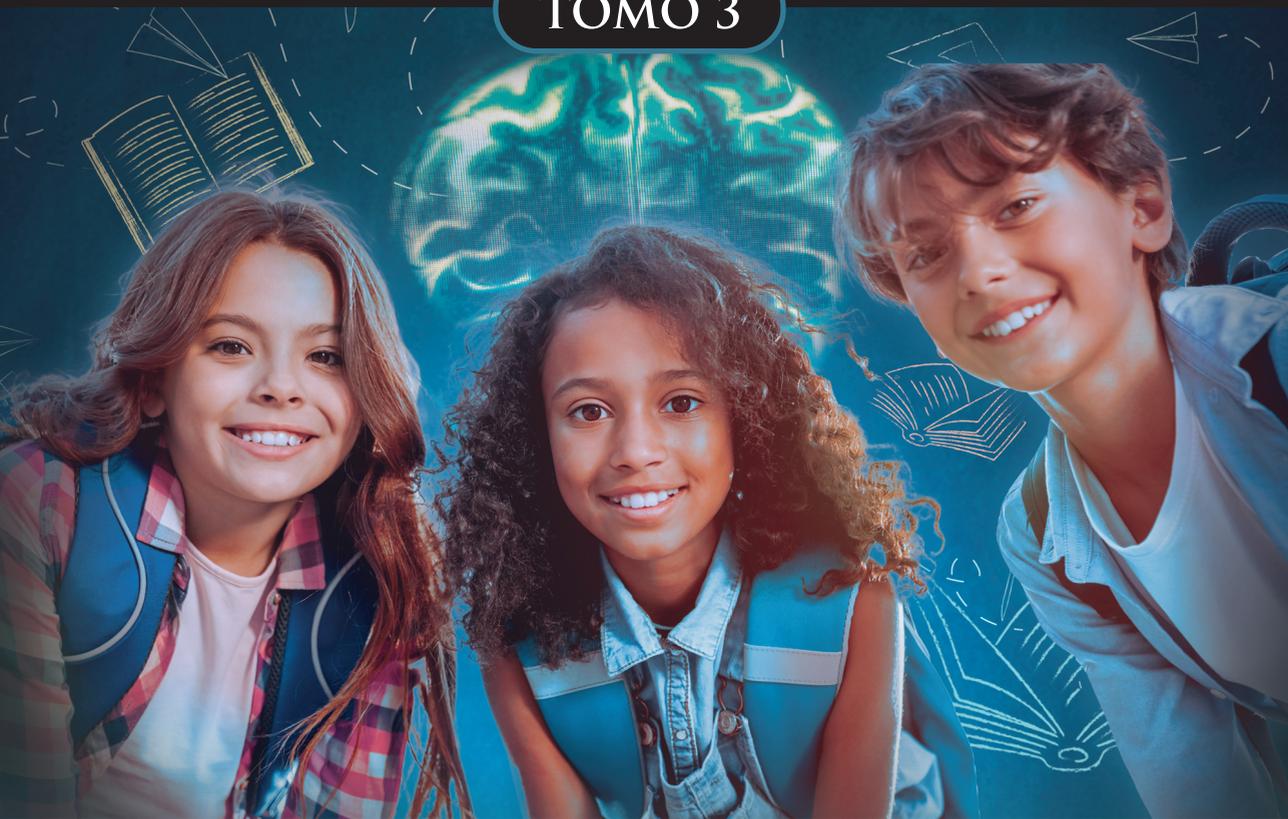


# **ALCANCES EN NEUROCIENCIAS COGNITIVAS**

**TOMO 3**



**FUNDAMENTACIÓN  
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN EN  
NEUROCIENCIAS Y NEURODESARROLLO**

**Óscar A. Erazo Santander**  
EDITOR CIENTÍFICO

VIGILADA  
MINISTERIO DE  
EDUCACIÓN



EDITORIAL



**Cita este libro / Cite this book:**

Erazo Santander, O. A. (ed. científico). (2023). *Alcances en neurociencias cognitivas - Tomo 3*. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.

**Palabras Clave:**

Neurociencia, cognición, disfunción neurocognitiva, rehabilitación médica, desarrollo de las habilidades.

**Keywords:**

Neuroscience, cognition, neurocognitive dysfunction, medical rehabilitation, development of skills.

**Contenido relacionado:**

[www.usc.edu.co/investigaciones/](http://www.usc.edu.co/investigaciones/)

***ALCANCES EN***  
**NEUROCIENCIAS**  
***COGNITIVAS***

---

TOMO 3

FUNDAMENTACIÓN LÍNEA DE INVESTIGACIÓN  
EN NEUROCIENCIAS Y NEURODESARROLLO



EDITORIAL

Alcances en neurociencias cognitivas: Fundamentación de la línea de investigación en neurociencias y neurodesarrollo / Oscar Armando Erazo Santander (editor científico). -- Santiago de Cali: Universidad Santiago de Cali, Sello Editorial, 2024.

190 páginas: ilustraciones; 24 cm.  
Incluye referencias bibliográficas.

**ISBN IMPRESO:** 978-628-7604-79-7 **ISBN DIGITAL:** 978-628-7604-80-3

1. Trastorno bipolar, 2. Disfunción neurocognitiva 3. Trastorno dismórfico corporal 4. Imagen corporal 5. Neuropsicología 6. Escritura. I. Oscar Armando Erazo Santander. Universidad Santiago de Cali.

SCDD 153.1 ed. 23

CO-CaUSC

JRGB/2024



EDITORIAL

## Alcances en Neurociencias Cognitivas: Fundamentación de la Línea de Investigación en Neurociencias y Neurodesarrollo.

© Universidad Santiago de Cali.

© Editor científico: Oscar Armando Erazo Santander.

© Autores: Alexandrina Alvarez Afanasjeva, Juan Felipe Martínez Flórez, Laura Daniela Fernández, Fiorella Robayo, Dubis Marcela Rincón Barreto, Cesar Hernán Sierra-Duque, y Oscar Armando Erazo Santander. Cali, Colombia - 2024.

### Comité Editorial / Editorial Board

Claudia Liliana Zúñiga Cañón  
Jonathan Steven Pelegrín Ramírez  
Doris Lilia Andrade Agudelo  
Odín Ávila Rojas  
Ivan Dario Ruiz Hidalgo  
Héctor Manuel Cuevas Arenas  
Florencio Arias Coronel  
Jhonny Carpediem Gómez

### Proceso de arbitraje doble ciego:

"Double blind" peer-review.

### Recepción / Submission:

Octubre (October) de 2023.

### Evaluación de contenidos / Peer-review outcome:

Diciembre (December) de 2023.

### Correcciones de autor / Improved version submission:

Diciembre (December) de 2023.

### Aprobación / Acceptance:

Enero (January) de 2024.



La editorial de la Universidad Santiago de Cali se adhiere a la filosofía de acceso abierto. Este libro está licenciado bajo los términos de la Atribución 4.0 de Creative Commons (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite el uso, el intercambio, adaptación, distribución y reproducción en cualquier medio o formato, siempre y cuando se dé crédito al autor o autores originales y a la fuente <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

A mis padres y hermano.  
Los recuerdo, todos los días  
de mi vida.



# TABLA DE CONTENIDO

<b>Introducción .....</b>	<b>11</b>
---------------------------	-----------

## Capítulo 1

<b>Alteraciones neurocognitivas en la toma de decisiones en el trastorno bipolar: una revisión desde la cognición social.....</b>	<b>21</b>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

Alejandrina Álvarez Afanasjeva, *Universidad del Valle*. Colombia, Cali

Juan Felipe Martínez Flórez, *Universidad Santiago de Cali*. Colombia, Cali

## Capítulo 2

<b>Uso de la realidad virtual como estrategia de rehabilitación en pacientes con alteraciones cognitivas: una revisión de la literatura .....</b>	<b>61</b>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

Laura D. Fernández, *Brain-Cognitive – IPS*. Bogotá, Colombia.

Fiorella Robayo, *Brain-Cognitive – IPS*. Bogotá, Colombia.

## Capítulo 3

<b>Exploración neuropsicológica, en un caso de trastorno dismórfico corporal .....</b>	<b>75</b>
----------------------------------------------------------------------------------------	-----------

Dubis Marcela Rincón Barreto, *Universidad Católica Luis Amigó*. Medellín, Colombia.

## Capítulo 4

<b>Las etapas del duelo en el siglo XXI: una revisión crítica de su origen, evidencia y uso actual.....</b>	<b>93</b>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

César Hernán Sierra - Duque, *Universidad Santiago de Cali*. Cali, Colombia.

## Capítulo 5

<b>Análisis breve sobre la inteligencia: concepto, componentes y justificación .....</b>	<b>117</b>
------------------------------------------------------------------------------------------	------------

Oscar A. Erazo Santander, *Universidad Santiago de Cali*. Cali, Colombia.

Juan Felipe Martínez Flórez, *Universidad Santiago de Cali*. Cali, Colombia.

<b>Acerca de los autores .....</b>	<b>187</b>
------------------------------------	------------

<b>Pares evaluadores.....</b>	<b>189</b>
-------------------------------	------------



# Table of contents

<b>Introduction .....</b>	<b>11</b>
<i>Chapter 1</i>	
<b>Neurocognitive impairments in decision making in bipolar disorder: a review from social cognition .....</b>	<b>21</b>
Alejandrina Álvarez Afanasjeva, <i>Universidad del Valle. Colombia, Cali</i>	
Juan Felipe Martínez Flórez, <i>Universidad Santiago de Cali. Colombia, Cali</i>	
<i>Chapter 2</i>	
<b>Use of virtual reality as a rehabilitation strategy in patients with cognitive disorders: a review of the literature .....</b>	<b>61</b>
Laura D. Fernández, <i>Brain-Cognitive – IPS. Bogotá, Colombia.</i>	
Fiorella Robayo, <i>Brain-Cognitive – IPS. Bogotá, Colombia.</i>	
<i>Chapter 3</i>	
<b>Neuropsychological examination, in a case of body dysmorphic disorder .....</b>	<b>75</b>
Dubis Marcela Rincón Barreto, <i>Universidad Católica Luis Amigó. Medellín, Colombia.</i>	
<i>Chapter 4</i>	
<b>The stages of grief in the 21st century: A critical review of their origin, evidence, and current use .....</b>	<b>93</b>
César Hernán Sierra - Duque, <i>Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.</i>	
<i>Chapter 5</i>	
<b>Brief analysis of intelligence: concept, components and justification.....</b>	<b>117</b>
Oscar A. Erazo Santander, <i>Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.</i>	
Juan Felipe Martínez Flórez, <i>Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.</i>	
<b>About the authors.....</b>	<b>187</b>
<b>Peer reviewers .....</b>	<b>189</b>



# Introducción

## *Introduction*

La desigualdad y la pobreza son dos de los fenómenos más frecuentes en Sur América. La primera caracterizada por la dificultad que tienen las personas para acceder a los bienes y servicios que ofrece el estado, y que democráticamente son para el uso de todos sus habitantes y la segunda, referida como la dificultad que tienen las personas para obtener recursos económicos así como lograr comprar bienes y servicios (Vargas, 2019).

La dificultad para acceder a recursos económicos, suficientes, para la compra de agua, alimentos, espacios dignos de habitación, medicinas, entre otras. Concluyen en el mal desarrollo de las personas, caracterizado por el bajo peso al nacer, desnutrición y enfermedades, y reducen la posibilidad de obtener servicios de desarrollo personal, como la educación, salud, justicia, recreación o crianza de los hijos. La inasistencia del estado- sociedad y familia, la ausencia de recursos para acceder a productos básicos que garanticen la supervivencia y sus consecuencias en el desarrollo personal y social, mantienen un bucle de difícil disociación llevando a las sociedades a su propia destrucción (Angulo, 2016; Dane, 2022; Lipina y Segretin, 2019; Rosario y Conejero, 2019).

Colombia es uno de los países con mayor desigualdad en Sur América, teniendo un coeficiente Gini del 0.53, el tercero más alto, después de Haití (Valencia, 2021). Pero, más allá de una ubicación estadística, el hecho describe una serie de asociaciones que concluyen en la dificultad para acceder a servicios básicos de calidad o bienes que permitan el desarrollo y potencialidad (Angulo, 2016; Vargas, 2019).

El paradigma de las neurociencias cognitivas, que emergió a finales del siglo XX, producto de los avances tecnológicos de la época, las teorías de la genética molecular y el apoyo político y económico logrado en el denominado, “siglo del cerebro”, le han permitido describir y

comprender con suficiente evidencia la asociación entre el comportamiento humano, el ambiente y el sistema nervioso central.

Entre sus conclusiones dominantes, describen al comportamiento humano, mental y conductual, consecuente del sistema nervioso central con implicaciones en áreas neuroanatómicas, modelos neurológicos, comunicación neuronal, procesos neuroquímicos, entre otros (Johnson, et al., 2016; Lawson y Farah, 2017; Lipina y Segretin, 2019b). Además de identificar la dependencia con procesos -clave-, como el neurodesarrollo y la maduración y su asociación con diferencias cognitivas, afectivas y conductuales, entre los individuos.

La maduración, genera billones de interconexiones neurológicas, que forman nodos que se conectan y regulan áreas anatómicas, comunicación neuronal, crecimiento celular y permiten la organización de factores potentes para la estructuración de la personalidad, pensamiento, regulación emocional y conductual.

La posibilidad de interconectar, activar e inhibir áreas del cerebro, son producto de la organización y modulación de billones de conexiones en red, permitiendo el crecimiento de axones y dendritas e incrementando la frecuencia de sinapsis, las cuales regulan la expresión genética y proteínica, con impacto en la neuroquímica del cerebro y permitiendo modelar el Sistema Nervioso Central (SNC). Estas acciones, cambios y formas de estructurar molecularmente el cerebro, es lo que lleva a desarrollar formas y diferencias de funcionalidad y expresión cognitiva, intelectual, afectiva y conductual (Johnson, et al., 2016; Lawson y Farah, 2017; Lipina y Segretin, 2019b).

Pero, la acción activa de las neuronas, el crecimiento de axones y la multiplicación de dendritas y sus conexiones a nivel molecular, son también, un producto de la acción ambiental. La cual estimula y exige al SNC a generar respuestas que impliquen adaptabilidad y predicción ante las necesidades del ambiente. La interacción entre contexto, SNC y formas de respuesta, reorganizan el cableado y la estructuración interna del cerebro, en un proceso denominado neuroplasticidad, formando interconexiones y el reclutamiento de recur-

sos neuronales, que dependen de requerimientos individuales y madurando de forma consistente las acciones neurológicas.

La acción madurativa y su potencialidad, dependen de la posibilidad genética - biológica, pero también de la posibilidad ambiental. El ambiente, según sus formas, frecuencias, modelos y estrategias, tienen la capacidad para ampliar las interconexiones, inhibirlas, activarlas y generar interconexiones con respuestas de alta o baja adaptabilidad.

La sociedad, resultado de sus acciones históricas, políticas, culturales, sociales, entre otras, exige diferentes modelos de seres humanos. En la mayoría de los casos la solicitud implica la posibilidad de un individuo con capacidad para la -adaptación- a diferentes consideraciones ambientales (en ocasiones, sin importar, la condición ética o la validez, de este requerimiento), e implicando modelos de procesamiento y respuesta lo suficientemente adaptables a las solicitudes del ambiente.

La adaptabilidad y sus posibilidades, generan un debate de amplia profundidad, y no será referido en el presente texto. Sin embargo, su consideración es relevante, en tanto y en la sociedad actual, existen sujetos con mayor y menor capacidad de adaptación a diferentes condiciones ambientales (escuela, trabajo, pareja, etc.). Un ejemplo, se identifica en las escuelas y existiendo, niños con mayor y menor capacidad para aprender, atender, memorizar, regular o controlar sus emociones (en especial las intensas y pasionales), o pueden tomar mejor o peores decisiones.

Las neurociencias cognitivas, en un limitado pero riguroso argumento, considera que la diversidad en la capacidad, para la adaptabilidad, son un producto de los cambios en la funcionalidad neurológica y las diferentes formas para accionar e interactuar molecularmente en procesos que incluyen la acción proteínica, neuroquímica, sináptica y de comunicación neuronal e interviniendo la maduración y su capacidad potencial, producto de la biología y la estimulación.

La alimentación, la existencia de servicios públicos, el consumo de agua potable, la atención a la gestación y la enfermedad, la crianza afectiva y amorosa, el acompañamiento en procesos académicos y sociales, la educación, la cultura, la interacción entre el hijo y su madre, entre el hijo y su padre y la calidad de esa interacción, son factores que se colocan en juego en la maduración y en la que como se ha explicado, el objetivo es desarrollar amplias redes de conexión entre las diferentes áreas del SNC, las cuales se especializan y se adaptan a las necesidades del ambiente, y se proyectan en procesos de funcionalidad cognitiva, intelectual, afectiva, conductual y social (Flores y Ostrosky, 2012; Fuenmayor y Saavedra, 2015; Lawson, et al. 2018).

En ambientes, caracterizados por la desigualdad social y la vulnerabilidad, las dificultades se enfocan en la imposibilidad para acceder a una alimentación adecuada, crianza afectiva y sin estrés, agua potable y vivienda digna. En la mayoría de los casos, sus cuidadores que son los garantes de estos derechos, bienes y servicios, tienen que emplear la mayor parte del tiempo en la consecución de recursos económicos, a través de trabajos que implican largas jornadas laborales, en la que se incluyen actividades con alta intensidad física o cognitiva y en donde la ganancia económica, no es suficiente para comprar los mínimos requeridos (Naciones Unidas - Cepal, 2022).

Al finalizar, estas largas y extenuantes jornadas laborales, pero, además, con el estrés y la ansiedad que genera la dificultad para acceder a bienes y servicios. Los cuidadores se encuentran, agotados, desmotivados, con poca energía para estimular a sus hijos, acompañarlos en las tareas, actividades académicas, apoyarlos afectivamente o estar disponibles para lograr un mejor potencial de desarrollo en los infantes, por el contrario, se incrementa la hostilidad hacia la vida, la crianza y el futuro (Naciones unidas - Cepal, 2022).

Para algunos y pocos niños, la única oportunidad que tienen para contrastar, estas deficiencias ambientales, es la escuela. Institución que da apertura, a un oasis en donde el infante enfrenta su estado y realidad neuropsicológica (Muñoz-Arce, 2019; Pakulak y Stevens, 2019; Rosario y Conejero, 2019) y es común referenciar, que en las instituciones educativas ubicadas en comunas o en contextos de vulne-

rabilidad, se identifica con mayor frecuencia deficiencias en el rendimiento cognitivo, intelectual, afectivo y conductual (Carboni, et al., 2019; Johnson, et al., 2016; Naciones Unidas -Cepal, 2022).

La existencia de niños y niñas con deficiencias neuropsicológicas, producto de una acción ambiental y madurativa, insuficiente y descrita en la poca capacidad que tiene la familia, el estado y la sociedad, para ofrecer condiciones dignas. Debería ser una prioridad política y económica de los países, en tanto, la evidencia muestra que el bajo rendimiento cognitivo, afectivo y conductual, incrementan la posibilidad de múltiples problemáticas sociales, como la deserción escolar, el incremento de las pandillas y el narcotráfico, la pobreza, la violencia intrafamiliar, entre otras. La negligente atención de la problemática, coloca en juego el presente y futuro de las sociedades (Naciones Unidas - Cepal, 2022).

Actualmente, existen diversos programas que atienden la niñez más desprotegida, sin embargo, no existe claridad de los efectos e impacto que tienen estas estrategias de intervención, y en las instituciones educativas, existe una urgencia manifiesta que busca mejorar las condiciones de los infantes, pero no cuentan con los recursos y herramientas para su intervención. Ante esta consideración, Erazo (2022) realizó una revisión literaria, la cual tenía como objetivo identificar programas que pudieran mejorar las condiciones neuropsicológicas de los niños en condición de vulnerabilidad y con especial referencia en modelos de tipo ecológico, o en los que se hiciera uso de los recursos, existentes en las comunidades.

Ante este objetivo, el autor identifico 47 programas, los cuales, y en su mayoría presentaban un impacto y efecto moderado, logrando mejorar las condiciones neuropsicológicas de los niños a pesar de encontrarse en situaciones adversas. Entre sus conclusiones, está la descripción de un SNC con capacidad para superarse funcionalmente, y con condiciones para el aprendizaje, resolución de problemas y la regulación de emociones y conductas, a pesar de la adversidad.

Con estrategias austeras, y en donde el mejoramiento, es un producto de la frecuencia, persistencia y el acompañamiento afectivo, en acti-

vidades de aprendizaje, deporte, recreación, arte y asistencia familiar, se logra readaptar las condiciones de los infantes. Pero a pesar de los logros identificados, el autor cuestiona la baja frecuencia de proyectos con similar objetivo, en Latino América o en Colombia, y en donde la pobreza, la marginación y la desigualdad, son fenómenos de alta frecuencia.

Existe la necesidad de generar líneas y espacios de reflexión que puedan describir protocolos, modelos y estrategias de intervención en todos los contextos de la disciplina psicológica y neuropsicológica y con extensión en la dimensión clínica, salud, educativa y social. La editorial del libro *alcances en neurociencias cognitivas aplicadas*, espera lograr organizar un texto, en el cual su contenido, solo referencie las experiencias en intervención, acontecidas en las diferentes latitudes y en donde el principal actor, sea la niñez vulnerable.

Por el momento y siendo fiel a los objetivos y necesidad de generar espacios de encuentro teórico, paradigmático, profesional, académico y científico, sobre problemáticas y fenómenos de interés en neurociencias cognitivas aplicadas, damos apertura al tomo tres, el cual contiene cinco capítulos con temáticas relevantes y de aplicación clínica, social y educativa.

El capítulo uno de Alexandrina Álvarez y Juan Felipe Martínez, titulado *alteraciones neurocognitivas en la toma de decisiones en el trastorno bipolar: una revisión desde la cognición social*, describe conceptualmente el fenómeno, y plantea una hipótesis de trabajo, que relaciona la sintomatología con modelos de la impulsividad, toma de decisiones y deficiencias en la organización de pensamiento y emoción, e intenta buscar una respuesta en las irregularidades que comprometen estructuras neurológicas de tipo cortical y subcortical, además considera necesaria la continuidad en la investigación, en tanto este es uno de los cuadros con mayor frecuencia e incapacidad y que integra ideación y comportamiento suicida.

El capítulo dos, *uso de la realidad virtual como estrategia de rehabilitación en pacientes con alteración cognitiva: una revisión de la literatura*,

de Laura Fernández y Fiorella Robayo, realiza un acercamiento hacia el uso de tecnologías y su efecto en el mejoramiento neurológico de pacientes con daño cerebral. El texto es una introducción al tema, describe referencias en pro de la estrategia y genera reflexiones sobre la generación de protocolos que puedan concluir en un mayor impacto y evidencia de efecto generado.

En el capítulo tres, Dubis Marcela Rincón, nos presenta, *exploración neuropsicológica, de un caso con trastorno dismórfico corporal*, iniciando con la reflexión, sobre el sufrimiento que tienen las personas con pensamientos obsesivos e intrusivos, con contenido de apariencia física, auto estima y percepción del -sí mismo-, un fenómeno que para la autora estaría asociado a la depresión, ideación suicida y comportamiento compulsivo en cirugías de tipo estético. El estudio con modelo descriptivo de caso único, realiza la evaluación neuropsicológica a un paciente con el trastorno, e identifica deficiencia en la flexibilidad cognitiva, e iniciando un debate, sobre la posible asociación de la variable neuropsicológica y la patología.

En el capítulo cuatro, Cesar Hernán-Sierra, presenta *las etapas del duelo en el siglo XXI: una revisión crítica de su origen, evidencia y su uso actual*, con modelo de revisión de literatura, el autor explora el origen paradigmático de las etapas del duelo, e inicia una reflexión, que se amplía con nuevas argumentaciones teóricas y conceptuales, alrededor del fenómeno. Al final genera una discusión, sobre la necesidad de ser prudentes con el uso del paradigma y más bien, aconseja incrementar la investigación o hacer uso de otras propuestas teóricas que presenten una mayor fundamentación, sobre la muerte, la pérdida del ser querido y el duelo. Un tema importante.

Por último el capítulo cinco de Oscar A. Erazo Santander y Juan Felipe Martínez, titulado, *análisis breve de la inteligencia: concepto, clasificación y justificación*, es una introducción hacia uno de los objetos de estudio más antiguo de la psicología, en el documento los autores realizan la conceptualización, describen sus componentes y explican el origen con planteamientos de tipo biológico-ambiental y neuropsicológico, al final nombran la necesidad que tiene Latino América,

por desarrollar programas para su análisis e intervención, como una forma de cuidar y proteger el futuro social, comunitario y democrático de las sociedades.

Para finalizar la línea de investigación en neurociencias y neurodesarrollo, del programa de psicología de la Universidad Santiago de Cali y el editor, dan las gracias a los diferentes autores que han realizado sus aportes y han permitido continuar con el objetivo de seguir abriendo espacios para al debate, la reflexión, la lectura, la crítica y el nombramiento de los diferentes posicionamientos del paradigma de las neurociencias cognitivas aplicadas y su funcionalidad en la vida diaria.

**Oscar A. Erazo Santander**  
Editor científico

## Referencias bibliográficas

- Angulo, R. (2016). Medición de la pobreza multidimensional en Colombia: ¿Qué lecciones podemos aprender? *Dimensiones. Publicación de la red de pobreza Multidimensional (MPPN)*,1. En: [https://mppn.org/wp-content/uploads/2016/11/DIMENSIONES\\_1\\_Spanish\\_vs8\\_smallest.pdf](https://mppn.org/wp-content/uploads/2016/11/DIMENSIONES_1_Spanish_vs8_smallest.pdf)
- Carboni, A., Delgado, H. y Nin, V. (2019). *Capítulo 8: pobreza y neurodesarrollo en la primera infancia: estrategias para promover la equidad de oportunidades en el desarrollo cognitivo y emocional*. En: Lipina, S. y Segretin, M. editores (2019). *Exploraciones neurocientíficas de la pobreza*. 1 edition. International school on mind, brain and education. Erice – Italia. Isbn: 978-987-86-2055-8
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2022). *Análisis de las clases sociales, en las 23 ciudades y áreas metropolitanas de Colombia 2019-2021*. En: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/pobreza/2021/analisis\\_clases\\_sociales\\_23\\_ciudades.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2021/analisis_clases_sociales_23_ciudades.pdf)

- Erazo, O. (2022). Programas para el mejoramiento de las funciones ejecutivas, en la niñez de contextos vulnerables. *Revista Criminalidad*, 64(2). Doi: <https://doi.org/10.47741/17943108.361>
- Flórez, J. y Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. Editorial Manual Moderno. México.
- Fuenmayor, D. y Saavedra, B. (2015). *Síndrome disejecutivo en adolescentes en conflicto con ley penal*. Trabajo de investigación para optar al título de psicología. Escuela de psicología. Universidad Rafael Urdaneta. Maracaibo, Venezuela.
- Johnson, S. Riis, J., y Noble, K. (2016). State of the art review: poverty and the developing brain. *Poverty and child health disparities. Pediatrics*. 137 (4). Doi: 10.1542/peds.2015-3075
- Lawson, G. y Farah, M. (2017). Executive function as a mediator between SES and academic achievement throughout childhood. *International of Journal Behavior Development*. 41(1). 94-104. Doi:10.1177/0165025415603489.
- Lawson, G., Hook, C., y Farah, M. (2018). A meta-analysis of the relationship between socioeconomic status and executive function performance among children. *Development Science*, 21(2). Doi:10.1111/desc.12529.
- Lipina, S. y Segretin, M. (2019). *Exploraciones neurocientíficas de la pobreza*. 1 edition. International school on mind, brain and education. Erice – Italia. Isbn: 978-987-86-2055-8.
- Lipina, S. y Segretin, M. (2019b). *Capítulo 2: implicancia de la evidencia neurocientífica en el estudio de la pobreza infantil*. Pp. 14-34. En: Lipina, S. y Segretin, M. editores (2019). *Exploraciones neurocientíficas de la pobreza*. 1 edition. International school on mind, brain, and education. Erice – Italia. Isbn: 978-987-86-2055-8.
- Muñoz-Arce, G. (2019). *contra la exclusión: lugar de enunciación e intervención social en primera línea*. *Polis (en línea)*, 49. En: <http://journals.openedition.org/polis/15213>

- Naciones Unidas - Comisión económica para América Latina y el Caribe - Cepal (2022). *Balanço preliminar das economias de América Latina e do Caribe. Resumo Executivo*. Naciones Unidas. Copyright. [www.Cepal.org/en/publications](http://www.Cepal.org/en/publications)
- Pakulak, E. y Stevens, C. (2019). *Capítulo 6: aplicación de la investigación en neurociencia a las intervenciones dirigidas a la pobreza*. En: Lipina, S. y Segretin, M. editores (2019). *Exploraciones neurocientíficas de la pobreza*. 1 edición. International school on mind, brain and education. Erice – Italia. Isbn: 978-987-86-2055-8
- Rosario, M. y Conejero, A. (2019). *Capítulo 3: efectos de la pobreza en el desarrollo neurocognitivo temprano*. pp. 53-84. En: Lipina, S. y Segretin, M. editores (2019). *Exploraciones neurocientíficas de la pobreza*. 1 edición. International school on mind, brain and education. Erice – Italia. Isbn: 978-987-86-2055-8.
- Valencia, A. (2021). *¿Qué está pasando en Colombia? Poder, legitimidad y crisis social*. Facultad de ciencias sociales y económicas (CIDSE) – Universidad del Valle (2021). *Pensar la resistencia: mayo del 2021 en Cali y Colombia*. Documentos especiales CIDSE No 6. En: <file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/La-Resistencia.pdf>
- Vargas, L. (2019). *Relación entre depresión mayor y pobreza multidimensional en adultos en Colombia, 2015*. Trabajo de investigación para optar al título de maestría en epidemiología de la Universidad del Rosario – Universidad CES. Colombia.

## CAPÍTULO 1.

# Alteraciones neurocognitivas en la toma de decisiones en el trastorno bipolar: una revisión desde la cognición social<sup>1</sup>

*Neurocognitive impairments in decision making in bipolar disorder: a review from social cognition*

### **Autores:**

Alejandrina Álvarez Afanasjeva

Universidad del Valle. Colombia, Cali

Correo: alexandrina.alvarez@correounivalle.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5750-7695>

Juan Felipe Martínez Flórez

Universidad Santiago de Cali. Colombia, Cali

Correo: juan.martinez27@usc.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2914-0819>

## **Resumen**

El estudio de la corteza prefrontal es un paradigma útil en la investigación de los trastornos neuropsiquiátricos en neurociencias. Resulta de interés el tema de la toma de decisiones en el trastorno bipolar, debido a los resultados heterogéneos en el área, pero además en la necesidad de identificar correlatos neurales que permitan explicar los modelos de decisión en cuadros de inestabilidad afectiva. El análisis se realiza con revisión documental y buscando aclarar las características de la disfunción reportada en la literatura en este dominio.

---

1 El artículo se deriva del proyecto “Correlatos neurales de la toma de decisiones en el trastorno bipolar” (2021) presentado para optar al título de Especialista en Neuropsicología Clínica de la Universidad de Investigación y Desarrollo - UDI.

El capítulo, separado en apartados, busca en el primero describir las características neurocognitivas de la toma de decisiones, en el segundo, caracterizar los aspectos clínicos del trastorno bipolar, y, por último, se realiza el análisis de la disfunción neurocognitiva en la toma de decisiones que se presenta en el trastorno bipolar.

Se concluye que a pesar de la existencia de numerosas variables de confusión que modulan el desempeño neurocognitivo, la disfunción en la toma de decisiones es un aspecto nuclear del trastorno bipolar, evidenciado por alteraciones cerebrales estructurales y funcionales en redes amígdalo-corticales, frontotemporo-insulares y mesolímbicas, en las cuales se implican los núcleos basales y la corteza prefrontal. Los hallazgos discutidos son acordes a lo argumentado por teorías de cognición social, como la hipótesis del marcador somático y otras más recientes como el modelo de red social contextual.

*Palabras clave:* trastorno bipolar, toma de decisiones, cognición social, disfunción neurocognitiva.

## **Abstract**

The study of the prefrontal cortex is a useful paradigm in the research of neuropsychiatric disorders in neuroscience. The issue of decision making in bipolar disorder is of interest due to the heterogeneous results in this area, but also because of the need to identify neural correlates to explain the patterns of decision making in affective instability. The analysis is carried out with a literature review and seeking to clarify the characteristics of the dysfunction reported in the literature in this domain.

The chapter, separated in sections, seeks in the first one to describe the neurocognitive characteristics of decision making, in the second one to characterize the clinical aspects of bipolar disorder, and finally, an analysis of the neurocognitive dysfunction in decision making in bipolar disorder is made.

It is concluded that despite the existence of numerous confounding variables that modulate neurocognitive performance, decision-

making dysfunction is a core aspect of bipolar disorder, evidenced by structural and functional brain alterations in amygdalo-cortical, frontotemporal-insular and mesolimbic networks, in which the basal nuclei and prefrontal cortex are involved. The findings discussed are in accordance with theories of social cognition, such as the somatic marker hypothesis and other more recent theories such as the contextual social network model.

**Keywords:** bipolar disorder, decision making, social cognition, neurocognitive dysfunction.

## **Introducción**

El tema de las alteraciones neurocognitivas en los trastornos psiquiátricos, es un campo de amplio interés para la investigación en neurociencias, específicamente la neurociencia social, disciplina que ha tenido un crecimiento exponencial en las últimas décadas y que da un especial énfasis a los procesos superiores de orden social y afectivo, enmarcados en una categoría denominada cognición social (Stanley y Adolphs, 2013).

Según el Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud, el trastorno bipolar se sitúa junto a la depresión, la ansiedad, la esquizofrenia, y la distimia, entre las 20 causas principales de carga mundial de enfermedades (IHME, 2016). Comprende, a nivel mundial, el 0,33% de los años ajustados por discapacidad totales (AVAD o DALYs Disability-Adjusted Life Years, por sus siglas en inglés), el 0,99% de los años perdidos por discapacidad totales (AVP o YLDs, Years of Healthy Life Lost due to Disability, por sus siglas en inglés) y, en consecuencia, disminuye significativamente los años ajustados por calidad de vida (ACV o QALYs, Quality-Adjusted Life Years) (The Institute for Health Metrics and Evaluation; IHME, 2016). Aunque estadísticamente es menos frecuente que otros trastornos mentales, con una incidencia de 43 por cada 100.000 habitantes, y una prevalencia de 489 por cada 100.000 habitantes, es particularmente discapacitante por su aparición temprana, severidad y cronicidad (IHME, 2018).

Según la Organización Panamericana de la Salud, los trastornos mentales son causa de importante discapacidad y mortalidad (PAHO, 2018), generando enormes costos para las naciones, en términos sociales, políticos, económicos, médicos y legales, debido a los recursos que requieren movilizarse para atender las complicaciones del trastorno mental en general y del trastorno bipolar en específico. Por esta razón, es importante para todas estas esferas, que desde la academia se estudien los correlatos neurales de la toma de decisiones riesgosa en el trastorno bipolar, pues la investigación en neurociencias en general, y en neuropsicología clínica en particular, puede contribuir de forma invaluable a disminuir la carga en salud mental asociada a las alteraciones neurocognitivas.

La toma de decisiones (TD) es un dominio de la cognición social, que se define como la selección entre diferentes opciones en un contexto, considerando las ventajas y desventajas (Bechara et al., 1994). En este campo se ha utilizado ampliamente la hipótesis del marcador somático, para investigar las alteraciones en este dominio en diversos casos como el trastorno por uso de sustancias psicoactivas (SPA), la ludopatía, la psicopatía, la esquizofrenia, la depresión, y el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (Bechara et al., 2000).

Más recientemente, se ha dado relevancia a la aplicación de estos conceptos en el trastorno bipolar (TB), el cual es un trastorno del afecto que se caracteriza por fluctuaciones en el estado de ánimo, con presencia de episodios maníacos o depresivos (Asociación Americana de Psiquiatría, 2013). Se ha encontrado que en el TB suelen presentarse alteraciones en la cognición en general (Gallagher, 2021), y en la cognición social, en dominios como la teoría de la mente (Tsisipa y Fountoulakis, 2015) y la toma de decisiones (Ibanez et al., 2012, Lima et al., 2018; Gu et al., 2020). En cuanto a lo último, presentan una tendencia a seleccionar opciones riesgosas (Hiser y Koenigs, 2018; Ramírez-Martín et al., 2020), lo que se ha relacionado con alteraciones en el sistema mesolímbico del procesamiento de la recompensa y en redes cerebrales amígdalo-corticales (Grill et al., 2020; Gangopadhyay et al., 2021; Macoveanu et al., 2020).

En el estudio de la toma de decisiones cobra relevancia la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas. Así, se han relacionado tres sistemas neurales para la TD: la corteza orbitofrontal para la codificación de los estímulos, la corteza cingulada anterior para el sistema evaluativo de monitoreo y selección, y los núcleos basales -específicamente la amígdala- para el procesamiento de la recompensa (Ibanez et al., 2012).

Las alteraciones sociales que se presentan en las enfermedades psiquiátricas implican un enorme peso para quienes las padecen, pues ven afectados los dominios del procesamiento de la información social y sus respectivos sustratos neurales, generando una disfunción en la vida cotidiana (Rilling et al., 2008; Ibanez et al., 2012). Sin embargo, no se ha podido llegar a un consenso sobre la naturaleza de esta afectación. La literatura existente en el área presenta resultados contradictorios, probablemente, por la existencia de variables de confusión intratrastorno (Tsitsipa y Fountoulakis, 2015).

Así, cuando el dominio de la toma de decisiones se encuentra comprometido, con frecuencia aparecen implicaciones clínicas y sociales como la impulsividad, el síndrome disejecutivo, y las conductas de riesgo relacionadas como el uso problemático de SPA, relaciones sexuales sin protección, conducción temeraria, gastos excesivos, decisiones desventajosas (Asociación Americana de Psiquiatría [APA], 2013). Estos conforman motivos frecuentes de consulta a servicios de salud mental, con consecuencias negativas en la funcionalidad y en la calidad de vida, y constituyen un mal pronóstico para el tratamiento de la enfermedad, sobre todo si existen comorbilidades (APA, 2013). De este modo, resulta importante para los profesionales de la salud mental y para sus usuarios, identificar los correlatos neurales existentes entre los dos temas mencionados, debido a los potenciales efectos que esto tiene en la capacidad de evaluación y rehabilitación de los pacientes en el entorno clínico, al diseño de programas de intervención en promoción y prevención, y al planteamiento de políticas en salud pública.

Aunque existe un consenso respecto a la presencia de una disfunción neurocognitiva en el trastorno bipolar, aún existe heterogeneidad sobre la gravedad y naturaleza de ésta, y los correlatos neurales que lo sustentan (Tsisipa y Fountoulakis, 2015). De este modo, el objetivo de este capítulo, consiste en identificar y sintetizar los correlatos neurales de la toma de decisiones en el trastorno bipolar, reportados recientemente en la literatura científica que permitiera aclarar las características de la disfunción reportada en la literatura en este dominio.

## **Metodología**

En este trabajo se realiza una aproximación cualitativa, descriptiva, de corte transversal, tipo revisión. Se utilizaron las bases de datos de Google Scholar, PubMed, APA PsycNet, Springer, y Elsevier, para identificar artículos en revistas científicas especializadas, en idioma inglés principalmente, que incluyeran al menos una de las siguientes palabras clave: *social cognition, IGT, Iowa Gambling Task, decision-making, affective decision-making, risky decision-making, somatic marker hypothesis, reward processing, risk taking, impulsivity, bipolar disorder, affective disorder, executive functions, executive functioning, prefrontal cortex.*

Se tuvieron en cuenta, artículos del 2010 en adelante, y se revisaron más de 70 documentos, por medio de una matriz de análisis cualitativa por categorías y en fases. En la primera, se efectuó la búsqueda y organización de información científica en bases de datos y en la segunda, se establecieron categorías de análisis de información, en una matriz de datos cualitativos, producto de la lectura de los documentos seleccionados, y el análisis de la información relevante en categorías establecidas.

## Resultados

### **Características neurocognitivas en la toma de decisiones**

Para algunos autores, la toma de decisiones es considerada como un dominio de las funciones ejecutivas asociadas a la corteza prefrontal (Portellano, 2005; Flores y Ostrosky-Solis, 2008). Sin embargo, desde la cognición social, es considerada como un dominio especializado del cerebro social (Damasio, 1994; Frith y Singer, 2008; Hiser y Koenigs, 2018).

Actualmente existe un modelo colaborativo entre la neurociencia, psicología y economía, utilizado para investigar los correlatos neurales de la toma de decisiones, en la teoría del juego (Rilling et al., 2008). En esta línea, se define la selección entre diferentes opciones en un contexto, considerando ventajas y desventajas (Bechara et al., 1994) y buscando la selección de una acción o respuesta que maximice la recompensa y minimice las consecuencias negativas (Gangopadhyay et al., 2021).

La toma de decisiones riesgosa se define como la tendencia a seleccionar opciones desventajosas que tienen mayor recompensa inmediata, aunque impliquen un mayor castigo a largo plazo (Bechara et al., 1994; 1999). También es la selección de un curso de acción entre dos o más opciones, en la que existe incertidumbre -probabilística- sobre las consecuencias de dicha decisión (Sanfey et al., 2003).

Existen dos líneas de investigación en el área: toma de decisiones social y no social. Aunque existen diferencias entre estas líneas, ambas son motivadas por representaciones internas y contextuales, y por la consecución de un objetivo (Gangopadhyay et al., 2021). En el estudio de la toma de decisiones individual se incluyen mecanismos subyacentes como el procesamiento del riesgo y de la recompensa, la aversión a la pérdida, arrepentimiento, y evaluación de la cantidad; mientras que, en el estudio de la toma de decisiones social, se tiene en cuenta todo lo anterior, adicional a una segunda persona involucrada (Grecucci y Sanfey, 2014).

Desde la cognición social, lo descrito puede dividirse principalmente en tres tipos de procesos: percepción social, aprendizaje, valoración y recompensa; y respuesta o acción social, e implica las siguientes variables: probabilidad de la recompensa, selección y consecuencias (Gangopadhyay et al., 2021).

Algunos autores consideran que toda toma de decisiones es social y que se trata de un dominio independiente de las funciones ejecutivas, más asociado al cerebro social (Sanfey et al., 2007, Rilling et al., 2008). Esto se ha argumentado así porque los mecanismos que subyacen la toma de decisiones en paradigmas neuro económicos de apuestas, son los mismos que resultan primordiales en la toma de decisiones social, puesto que implican procesos neurocognitivos de procesamiento de la recompensa y aprendizaje por refuerzo (Lee, 2008) además de otros dominios neurocognitivos de la cognición social, tales como los procesos afectivos, la teoría de la mente, y el razonamiento moral (Frith y Singer, 2008; Grecucci y Sanfey, 2014).

Es sabido que el procesamiento emocional es esencial para la toma de decisiones (Rosenbloom et al., 2012). De acuerdo con la hipótesis del marcador somático de Damásio (1994), este autor y sus colaboradores han propuesto que existen respuestas fisiológicas anticipatorias adquiridas con el aprendizaje del error y el castigo, que sesgan la toma de decisiones, tales como la respuesta galvánica de la piel (Bechara et al., 2000). A estas señales se les ha denominado marcadores somáticos, pues ayudan a especificar la toma de decisiones que suele ser incierta, hacia decisiones basadas en la lógica y análisis de costo-beneficio en corto tiempo y de manera efectiva (Bechara et al., 2000).

En paradigmas de juego, la toma de decisiones está relacionada con nociones de gran importancia para la sociedad y el funcionamiento adaptativo en ésta, tales como la justicia, castigo altruista, cooperación, competencia, confianza y efectos de encuadre (Frith y Singer, 2008; Grecucci y Sanfey, 2014). El sentido básico de justicia e injusticia tal como se observa en experimentos neuro económicos, es nuclear en muchos ámbitos de cognición social aplicada, por ejemplo, la ética, la política social, la práctica legal y la moralidad (Sanfey et al.,

2007). Además, es esencial para las conductas humanas necesarias para el mantenimiento de la salud mental, física, y la consecución de metas personales (Rosenbloom et al., 2012).

## **Conceptos diferenciales**

Frecuentemente se utiliza el concepto de toma de decisiones riesgosa para referirse a la toma de decisiones desventajosa, o se utilizan ambos de manera indistinta. Así, cabe aclarar la distinción entre la tendencia a buscar el riesgo estadístico -situaciones donde se desconoce el resultado-, y la tendencia a las opciones desventajosas en condiciones de dicho riesgo. Se ha sugerido que existe una disociación entre la conducta riesgosa, la toma de decisiones y el juicio (Bechara et al., 2000).

También es necesario distinguir la toma de decisiones riesgosa de la impulsividad. La impulsividad se define como un rasgo de la personalidad (Priolo et al., 2021) cuyo estudio se puede dividir entre las siguientes categorías: inhibición, demora de la gratificación e inatención (Ramírez-Martín et al., 2020). En la impulsividad, la persona es incapaz de inhibir una respuesta que previamente fue recompensada (Bechara et al., 2000). Sumado a esto, se debe distinguir entre la impulsividad motora: incapacidad de establecer una respuesta de inhibición, y la cognitiva: incapacidad para postergar la gratificación que trae la recompensa (Bechara et al., 2000).

## **Paradigmas experimentales**

A partir de la hipótesis del marcador somático, se han diseñado paradigmas de evaluación en un campo denominado neuroeconomía experimental. Uno de estos es el Iowa Gambling Task o IGT, propuesto por Damásio (1994) y sus colaboradores, Bechara et al. (1994, 1999, 2000). Desde su creación, ha sido ampliamente utilizado en la evaluación experimental y clínica en neurociencias y neuropsicología, pues emula situaciones cotidianas de decisión ventajosa y riesgosa, consi-

derando la incertidumbre, el premio y el castigo, y siendo altamente sensible a la lesión y/o disfunción cerebral.

## **Iowa Gambling Task (IGT)**

El IGT emula situaciones cotidianas considerando la incertidumbre, la recompensa y el castigo (Bechara et al., 2000). Tiene cuatro mazos de cartas: A, B, C y D. Los participantes deben seleccionar una a una, de cualquiera de los mazos, pero no saben cuántas (son 100 intentos). Cada vez que se selecciona una carta del mazo A o B, se obtiene \$100. Del mazo C o D, se obtiene \$50. Después de algunas cartas, se encuentra una pérdida de dinero impredecible (castigo) el cual es mayor en los mazos A y B y menor en los C y D. Después de seleccionar 10 cartas del mazo A y B, se ha ganado \$1000 pero se ha perdido \$1250, resultando en un valor neto negativo.

Con los mazos C y D, se ha ganado \$500 pero la pérdida es \$250, resultando en un valor neto positivo. El objetivo es maximizar las ganancias. Así, los mazos C y D resultan siendo más ventajosos porque implican una ganancia a largo plazo, mientras que los A y B implican pérdida (Bechara et al., 1994, 2000). En concordancia con la hipótesis del marcador somático, escoger ventajosamente en esta tarea se correlaciona con la aparición de respuestas somáticas anticipatorias como las de la conductividad de la piel (Bechara et al., 1994; 1999).

## **Corteza prefrontal y funciones ejecutivas**

La corteza prefrontal (CPF) corresponde a la mitad anterior de la superficie de los lóbulos frontales, estando a su vez subdividida en la región dorsolateral (áreas de Brodmann 8, 9, 10, 11, 44, 45, 46, 47), corteza cingulada (CC) (áreas 8, 9, 10, 12, 24, 32) y orbital (10, 11, 13, 47) (Portellano, 2005). Estas estructuras se han asociado funcionalmente a dominios cognitivos de orden superior, denominados funciones ejecutivas (Portellano, 2014).

Las funciones ejecutivas incluyen habilidades de cambio, actualización, e inhibición (Miyake et al., 2000), y otras como la selección,

planificación, anticipación, modulación, inhibición, monitoreo, flexibilidad, fluidez abstracción y pensamiento conceptual, memoria de trabajo, autoconsciencia, organización temporal de la conducta (Portellano, 2014), además de metacognición, mentalización, y control conductual (Flores y Ostrosky-Solis, 2008). Se han generado debates interesantes sobre la falta de consenso en este constructo y su relación con otros conceptos sombrilla como la inteligencia (Duggan y Garcia-Barrera, 2015).

En esta línea, algunos autores consideran que la toma de decisiones es una función ejecutiva (Flores y Ostrosky-Solis, 2008; Portellano, 2014). Sin embargo, como ya se ha mencionado, otros conceptualizan que se trata de un dominio complejo y especializado de la cognición social, y por ende, recluta regiones asociadas al cerebro social (Damasio, 1994; Rilling et al., 2008). Específicamente, se ha propuesto que para la TD se reclutan redes cerebrales como las frontotemporo-insulares, las cuales se han denominado como el “modelo de red social contextual” o SCNM, del inglés *social context network model*, y que incluyen regiones frontales como la corteza orbitofrontal (COF) para la predicción, regiones temporales como el hipocampo y lóbulo temporal medial para el aprendizaje de claves contextuales, y la corteza insular como integradora de información fronto-temporal a partir de componentes internos y externos (Sedeño et al., 2013).

Además, la investigación con técnicas de imagen por resonancia magnética funcional (IRMf) ha relacionado la toma de decisiones con regiones cerebrales como la corteza orbitofrontal (COF) para la asignación del valor de la recompensa, la corteza prefrontal dorsolateral (CPFdl) para procesar la información del resultado de esta recompensa, y la corteza cingulada anterior (CCA) para evaluar la probabilidad de éxito antes de la ejecución del plan (Rosenbloom et al., 2012). También se ve influenciada por otros procesos de cognición social como la intuición emocional, los sesgos motivacionales y procesos ejecutivos de control de alto nivel (Frith y Singer, 2008).

## **Corteza orbitofrontal (COF)**

La Corteza orbitofrontal (COF) es una región de particular interés, debido a la relación que tiene con procesos de cognición social como el procesamiento de la recompensa y el castigo, y la toma de decisiones afectiva (Rosenbloom et al., 2012). Está compuesta por las áreas de Brodmann 11, 12, 13, 14, y 47, y mantiene conectividad bidireccional con la amígdala, hipocampo, cíngulo anterior, ínsula, y corteza temporal medial (Rosenbloom et al., 2012). Estudios de lesión en la COF han mostrado déficits en el procesamiento emocional, teoría de la mente, empatía, y toma de decisiones; esto último, debido a la incapacidad de asociar una emoción negativa a la pérdida económica en el IGT (Rosenbloom et al., 2012).

## **Corteza prefrontal ventromedial (CPFvm)**

La Corteza prefrontal ventromedial (CPFvm) no tiene una diferenciación discreta a nivel estructural que esté claramente definida (Hiser y Koenigs, 2018). Sin embargo, algunos autores argumentan que está constituida por la COF, la CCA, y la corteza del polo frontal (Rosenbloom et al., 2012). Se ha relacionado con el procesamiento de la recompensa, la regulación de las emociones negativas, el aprendizaje por refuerzo y la toma de decisiones -especialmente en ambigüedad- (Hiser y Koenigs, 2018). Estudios de lesión en la CPFvm muestran una toma de decisiones riesgosa según el IGT, con incapacidad para desarrollar respuestas somáticas anticipatorias al castigo (Bechara et al., 1994; 1999).

## **Corteza prefrontal dorsolateral (CPFdl)**

Aunque parece tener menor protagonismo en este dominio debido a que está principalmente asociada a funciones de memoria de trabajo, planeación, inhibición y resolución de problemas, la Corteza prefrontal dorsolateral (CPFdl) parece tener un rol modulador entre la COF y la CPFvm, siendo reclutada para la toma de decisiones racional y calculada, además de una toma de decisiones legal, en la cual se asigna culpa y castigo (Rosenbloom et al., 2012). Existe una disociación doble (cognitiva y anatómica) entre la alteración de la memoria

de trabajo (CPFdl derecha) y la alteración en la toma de decisiones (CPFvm) (Bechara et al., 2000).

## **Sistema límbico y amígdala**

Las regiones mencionadas previamente, mantienen conectividad funcional con el sistema límbico y núcleos basales como el putamen, núcleo caudado y núcleo accumbens (NAcc), amígdala, tálamo, y cerebelo (Rosenbloom et al., 2012). Esto se ha denominado la vía amigdalocortical, y se describe como la comunicación bidireccional entre la corteza prefrontal, especialmente la orbitofrontal y la medial, y la amígdala, modulando procesos dirigidos hacia metas basados en el afecto y en la recompensa, esto es, la toma de decisiones social (Ganopadhyay et al., 2021).

## **Emoción**

Un tema recurrente en la literatura es la tensión entre la razón y la emoción en la toma de decisiones (Frith y Singer, 2008). La emoción se define ampliamente como un estado somático, que implica cambios en el medio interno, visceral y músculo esquelético (Bechara et al., 2000) o como respuestas rápidas y automáticas a estímulos específicos (Grecucci y Sanfey, 2014). Es sabido que la emoción sesga la decisión (Bechara et al., 2000), y que los modelos de toma de decisiones deben considerar la emoción como un componente esencial (Sanfey et al., 2007) puesto que se han encontrado alteraciones en este dominio, en pacientes con lesión en la amígdala, la cual es un núcleo asociado a la emoción (Bechara et al., 1999), y también es una expresión frecuente en diversos trastornos neuropsiquiátricos (Dalglish et al., 2020).

Aunque existen hallazgos de neuroimagen heterogéneos, los principales tres sistemas neurales que se consideran involucrados para la toma de decisiones, procesamiento emocional y de la recompensa, los cuales se han descrito a lo largo de este capítulo, son: la COF para la codificación de los estímulos, la CC para el sistema de monitoreo y

selección basado en la recompensa, y los núcleos basales para el procesamiento de la recompensa (Ibanez et al., 2012).

## **Procesamiento de la recompensa**

La recompensa se define como un estímulo placentero que genera una experiencia hedónica y, en términos afectivos, se evalúa con una valencia positiva (Zald y Treadway, 2017). El procesamiento de la recompensa se encuentra estrechamente relacionado con el aprendizaje por refuerzo, lo que genera un sesgo cognitivo subjetivo que permite considerar ciertos eventos futuros de manera atractiva o aversiva, siendo guiados por señales somáticas anticipatorias (Zald y Treadway, 2017; Dalglish et al., 2020; Grill et al., 2020). En términos conductuales, la recompensa promueve la acción dirigida hacia una meta, la motivación, y el deseo -ansia y antojo hacia un estímulo- (Zald y Treadway et al., 2017).

Los mecanismos neurocognitivos asociados al procesamiento de la recompensa, se encuentran distribuidos de forma gradiente en las siguientes regiones cerebrales: el estriado superior, en conjunto con redes ventrales y frontales de control atencional, que responden al control cognitivo en memoria de trabajo y en el procesamiento de la recompensa, y la parte inferior, en conjunto con el sistema límbico y red neuronal por defecto, que es selectivamente sensible a la recompensa (Grill et al., 2020). A su vez, estas regiones se encuentran relacionadas con la vía dopaminérgica mesolímbica, que inicia en el área tegmental ventral (ATV) y se conecta con el hipocampo (memoria y aprendizaje por refuerzo) y amígdala (valoración del estímulo); vía que ha sido reconocida como de gran importancia en los trastornos neuropsiquiátricos, sobre todo aquellos relacionados con el afecto, la motivación y las alteraciones conductuales (Grill et al., 2020).

Lo anterior tiene implicaciones que permiten considerar una perspectiva transdiagnóstica de la psicopatología, debido a que la red cerebral de la cognición social en la que se implica el procesamiento de la recompensa, sostiene relación con componentes afectivos, asociativos y de control cognitivo, asociados a funciones del cerebro social,

las cuales a su vez modulan la manera en que los seres humanos se aproximan o se retiran de ciertas actividades, buscan placer y riesgo en la experiencia hedónica, adoptan una perspectiva del bienestar basada en el beneficio inmediato o postergado (Whitton et al., 2015; Grill et al., 2020; Macoveanu et al., 2020; Dalgleish et al., 2020).

## **Caracterización del trastorno bipolar**

Según el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales - Quinta Edición [DSM-5] (APA, 2013), el trastorno bipolar se define como un trastorno del afecto que se caracteriza por fluctuaciones en el estado de ánimo, con presencia de episodios maníacos y depresivos que tienen unas características y duración específicas dependiendo del subtipo. Ha sido clasificado de distintas formas. Una de estas, consiste en ser parte de un espectro de la psicosis (Sorella et al., 2019), otra consiste en ser parte de un espectro en la depresión que va desde unipolar hasta bipolar (Arrieta y Santos, 2019), también como parte del continuo de los trastornos del estado del ánimo (CIE-10), y en el DSM-5 en específico, ha sido clasificado como su propia entidad nosológica: los trastornos bipolares (2013). Según este último, los trastornos bipolares se manifiestan en subtipos como el tipo I, tipo II, ciclotimia, y otros subtipos como “otros trastornos bipolares especificados”, y “otros trastornos bipolares no especificados” (DSM-5).

## **Etiopatogenia**

Al igual que en la mayoría de trastornos psiquiátricos, por su naturaleza sindrómica clínica, la etiología se encuentra indeterminada o se considera multifactorial; sin embargo, su aparición se ha asociado a alteraciones en alelos genéticos (aproximadamente 70% de riesgo de heredabilidad), la alteración en plasticidad neuronal y sinapsis monoaminérgica, anomalías morfológicas y disfunción en el metabolismo mitocondrial, y procesos inflamatorios crónicos (McIntyre et al., 2020), además de cambios histopatológicos y bioquímicos a nivel intracelular y sináptico (Young y Juruena, 2020). A nivel biomolecular, se asocia a alteraciones en los sistemas de neurotransmisión

de la serotonina, dopamina y glutamato, además de déficit de factores neurotróficos cerebrales y la presencia de estrés oxidativo crónico (Young y Juruena, 2020).

## **Rasgos y tipos**

Para que exista un diagnóstico de trastorno bipolar, es necesario que haya presencia de al menos un episodio maníaco (7 días de duración) -tipo I-, o uno hipomaníaco (4 días de duración) y uno depresivo -tipo II- (DSM-5, 2013). El TB se caracteriza esencialmente por picos emocionales opuestos, con episodios maníacos o hipomaníacos que involucran sentimientos de grandeza, los cuales se alternan con episodios depresivos (Sorella et al., 2019).

Algunas características de los episodios maníacos -o de activación- son la confianza elevada, grandiosidad, expansividad, verborrea, desinhibición, irritabilidad, disminución de la necesidad de dormir y aumento de energía (Carvalho et al., 2020), esto es, estados afectivos anormalmente elevados o irritables (Kazdin, 2000). La toma de riesgos es un rasgo diagnóstico de la manía (Adida et al., 2011). Así, durante los episodios maníacos, es frecuente que los pacientes se involucren en actividades de riesgo tales como el uso de SPA, conducción temeraria, gastos excesivos, regalar sus posesiones, efectuar inversiones insensatas, cambios en los patrones de sueño y alimentación, tener relaciones sexuales sin protección, iniciar proyectos ambiciosos que ponen en riesgo la estabilidad sociolaboral y económica; así mismo, se presentan logorreicos, distráctiles, expansivos, agresivos, con actitud dramática, irritabilidad, y agitación psicomotriz (DSM-5). Además, en el 75% de los episodios maníacos, aparecen síntomas psicóticos como alucinaciones y delirios, específicamente de grandeza y omnipotencia, que los llevan a efectuar hazañas peligrosas (Carvalho et al., 2020).

La hipomanía se considera como una manía de menor intensidad y duración, y por esto, más difícil de identificar (Carvalho et al., 2020). La depresión, en cambio, se caracteriza por la presencia de síntomas de hipo activación: disminución del estado de ánimo (tristeza, sen-

sación de vacío, llanto fácil), de la velocidad psicomotriz (lentitud cognitiva y motora), de la energía y voluntad (abulia), de la capacidad para experimentar placer (anhedonia), así como la presencia de distorsiones cognitivas y perceptivas que pueden alterar el juicio de realidad (Kazdin, 2000).

El TB tipo I se caracteriza por la presencia de episodios maníacos principalmente, es considerado como el más grave y el que compromete más seriamente la funcionalidad psicosocial (Carvalho et al., 2020), porque la mayor presencia de episodios maníacos, por su naturaleza, pone en riesgo la integridad individual (McIntyre et al., 2020). Así mismo, se considera de más difícil manejo y de peor pronóstico, siendo el tipo más propenso de adquirir características neuro progresivas (Dickinson et al., 2017; Ramírez-Martín et al., 2020; Gallagher, 2021) y de requerir hospitalizaciones frecuentes (Afshari et al., 2020).

En contraste, el TB tipo II se define por la presencia de episodios depresivos principalmente, alternando con episodios de hipomanía (Carvalho et al., 2020), y también es mal diagnosticado con frecuencia, siendo confundido por la depresión unipolar (Arrieta y Santos, 2019). Es considerado -entre los tipos I y II- como el tipo de menor gravedad, de más fácil manejo, y de mejor pronóstico (McIntyre et al., 2020). Sin embargo, esto se ha discutido, pues algunos autores resaltan -desde una perspectiva transdiagnóstica- que la mayor presencia de episodios depresivos sitúa a esta población en mayor riesgo de suicidio (Dalgleish et al., 2020). Por último, la ciclotimia se describe como el análogo de la distimia, caracterizada por la presencia de estados depresivos e hipomaniacos que duran al menos dos años, pero no cumplen los criterios para TB (Carvalho et al., 2020).

## **Manifestación y prevalencia**

El TB es una enfermedad compleja que suele aparecer en la adolescencia tardía y adultez joven -entre los 15 y los 25 años-, y su prevalencia en la población oscila alrededor del 1%, pero también se han reportado tasas hasta del 2.1%, similares entre distintas condiciones sociodemográficas como sexo, etnia, estrato, y nacionalidad (Arrieta

y Santos, 2019) aunque parece existir una ligera mayor prevalencia en el sexo femenino, especialmente para el tipo II (Carvalho et al., 2020) y una mayor carga en salud en los países en vía de desarrollo, debida a las inherentes condiciones estructurales y socioeconómicas (PAHO, 2018).

Su manifestación implica elevados niveles de discapacidad psicosocial y mortalidad, con una pérdida de aproximadamente 10-20 años de vida, por su naturaleza recurrente y crónica (Carvalho et al., 2020; McIntyre et al., 2020) y porque se encuentra asociado a enfermedad cardiovascular y suicidio, con un riesgo hasta 15 veces superior al de la población general, y suponiendo un cuarto de todos los suicidios consumados (DSM-5).

Como ya se ha mencionado, los pacientes con TB presentan alteraciones afectivas, neurocognitivas y comportamentales (Arrieta y Santos, 2019; McIntyre et al., 2020). Las alteraciones presentes están asociadas a dificultades en áreas de funcionamiento como el desempeño laboral, relaciones interpersonales y satisfacción con la vida (Rilling et al., 2008; Afshari et al., 2020), y se han relacionado con más frecuentes recaídas y hospitalizaciones, incapacidad de postergar la recompensa, y respuestas comportamentales y emocionales disfuncionales, siendo especialmente cierto en la fase maníaca del trastorno (Afshari et al., 2020).

## **Disfunción neurocognitiva en el trastorno bipolar**

El tema de la disfunción neurocognitiva en el TB ha generado amplios debates respecto a si corresponde a un fenómeno de naturaleza primaria o secundaria a la enfermedad, debido a factores situacionales y contextuales de los pacientes, y si existen diferencias cualitativas y cuantitativas entre subtipos (Tsisipa y Fountoulakis, 2015; Gallagher, 2021). Lo anterior, a su vez se encuentra mediado por variables como el sexo, edad, subtipo, duración de la enfermedad, cantidad de episodios, sintomatología actual y previa, predominio maníaco o depresivo, nivel de escolaridad y socioeconómico, comorbilidades médicas

y psiquiátricas, medicamentos (tipo, dosis, duración, combinación), uso de SPA, entre otras. Así, el estudio experimental de distintas variables ha resultado de gran interés investigativo, para postular diferencias entre grupos en fase maníaca y eutímica (Martino et al., 2011; Ryu et al., 2021), uso de litio (Adida et al., 2015; Bersani et al., 2016; Abramovic et al., 2018), historial de uso de SPA (Powers et al., 2013), entre otras. De este modo, es frecuente encontrar diferencias en cuanto al patrón, grado de severidad, y tamaño del efecto de tales déficits.

A pesar de la variabilidad, es claro que el trastorno bipolar se caracteriza por alteraciones tanto afectivas como cognitivas, a las cuales subyacen alteraciones cerebrales estructurales y funcionales (Sorella et al., 2019) y parece ser neuro progresivo, debido a diversas desregulaciones neuroquímicas y también factores de vulnerabilidad física y psicosocial tales como la exposición al trauma, pobreza, escaso acceso a servicios de salud mental, los cuales se acumulan y conllevan la manifestación de los episodios bipolares (Carvalho et al., 2020; Afsari et al., 2020; Young y Juruena, 2020).

## **Alteraciones en dominios de neuropsicología clásica**

Se ha estimado que entre el 10% y el 40% de pacientes con TB muestran déficit cognitivo global, y entre el 29% y el 40% muestran déficits selectivos (McIntyre et al., 2020). Específicamente, se han reportado alteraciones en la inteligencia, la atención, la memoria declarativa -sobre todo verbal, y en componente de codificación, más no almacenamiento-, y funciones ejecutivas como la memoria de trabajo, la velocidad de procesamiento, la fluidez verbal, el control inhibitorio, y la flexibilidad cognitiva (Ibanez et al., 2012; Solé et al., 2017; Gallagher, 2021). Esto se encuentra presente en todas las fases, pero con variabilidad intratrastorno (Tsisipa y Fountoulakis, 2015; Gallagher, 2021). Por ejemplo, la atención mejora con la aparición de síntomas maníacos leves, pero empeora con los síntomas moderados a graves (Tsisipa y Fountoulakis, 2015) como también puede existir un efecto mediado por la medicación, la falta de sueño, y la trayectoria temporal de la enfermedad a lo largo de la edad (Bauer et al., 2018).

A pesar de la heterogeneidad, sí parece existir un consenso en cuanto a que la mayor alteración se encuentra en el funcionamiento ejecutivo, particularmente en procesos de inhibición y control de la interferencia, para todas las fases del trastorno (Tsisipa y Fountoulakis, 2015), lo que se ha postulado como un endofenotipo (Macoveanu et al., 2020) y un predictor de la manifestación de conductas de riesgo como el abuso de SPA (Nejtek et al., 2013).

## **Cognición social**

La cognición social incluye aquellos procesos cognitivos y habilidades pragmáticas que permiten percibir, integrar y comprender las emociones, intenciones y acciones de agentes sociales -el sí mismo y las demás personas- y actuar de forma adaptativa ante esta información contextual (Stanley y Adolphs, 2013). Las habilidades de cognición social incluyen el reconocimiento emocional, la inferencia de los estados mentales de los demás -teoría de la mente-, la comprensión del contenido figurativo y paralingüístico, la empatía cognitiva y afectiva, el razonamiento moral, entre otras (Frith y Singer, 2008; Stanley y Adolphs, 2013; Sedeño et al., 2013). La toma de decisiones se incluye entre estas habilidades (Sedeño et al., 2013).

En el TB se han encontrado déficits en la cognición social, cualitativamente similares a la esquizofrenia, pero de menor gravedad, en dominios como la teoría de la mente (Baez et al., 2013; van Neerven et al., 2021) y en el procesamiento emocional de rostros (Miskowiak et al., 2019).

Además, se ha encontrado una hipoactivación funcional en la red neuronal por defecto, la cual implica la actividad cerebral intrínseca -en reposo- en regiones como la CPF, la CC posterior y la corteza parietal inferior (Zovetti et al., 2020). Esta red modula el estado de ánimo, la conducta social, y el funcionamiento ejecutivo (Damasio, 1994) debido a que está relacionada con procesos como la actividad mental autoreferencial, el “soñar despierto” y el procesamiento emocional (Zovetti et al., 2020; Yoon et al., 2020). También se presenta un déficit

en la integración de la información social contextual, lo que puede explicar alteraciones presentes en el procesamiento emocional, empatía, y conocimiento de las normas sociales (Baez et al., 2013). Por último, se han encontrado alteraciones en paradigmas de justicia social y el castigo altruista, en cuanto que los pacientes con TB son más propensos a rechazar ofertas económicas injustas en la tarea del IGT, a pesar de que esto implique una pérdida para ellos mismos (Ryu et al., 2021).

Las alteraciones en la TD que presentan los pacientes con TB, tienen implicaciones en los individuos y en la sociedad, debido a que la adecuada toma de decisiones permite apropiadas relaciones interpersonales, éxito laboral, salud mental, y bienestar general (Rosenbloom et al., 2012). Así, es posible inferir que, si no se toman decisiones ventajosas, se verán afectadas esferas tanto individuales como interpersonales, debido a que son contextos en los que constantemente se deben tomar decisiones adecuadas, considerando las opciones disponibles y el riesgo-beneficio de éstas, en situaciones de incertidumbre (Rilling et al., 2008).

La TD es un dominio que recientemente se ha separado de las funciones ejecutivas de la neuropsicología clásica y se ha abordado principalmente desde la cognición social, debido a su importante conexión con la conducta prosocial (Sanfey et al., 2007; Frith y Singer, 2008; Rilling et al., 2008). Los sujetos con trastornos neuropsiquiátricos, suelen tomar decisiones desventajosas en el laboratorio, así como lo hacen en su vida cotidiana, en contra de todo pronóstico utilitarista. En concordancia con lo anterior, las emociones, el estado de ánimo y los estímulos sociales juegan un rol crucial en la toma de decisiones (Grecucci y Sanfey, 2014; Engelmann y Hare, 2018) puesto que permean la decisión por medio de procesos evaluativos afectivos (Bechara et al., 1994). Las anormalidades sociales que se presentan en las enfermedades psiquiátricas implican una enorme carga para quienes las padecen, pues se ven afectados dominios del procesamiento de la información social y sus respectivos sustratos neurales, lo que genera dificultades en aspectos más complejos de la funcionalidad global

tales como las relaciones interpersonales y éxito laboral (Rilling et al., 2008) asociados a conductas riesgosas, impulsivas, y desinhibidas reportadas en distintos trastornos neuropsiquiátricos (Dalglish et al., 2020).

## **Alteraciones en la toma de decisiones**

En el TB se han encontrado alteraciones en la TD, tanto en las fases depresivas como maníacas, pues ambos polos constituyen alteraciones en la manera en que se procesa la recompensa de la actividad (Ibáñez et al., 2012; Whitton et al., 2015; Ryu et al., 2017; Bauer et al., 2018). Lo anterior es así porque el estado emocional previo a la toma de decisiones, modula el desempeño en tareas de toma de decisiones como el IGT, puesto que, si se induce un estado emocional negativo, existiendo una tendencia a seleccionar los mazos riesgosos (Shukla et al., 2019).

Los pacientes con TB presentan una tendencia a elegir opciones riesgosas en el IGT, las cuales implican la selección de los mazos A y B, que tienen una posibilidad de recompensa mayor, pero también una mayor pérdida a largo plazo (Martino et al., 2011; Edge et al., 2013; Dickinson et al., 2017; Lima et al., 2018; Jiménez et al., 2018). Además, muestran un déficit en la toma de decisiones afectiva (Miskowiak et al., 2019; Gu et al., 2020) incluso en la fase eutímica del trastorno (Ibanez et al., 2012). También son más lentos en sus tiempos de ejecución a comparación de controles sanos (Afshari et al., 2020), pero con heterogeneidad en el desempeño, que todavía no es clara si varía en función del estado afectivo (Ramírez-Martín et al., 2020), o del subtipo, pues parece ser que el tipo II tiene peor desempeño cognitivo que los controles sanos, pero mejor que el tipo I (Tsisipa y Fountoulakis, 2015). En contraparte, se ha reportado que las alteraciones en toma de decisiones según el IGT no varían a través de las fases de la enfermedad, sino que permanecen estables entre la fase maníaca, depresiva y eutímica, lo que da a entender que tal alteración no depende del estado afectivo, sino que es primaria a la enfermedad (Adida et al., 2011).

A su vez, esto se ha correlacionado con la expresión clínica de impulsividad (Powers et al., 2013; Reddy et al., 2014; Grecucci y Sanfey., 2014; Wessa et al., 2015; Meyer et al., 2015; Bauer et al., 2017). En este sentido, bajos puntajes en esta prueba, y en paradigmas de cognición social similares, pueden predecir el abuso de SPA, el cual se considera una conducta impulsiva (Nejtek et al., 2013; Powers et al., 2013; Bauer et al., 2017), así como los intentos de suicidio (Richard-Devantoy et al., 2016), y con esto, una menor calidad de vida (Cotrena et al., 2016).

Los hallazgos mencionados se han analizado en la literatura a través del estudio del procesamiento de la recompensa (Whitton et al., 2015) el cual parece estar alterado en estos pacientes (Mason et al., 2014; Miskowiak et al., 2019; Abohamza et al., 2020) y debido a que tienen a una reducida sensibilidad a la recompensa emocional y al castigo en ciertos contextos (Ibanez et al., 2012; Jiménez et al., 2018), comprometiendo también su conducta de orientación hacia una meta (Ryu et al., 2017) y su capacidad de balancear la valoración del costo-beneficio de una acción y sus resultados (Adida et al., 2011).

En general, en población clínica con alteración en toma de decisiones debida a lesión y/o disfunción cerebral, parece existir una insensibilidad a las consecuencias futuras, tanto positivas como negativas, estando sesgados por las consecuencias inmediatas, lo cual ha sido denominado como “miopía por el futuro” (Bechara et al., 1994). En el caso específico del TB, existe una incapacidad para efectuar estrategias ventajosas a largo plazo (Adida et al., 2011), así como una búsqueda excesiva de reforzadores conductuales a pesar de su elevado costo posterior, sobre todo en la fase maníaca (Zald y Treadway et al., 2017). Esto es exactamente tal como advirtieron los autores de la hipótesis del marcador somático ya mencionados, y tal como predice la tarea del IGT: cuando no es posible integrar adecuadamente la información contextual de la toma de decisiones, se preferirán los mazos que otorguen una recompensa inmediata, a pesar de que esto implique una pérdida si se piensa a largo plazo o “racionalmente” según los modelos de economía utilitarista que moldearon en sus principios a la psicología de la decisión y la neuroeconomía (Tversky y Kahneman, 1981).

## **Correlatos neurales en el trastorno bipolar**

Estudios con IRMf en pacientes con TB han mostrado que los pacientes con TB presentan una disminuida activación de la CPFvm en tareas de toma de decisiones (Frangou et al., 2008); así como en la corteza cingulada (Ibanez et al., 2012); y corteza frontal inferior, mostrando en simultáneo una sobre activación de regiones límbicas y núcleos basales (Chen et al., 2011). También se ha reportado una aumentada activación orbitofrontal y de la amígdala (Linke et al., 2012), efectos de regulación de unas regiones sobre otras, y una reducida regulación de la corteza prefrontal al estriado (Mason et al., 2014). Por otro lado, se ha mostrado una disfunción en el circuito del procesamiento de la recompensa, lo que posteriormente afecta la estimación de la valencia en la codificación de un estímulo (Whitton et al., 2015).

Desde un paradigma de redes distribuidas, se ha encontrado una hipo activación en regiones frontales y posteriores de la red neuronal por defecto, específicamente la CPF, corteza parietal inferior y cíngulo posterior, y una hiperactivación en la fase maníaca con síntomas psicóticos (Zovetti et al., 2020). Otras revisiones sistemáticas han confirmado lo anterior (Yoon et al., 2020), argumentando que en el TB se encuentra una hipo conectividad funcional en reposo en la red neuronal por defecto la cual incluye la CPFvm, CC posterior, giro frontal superior, y precúneo, en la red ejecutiva centra, incluye CPFdl, corteza parietal lateral, y surco intraparietal y en la red atencional de saliencia, se incluye la corteza insular, *putamen*, giro temporal y la CCA perigenual. Sumado a esto, se han mostrado alteraciones en la conectividad funcional entre la corteza cingulada anterior, ínsula y amígdala (Yu, et al., 2020).

En otras metodologías como la espectroscopía infrarroja, se ha detectado una menor activación de la corteza orbitofrontal bilateral (Ono, et al., 2015). Paradójicamente, también se ha registrado lo opuesto, es decir, una mayor activación orbitofrontal y estriatal (Nusslock, et al., 2012). Este método ha sido relativamente poco utilizado en la literatura revisada.

En cuanto a técnicas de encefalografía de potenciales evocados con eventos (ERPs por sus siglas en inglés, Event-Related Potentials), se han encontrado alteraciones en FERN -negatividad relacionada con errores- (del inglés feedback error-related negativity), en el marcador P3, mostrando una mayor amplitud -más negatividad- asociada a eventos de mayor recompensa, lo que se constituye como una medida muy sensible a la detección de pacientes con TB (Ibanez, et al., 2012). Esto ha sido replicado más recientemente, mostrando de nuevo un sesgo hacia la mayor recompensa, con mayor amplitud -más negatividad-, en medidas electrofisiológicas obtenidas en pacientes con TB en fase maníaca y eutímica (Ryu, et al., 2017; 2021).

Lo anterior se ha relacionado con una disfunción en el procesamiento de la recompensa, lo que finalmente modula la conducta orientada hacia una meta, y por ende, afecta la toma de decisiones (Ryu, et al., 2017; 2021). Aparte de los mencionados, estudios de morfometría han mostrado que los pacientes con TB sufren de un deterioro en la sustancia gris en regiones frontales e insulares, las cuales están relacionadas con el procesamiento emocional y toma de decisiones (Ganzola y Duchesne, 2017). También se han identificado alteraciones en la microestructura de la sustancia blanca (Abramovic, et al., 2018).

Resulta particularmente interesante que estos efectos neurocognitivos pueden verse atenuados durante fases estables de la enfermedad (Ryu, et al., 2017), lo que ha permitido proponer un efecto neuroprotector de los fármacos psiquiátricos como el litio (Bersani et al., 2016; Solé et al., 2017; Abramovic, et al., 2018), ya que pueden normalizar el desempeño en tareas como el IGT (Adida et al., 2015). Una hipótesis que se ha postulado respecto a este aspecto, corresponde a que posiblemente preservan la microestructura de la sustancia blanca (Abramovic, et al., 2018). No obstante, habría que aclarar si tal atenuación corresponde verdaderamente al efecto de los fármacos, o a la estabilización del episodio.

Por otro lado, una línea de investigación interesante ha resultado ser la asociación entre la toma de decisiones y la regulación emocional. Esta última reduce la experiencia de emociones negativas, en conse-

cuencia, disminuyendo la toma de decisiones riesgosa (Morawetz et al., 2019). Además, la regulación emocional está implicada con la activación de regiones cerebrales en la CPFvl, CPFdl, y CC, las cuales a su vez están estrechamente relacionadas con la toma de decisiones (Morawetz et al., 2019). Específicamente, se han sugerido circuitos cerebrales compartidos para la regulación emocional y la toma de decisiones en la CPFvl izquierda, además de un bucle autorregulatorio con esta región y la CPFdl (Morawetz et al., 2019), teniendo sentido a la luz de lo discutido, pues los pacientes con TB tienen dificultades en ambos aspectos.

Por esta razón, se ha considerado una importante área de trabajo en cuanto a la posibilidad de rehabilitación de los pacientes por medio de estrategias de regulación emocional (Grecucci y Sanfey, 2014). Específicamente, la terapia dialéctico conductual ha mostrado ser eficaz para mejorar el desempeño en distintas medidas neurocognitivas en trastornos psiquiátricos como el TB (Vijayapriya y Tamarana, 2023).

## **Conclusiones**

Existen numerosas variables que modulan el desempeño neurocognitivo de los pacientes con TB, tanto en dominios de neuropsicología clásica, como en dominios de cognición social como la toma de decisiones. En síntesis, las variables encontradas durante la revisión realizada, corresponden a las siguientes: sexo, edad actual, edad de inicio de los síntomas, edad del diagnóstico, tiempo en tratamiento y adherencia a éste, nivel de escolaridad del paciente y de la familia, fase de la enfermedad, sintomatología actual y previa, cantidad y tipo de episodios previos, presencia de episodios mixtos, tratamiento farmacológico que puede ser mono fármaco o poli fármaco, con presencia o no de antipsicóticos o de litio, comorbilidades médicas metabólicas, endocrinas, neurológicas (epilepsia) y psiquiátricas (frecuente comorbilidad con TDAH, depresión, ansiedad, trastornos de la personalidad), uso concomitante de SPA, además de variables de vulnerabilidad psicosocial como exposición a eventos traumáti-

cos, pobreza, poco acceso a servicios especializados de salud mental y falta de apoyo psicosocial.

Cada vez más, distintos autores se han interesado por el estudio de estas variables, lo que ha permitido identificar diferencias intergrupales e intragrupalas, las cuales se han conceptualizado como dependientes de estas variables y no solamente del TB como tal. Esto ha generado discusiones novedosas respecto al abordaje multinivel de las neurociencias, así como de la nosología psiquiátrica. En este sentido, la perspectiva transdiagnóstica de los trastornos psiquiátricos ha resultado muy pertinente, puesto que ha permitido zanjar dificultades conceptuales y empíricas mediante la aplicación de una visión novedosa que enfatiza en la complejidad, dimensionalidad y comorbilidad, y los mecanismos neurocognitivos subyacentes. Estos avances seguramente tendrán efectos prácticos y movilizarán cambios en la manera en que se teoriza, diagnostica e interviene en psiquiatría y neuropsicología clínica.

Ahora, es posible concluir que la disfunción en la toma de decisiones es un elemento nuclear del trastorno bipolar, que corresponde al rasgo primario más que al estado transitorio. En este orden, esta disfunción se ha propuesto como un endofenotipo, lo que permitiría la identificación del trastorno. Esto se evidencia en la evaluación neuropsicológica en cuanto al desempeño en tareas de cognición social como la toma de decisiones de juegos económicos como el Iowa Gambling Task, y la manifestación de los síntomas característicos relacionados con las conductas de riesgo, lo que indica alteraciones inherentes en el procesamiento de la recompensa.

Así mismo, la alteración en la toma de decisiones en el TB es sustentada por una serie de correlatos neurales. Algunos de estos se pueden sintetizar en los siguientes: alteraciones estructurales y funcionales en redes cerebrales amígdalo-corticales, frontotemporo-insulares (SCNM), la red neuronal por defecto (DMN), y vías mesolímbicas. En estas se implican regiones límbicas y basales (amígdala, estriado, ínsula) y la corteza prefrontal, específicamente la ventromedial, orbitofrontal, y cingulada anterior.

Estas regiones se asocian a funciones tales como la codificación de los estímulos, la inferencia de la información social contextual y del resultado en cuanto a la probabilidad de éxito en un paradigma de incertidumbre, sistemas ejecutivos de monitoreo y selección, y la evaluación del valor de la recompensa. Es decir, se trata de procesos afectivos, cognitivos, e integrativos entre ambos. A partir de esto, existen diversos modelos cognitivos, funcionales y de consenso, que proponen relaciones de conectividad bidireccional entre estas regiones, así como modelos complejos de retroalimentación (feedback) en regiones cortico-corticales y cortico-subcorticales.

Considerando lo revisado, es posible afirmar que lo argumentado por la hipótesis del marcador somático mantiene vigencia conceptual a través del tiempo. Existe suficiente evidencia empírica de que los correlatos neurales asociados a procesos emocionales y de cognición social, afectan el desempeño en la toma de decisiones, tal como fue analizado a lo largo de este capítulo. El estudio de los trastornos psiquiátricos es valioso para identificar los procesos neurocognitivos asociados a la disfunción en la toma de decisiones, puesto que con frecuencia estos trastornos presentan alteraciones afectivas y a su vez en la cognición social.

Por último, la toma de decisiones sigue considerándose como un dominio de las funciones ejecutivas clásicas, que se incluye en los estudios como un déficit de control inhibitorio y un exceso de impulsividad. Esta visión dualista de excesos-defectos ya no es suficiente para el estudio multinivel de los trastornos neuropsiquiátricos en las neurociencias. La revisión realizada permite concluir que la toma de decisiones se trata de un dominio multimodal, sustentado en redes cerebrales complejas, y más cercano al cerebro social. Así, permite ejecutar operaciones que van más allá de la simple comparación riesgo-beneficio y del utilitarismo individual, por lo que es imperativo incorporar en el lenguaje clínico en neuropsicología, los términos conceptuales adecuados que permitan hacer frente a los desafíos que han surgido en la disciplina y sus esfuerzos investigativos por romper paradigmas en el área.

## Referencias bibliográficas

- Abohamza, E., Weickert, T., Ali, M., y Moustafa, A. (2020). Reward and punishment learning in schizophrenia and bipolar disorder. *Behavioural Brain Research*, 381, 112298. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2019.112298>
- Abramovic, L., Boks, M., Vreeker, A., Verkooijen, S., van Bergen, H., Ophoff, A., Kahn, S., y Van Haren, N. (2018). White matter disruptions in patients with bipolar disorder. *European Neuropsychopharmacology*, 28(6), 743–751. <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2018.01.001>
- Adida, M., Jollant, F., Clark, L., Guillaume, S., Goodwin, M., Azorin, M., y Courtet, P. (2015). Lithium might be associated with better decision-making performance in euthymic bipolar patients. *European Neuropsychopharmacology*, 25(6), 788-797. <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2015.03.003>
- Adida, M., Jollant, F., Clark, L., Besnier, N., Guillaume, S., Kaladjian, A., Mazzola-Pomietto, P., Jeanningros, R., Goodwin, G. M., Azorin, M., y Courtet, P. (2011). Trait-related decision-making impairment in the three phases of bipolar disorder. *Biological Psychiatry*, 70(4), 357-365. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2011.01.018>
- Afshari, B., Shiri, N., Ghoreishi, F.S., y Valianpour, M. (2020). Examination and Comparison of Cognitive and Executive Functions in Clinically Stable Schizophrenia Disorder, Bipolar Disorder, and Major Depressive Disorder. *Depression Research and Treatment*, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2020/2543541>
- Alexander, F., Oliver, A., Burdine, K., Tang, Y., y Dunlop, W. (2017). Reported maladaptive decision-making in unipolar and bipolar depression and its change with treatment. *Psychiatry Research*, 257, 386-392. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2017.08.004>

- Arrieta, M., y Santos, P. (2019). Trastorno Bipolar. *Medicine*, 12(86), 5052-66. Doi: 10.1016/j.med.2019.09.013
- Asociación Estadounidense de Psiquiatría. (2013). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5)*. (5ta ed.).
- Bauer, E., Diniz, S., Meyer, D., Teixeira, L., Sanches, M., Spiker, D., Zunta-Soares, G., y Soares, C. (2018). Increased reward-oriented impulsivity in older bipolar patients: A preliminary study. *Journal of Affective Disorders*, 225, 585-592. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.08.067>
- Bauer, E., Meyer, D., Sanches, M., Spiker, D., Zunta-Soares, G., y Soares, C. (2017). Are self-rated and behavioural measures of impulsivity in bipolar disorder mainly related to comorbid substance use problems? *Cognitive Neuropsychiatry*, 22(4), 298-314. <https://doi.org/10.1080/13546805.2017.1324951>
- Bechara, A., Damasio, A., Damasio, H., y Anderson, S. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50(1-3), 7-15. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(94\)90018-3](https://doi.org/10.1016/0010-0277(94)90018-3)
- Bechara, A., Damasio, H., Damasio, R., y Lee, P. (1999). Different contributions of the human amygdala and ventromedial prefrontal cortex to decision-making. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 19(13), 5473-5481. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.19-13-05473.1999>
- Bechara, A., Damasio, H., y Damasio, R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10(3), 295-307. <https://doi.org/10.1093/cercor/10.3.295>
- Bersani, G., Quartini, A., Zullo, D., y Iannitelli, A. (2016). Potential neuroprotective effect of lithium in bipolar patients evaluated by neuropsychological assessment: preliminary results. *Human Psychopharmacology*, 31(1), 19-28. <https://doi.org/10.1002/hup.2510>

- Carvalho, A.F., Firth, J., y Vieta, E. (2020). Bipolar Disorder. *The New England Journal of Medicine*, 383(1), 58-66. <https://doi.org/10.1056/NEJMr1906193>
- Chen, C. H., Suckling, J., Lennox, R., Ooi, C., y Bullmore, T. (2011). A quantitative meta-analysis of fMRI studies in bipolar disorder. *Bipolar Disorders*, 13(1), 1-15. <https://doi.org/10.1111/j.1399-5618.2011.00893.x>
- Cotrena, C., Branco, D., Shansis, M., y Fonseca, P. (2016). Executive function impairments in depression and bipolar disorder: association with functional impairment and quality of life. *Journal of Affective Disorders*, 190, 744-753. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.11.007>
- Dalglish, T., Black, M., Johnston, D., y Bevan, A. (2020). Transdiagnostic approaches to mental health problems: Current status and future directions. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 88(3), 179-195. <https://doi.org/10.1037/ccp0000482>
- Damasio, R. (1994). *Descartes' error: emotion, reason, and the human brain*. New York: Putnam.
- Dickinson, T., Becerra, R., y Coombes, J. (2017). Executive functioning deficits among adults with Bipolar Disorder (types I and II): A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 218, 407-427. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.04.010>
- Duggan, C., y Garcia-Barrera, A. (2015). Executive functioning and intelligence. In S. Goldstein, D. Princiotta, y J. A. Naglieri (Eds.), *Handbook of intelligence: Evolutionary theory, historical perspective, and current concepts* (pp. 435-458). Springer Science + Business Media. [https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1562-0\\_27](https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1562-0_27)
- Edge, D., Johnson, L., Nig, T., y Carver, S. (2013). Iowa Gambling Task performance in euthymic bipolar I disorder: a meta-analysis and empirical study. *Journal of Affective Disorders*, 150(1), 115-122. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2012.11.027>

- Engelmann, B y Hare, A. (2018). *Emotions can bias decision-making processes by promoting specific behavioral tendencies*. In: Fox, A., Lapate, R., Shackman, A., Davidson, R. *The nature of emotion: fundamental questions*. Oxford University Press, 355-359.
- Flores, J. y Ostrosky-Solis, F. (2008). *Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana*. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 47-58. En: file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Dialnet-NeuropsicologiaDeLobulosFrontalesFuncionesEjecutiv-3987468.pdf
- Frangou, S., Kington, J., Raymont, V., y Shergill, S. (2008). *Examining ventral and dorsal prefrontal function in bipolar disorder: a functional magnetic resonance imaging study*. *European Psychiatry: The Journal of the Association of European Psychiatrists*, 23(4), 300-308. <https://doi.org/10.1016/j.eurpsy.2007.05.002>
- Frith, D y Singer, T. (2008). *The role of social cognition in decision making*. *Philosophical Transactions of The Royal Society*, 363. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0156>
- Gallagher, P. (2021). *Neuropsychology of Bipolar Disorder*. *Current Topics in Behavioral Neurosciences*, 48, 239-253. [https://doi.org/10.1007/7854\\_2020\\_148](https://doi.org/10.1007/7854_2020_148)
- Gangopadhyay, P., Chawla, M., Dal Monte, O., y Chang, S. (2021). *Prefrontal-amygdala circuits in social decision-making*. *Nature Neuroscience*, 24(1), 5-18. <https://doi.org/10.1038/s41593-020-00738-9>
- Ganzola, R., y Duchesne, S. (2017). *Voxel-based morphometry meta-analysis of gray and white matter finds significant areas of differences in bipolar patients from healthy controls*. *Bipolar Disorders*, 19(2), 74-83. <https://doi.org/10.1111/bdi.12488>
- Grecucci, A., y Sanfey, G. (2014). *Emotion regulation and decision making*. En J. J. Gross (Ed.), *Handbook of Emotion Regulation* (pp. 140-153). The Guilford Press.

- Grill, F., Nyberg, L., y Rieckmann, A. (2020). Neural correlates of reward processing: Functional dissociation of two components within the ventral striatum. *Brain and Behavior*, 1-12. <https://doi.org/10.1002/brb3.1987>
- Gu, Y., Zhou, C., Yang, J., Zhang, Q., Zhu, H., Sun, L., Ge, H., y Wang, Y. (2020). A transdiagnostic comparison of affective decision-making in patients with schizophrenia, major depressive disorder, or bipolar disorder. *PsyCh Journal*, 9(2), 199-209. <https://doi.org/10.1002/pchj.351>
- Hiser, J., y Koenigs, M. (2018). The Multifaceted Role of the Ventromedial Prefrontal Cortex in Emotion, Decision Making, Social Cognition, and Psychopathology. *Biological Psychiatry*, 83(8), 638-647. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2017.10.030>
- Ibanez, A., Cetkovich, M., Petroni, A., Urquina, H., Baez, S., et al. (2012). The Neural Basis of Decision-Making and Reward Processing in Adults with Euthymic Bipolar Disorder or Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). *PLoS ONE*, 7(5): e37306, 1-11. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0037306>
- Jiménez, E., Solé, B., Arias, B., Mitjans, M., Varo, C., Reinares, M., Bonnín, M., Salagre, E., Ruíz, V., Torres, I., Tomioka, Y., Sáiz, A., García-Portilla, P., Burón, P., Bobes, J., Martínez-Arán, A., Torrent, C., Vieta, E., y Benabarre, A. (2018). Characterizing decision-making and reward processing in bipolar disorder: A cluster analysis. *European Neuropsychopharmacology: The Journal of the European College of Neuropsychopharmacology*, 28(7), 863-874. <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2018.04.001>
- Kazdin, A. (2000). *Bipolar Disorder*. In: *Encyclopedia of Psychology: 8-Volume Set*. Oxford University Press (p.427-429).
- Lee, D. (2008). Game theory and neural basis of social decision making. *Nature Neuroscience*, 11(4), 404-409. <https://doi.org/10.1038/nn2065>

- Lima, I., Peckham, D., y Johnson, L. (2018). Cognitive deficits in bipolar disorders: Implications for emotion. *Clinical Psychology Review*, 59, 126-136. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2017.11.006>
- Linke, J., King, V., Rietschel, M., Strohmaier, J., Hennerici, M., Gass, A., Meyer-Lindenberg, A., y Wessa, M. (2012). Increased medial orbitofrontal and amygdala activation: evidence for a systems-level endophenotype of bipolar I disorder. *The American Journal of Psychiatry*, 169(3), 316-325. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2011.11050711>
- Macoveanu, J., Kjaerstad, L., Chase, W., Frangou, S., Knudsen, M., Vinberg, M., Kessing, V., y Miskowiak, W. (2020). Abnormal prefrontal cortex processing of reward prediction errors in recently diagnosed patients with bipolar disorder and their unaffected relatives. *Bipolar Disorders*, 22(8), 849-859. <https://doi.org/10.1111/bdi.12915>
- Martino, J., Strejilevich, A., Torralva, T., y Manes, F. (2011). Decision making in euthymic bipolar I and bipolar II disorders. *Psychological Medicine*, 41(6), 1319-1327. <https://doi.org/10.1017/S0033291710001832>
- Mason, L., O'Sullivan, N., Montaldi, D., Bentall, P., y El-Deredy, W. (2014). Decision-making and trait impulsivity in bipolar disorder are associated with reduced prefrontal regulation of striatal reward valuation. *Brain: A Journal of Neurology*, 137(8), 2346-2355. <https://doi.org/10.1093/brain/awu152>
- Mason, L., Eldar, E., y Rutledge, B. (2017). Mood Instability and Reward Dysregulation-A Neurocomputational Model of Bipolar Disorder. *JAMA Psychiatry*, 74(12), 1275-1276. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2017.3163>
- Meyer, D., Newman, L., y Jordan, G. (2015). Vulnerability for mania - is it linked to problems delaying gratification?. *Psychiatry Research*, 229(1-2), 359-364. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2015.06.040>

- Miskowiak, W., Seeberg, I., Kjaerstad, L., Burdick, E., Martinez-Aran, A., Del Mar Bonnin, C., Bowie, R., Carvalho, F., Gallagher, P., Hasler, G., Lafer, B., López-Jaramillo, C., Sumiyoshi, T., McIntyre, S., Schaffer, A., Porter, J., Purdon, S., Torres, J., Yatham, N., Young, H., Vieta, E. (2019). Affective cognition in bipolar disorder: A systematic review by the ISBD targeting cognition task force. *Bipolar Disorders*, 21(8), 686-719. <https://doi.org/10.1111/bdi.12834>
- Miyake, A., Friedman, P., Emerson, J., Witzki, H., Howerter, A., y Wager, D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “Frontal Lobe” tasks: a latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Morawetz, C., Mohr, P., Heekeren, R., y Bode, S. (2019). The effect of emotion regulation on risk-taking and decision-related activity in prefrontal cortex. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 14(10), 1109-1118. <https://doi.org/10.1093/scan/nsz078>
- Nejtek, A., Kaiser, A., Zhang, B., y Djokovic, M. (2013). Iowa Gambling Task scores predict future drug use in bipolar disorder outpatients with stimulant dependence. *Psychiatry Research*, 210(3), 871-879. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2013.08.021>
- Nusslock, R., Almeida, R., Forbes, E., Versace, A., Frank, E., Labarbara, J., Klein, R. y Phillips, L. (2012). Waiting to win: elevated striatal and orbitofrontal cortical activity during reward anticipation in euthymic bipolar disorder adults. *Bipolar Disorders*, 14(3), 249-260. <https://doi.org/10.1111/j.1399-5618.2012.01012.x>
- Ono, Y., Kikuchi, M., Hirose, T., Hino, S., Nagasawa, T., Hashimoto, T., Muneshige, T., y Minabe, Y. (2015). Reduced prefrontal activation during performance of the Iowa Gambling Task in patients with bipolar disorder. *Psychiatry Research*, 233(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2015.04.003>
- Pan American Health Organization [PAHO] (2018). *The Burden of Mental Disorders in the Region of the Americas*. En: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental->

disorders/?gclid=CjwKCAjw6p-oBhAYEiwAgg2Pgu77XCXMcT-fFKwkKPQhQx55azu7SfjpDec8gejT9E54QhHGNTTzARoCZ2U-QAvD\_BwE

Portellano, J. (2005). *Estudio funcional del sistema nervioso*. En: *Introducción a la Neuropsicología*. Mc Graw Hill.

Portellano, J. y García, J. (2014). *Actualidades en Neuropsicología. Aspectos conceptuales y modelos de funciones ejecutivas*. En: *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria*. Síntesis.

Powers, R., Russo, M., Mahon, K., Brand, J., Braga, R. J., Malhotra, A., y Burdick, E. (2013). Impulsivity in bipolar disorder: relationships with neurocognitive dysfunction and substance use history. *Bipolar Disorders*, 15(8), 876-884. <https://doi.org/10.1111/bdi.12124>

Ramírez-Martín, A., Ramos-Martín, J., Mayoral-Cleries, F., Moreno-Küstner, B., Guzman-Parra, J. (2020). Impulsivity, decision-making and risk-taking behaviour in bipolar disorder: a systematic review and metaanalysis. *Psychological Medicine*, 1-13. <https://doi.org/10.1017/S0033291720003086>

Reddy, F., Lee, J., Davis, C., Altshuler, L., Glahn, C., Miklowitz, J., y Green, F. (2014). Impulsivity and risk taking in bipolar disorder and schizophrenia. *Neuropsychopharmacology*, 39(2), 456-463. <https://doi.org/10.1038/npp.2013.218>

Richard-Devantoy, S., Olié, E., Guillaume, S., y Courtet, P. (2016). Decision-making in unipolar or bipolar suicide attempters. *Journal of Affective Disorders*, 190, 128-136. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.10.001>

Rilling, K., King-Casas, B., y Sanfey, A. (2008). The neurobiology of social decision-making. *Current Opinion in Neurobiology*, 18, 159-165. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2008.06.003>

Rosenbloom, H., Schmahmann, D., y Price, H. (2012). The Functional Neuroanatomy of Decision-Making. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 24(3). <https://doi.org/10.1176/appi.neuropsych.11060139>

- Ryu, V., Ha, Y., y Cho, S. (2021). Altered behavioral and electrophysiological responses to social fairness in manic and euthymic patients with bipolar disorder. *Brain and Behavior*, 11(8), e2289. <https://doi.org/10.1002/brb3.2289>
- Ryu, V., Ha, Y., Lee, J., Ha, K., y Cho, S. (2017). Behavioral and Electrophysiological Alterations for Reinforcement Learning in Manic and Euthymic Patients with Bipolar Disorder. *CNS Neuroscience y Therapeutics*, 23(3), 248-256. <https://doi.org/10.1111/cns.12671>
- Sanfey, G., Hastie, R., Colvin, K., y Grafman, J. (2003). Phineas gauged: decision-making and the human prefrontal cortex. *Neuropsychologia*, 41(9), 1218-1229. [https://doi.org/10.1016/s0028-3932\(03\)00039-3](https://doi.org/10.1016/s0028-3932(03)00039-3)
- Sanfey, G., Rilling, K., Aronson, A., Nystrom, E., y Cohen, D. (2007). The neural basis of economic decision-making in the Ultimatum Game. *Science*, 300(5626), 1755-1758. <https://doi.org/10.1126/science.1082976>
- Sedeño, L., Moya, A., Baker, P., Ibañez, A. (2013). Cognición social contexto-dependiente y redes frontotemporo-insulares. *Revista de Psicología Social*, 28(3), 299-315. Doi: 10.1174/021347413807719085
- Shukla, M., Rasmussen, C., y Nestor, G. (2019). Emotion and decision-making: Induced mood influences IGT scores and deck selection strategies. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 41(4), 341-352. <https://doi.org/10.1080/13803395.2018.1562049>
- Solé, B., Jiménez, E., Torrent, C., Reinares, M., Bonnín, C., Torres, I., Varo, C., Grande, I., Valls, E., Salagre, E., Sanchez-Moreno, J., Martínez-Aran, A., Carvalho, F., y Vieta, E. (2017). Cognitive Impairment in Bipolar Disorder: Treatment and Prevention Strategies. *The International Journal of Neuropsychopharmacology*, 20(8), 670-680. <https://doi.org/10.1093/ijnp/pyx032>
- Sorella, S., Lapomarda, G., Messina, I., Frederickson, J., Siugzdaitė, R., Job, R., Grecucci, A. (2019). Testing the expanded continuum hypothesis of schizophrenia and bipolar disorder. *Neu-*

- ral and psychological evidence for shared and distinct mechanisms. *NeuroImage: Clinical*, 23(101854) <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2019.101854>
- Stanley, D.A., y Adolphs, R. (2013). Toward a neural basis for social behavior. *Neuron*, 80(3), 816-826. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2013.10.038>
- Tsitsipa, E., y Fountoulakis, N. (2015) The neurocognitive functioning in bipolar disorder: a systematic review of data. *Annals of General Psychiatry*, 14(42), 1-29. <http://doi.org/10.1186/s12991-015-0081-z>
- Tversky, A., y Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, 211(4481), 453-458. <https://doi.org/10.1126/science.7455683>
- Van Neerven, T., Bos, J., y van Haren, E. (2021). Deficiencies in Theory of Mind in patients with schizophrenia, bipolar disorder, and major depressive disorder: A systematic review of secondary literature. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 120, 249-261. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.11.011>
- Vijayapriya, V., y Tamarana, R. (2023). Effectiveness of dialectical behavior therapy as a transdiagnostic treatment for improving cognitive functions: a systematic review. *Research in psychotherapy (Milano)*, 26(2), 662. <https://doi.org/10.4081/ripppo.2023.662>
- Whitton, E., Treadway, T., y Pizzagalli, A. (2015). Reward processing dysfunction in major depression, bipolar disorder and schizophrenia. *Current Opinion in Psychiatry*, 28(1), 7-12. <https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000122>
- Young, A. H., y Juruena, F. (2021). The Neurobiology of Bipolar Disorder. *Current Topics in Behavioral Neurosciences*, 48, 1-20. [https://doi.org/10.1007/7854\\_2020\\_179](https://doi.org/10.1007/7854_2020_179)
- Yu, H., Li, L., Li, F., Li, J., Meng, Y., Liang, S., Li, Z., Guo, W., Wang, Q., Deng, W., Ma, X., Coid, J., y Li, T. (2020). Anterior cingulate cortex, insula and amygdala seed-based whole brain resting-sta-

- te functional connectivity differentiates bipolar from unipolar depression. *Journal of Affective Disorders*, 274, 38-47. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.05.005>
- Zald, H., y Treadway, T. (2017). Reward Processing, Neuroeconomics, and Psychopathology. *Annual Review of Clinical Psychology*, 13, 471-495. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032816-044957>
- Zovetti, N., Rossetti, G., Perlini, C., Maggioni, E., Bontempi, P., Bellani, M., y Brambilla, P. (2020). Default mode network activity in bipolar disorder. *Epidemiology and Psychiatric Sciences*, 29, e166. <https://doi.org/10.1017/S2045796020000803>



## CAPÍTULO 2.

# Uso de la realidad virtual como estrategia de rehabilitación en pacientes con alteraciones cognitivas: una revisión de la literatura<sup>2</sup>

*Use of virtual reality as a rehabilitation strategy in patients with cognitive disorders: a review of the literature*

### **Autores:**

Laura D. Fernández

*Brain-Cognitive – IPS. Bogotá, Colombia.*

Correo: ldanielafernandez7@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-9565-355X>

Fiorella Robayo

*Brain-Cognitive – IPS. Bogotá, Colombia.*

Correo: ldanielafernandez7@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-7943-3242>

## **Resumen**

Las afecciones neurológicas tienen una alta prevalencia en Colombia. Estas dejan secuelas que afectan las habilidades cognitivas y, por tanto, la funcionalidad del paciente. De manera que, se ha venido investigando sobre el uso de nuevas herramientas que contribuyan a entrenar, rehabilitar o mantener la independencia de los pacientes en su vida cotidiana.

---

<sup>2</sup> El capítulo es producto del análisis y revisión de Brain Cognitiva IPS - Bogotá, para la estructuración de protocolos en el tratamiento de pacientes con alteraciones cognitivas y neuromotoras derivadas de afecciones neurológicas. Investigación realizada entre mayo 15 de 2023 y agosto 30 de 2023.

Basados en los avances tecnológicos, se ha evidenciado que la realidad virtual dirigida a procesos terapéuticos muestra grandes beneficios para mitigar la progresión natural de las enfermedades de forma eficaz, involucrando principios de neuro plasticidad y reaprendizaje.

Se realizó una revisión de seis artículos que cumplieron con los criterios de inclusión, enfocados en discutir la efectividad de la realidad virtual como estrategia terapéutica en pacientes con alteraciones cognitivas específicamente. Entre los resultados se identificó que la implementación de realidad virtual en procesos terapéuticos tiene ventajas sobre los procesos de rehabilitación convencionales, ya que esta se fundamenta en crear entornos cotidianos permitiéndole a los pacientes interactuar de manera cercana y segura con escenarios donde pueden mejorar su salud. Además de ser una estrategia motivadora para el paciente debido a la alta estimulación sensorial y retroalimentación neural. Se sugiere continuar con investigaciones en población colombiana que, con sus hallazgos, le aporten al campo terapéutico.

**Palabras clave:** rehabilitación médica, cognición, tecnología médica, afección neurológica.

## **Abstract**

Neurological affections have a high prevalence in Colombia. These leave sequelae that affect the cognitive abilities and, therefore, the functionality of the patient. Research has been carried out on the use of new tools that contribute to training, rehabilitating and/or maintaining the independence of patients in their daily lives.

Based on technological advances, it has been shown that virtual reality aimed at therapeutic processes shows great benefits to effectively mitigate the natural progression of diseases, involving principles of neuroplasticity and relearning.

That is why this review of the literature was carried out, collecting six articles that meet the proposed inclusion criteria. These articles

focused on discussing the effectiveness of virtual reality as a therapeutic strategy specifically in patients with cognitive disorders. The implementation of virtual reality in therapeutic processes has advantages over conventional rehabilitation processes because it is based on creating daily life environments, allowing patients to interact closely and safely with scenarios where they can improve their health. It is also a motivating strategy for the patient due to the high sensory stimulation and neural feedback. It is suggested to continue with research in the Colombian population that, with its findings, contribute to the therapeutic field.

**Key Words:** medical rehabilitation, cognition, medical technology, nervous system diseases.

## **Introducción**

Los trastornos neurológicos representan una de las principales causas de mortalidad y discapacidad en el mundo generando un impacto negativo sobre la calidad de vida, el bienestar y la autonomía de la población. Actualmente, Colombia no cuenta con una estimación actualizada de la prevalencia de las patologías neurológicas. El último estudio realizado por Pinilla et al. (2021) describe la prevalencia de ocho patologías neurológicas cuantificadas en varios municipios y departamentos del país, con el fin de caracterizar las condiciones generales a nivel nacional y obteniendo entre los principales diagnósticos la migraña, el accidente cerebrovascular (isquémico y hemorrágico), epilepsia, demencia con predominio en enfermedad de alzhéimer y enfermedad de parkinson, siendo estas dos últimas las más limitantes a nivel de independencia funcional. Variables como sexo y edad también fueron incluidas en este estudio, otorgando como resultado que, la proporción de personas diagnosticadas con enfermedades neurológicas es mayor en hombres con edades iguales o mayores a 80 años, siendo la enfermedad de alzhéimer, accidente cerebrovascular isquémico/ hemorrágico y enfermedad de párkinson, las afecciones más comunes.

En relación con la enfermedad de alzhéimer, en Colombia se evidencia una mayor prevalencia en edades entre 50 y 75 años y sobre los accidentes cerebrovasculares se evidencia mayor prevalencia en edades mayores o iguales a 35 años, abarcando una población general entre 35 y 70 años (Pinilla et al., 2021). Dichos diagnósticos tienen entre sus principales secuelas la presencia de alteraciones cognitivas como la pérdida de memoria, afasia, dificultades de atención y concentración, además de alteraciones físicas y comportamentales que restringen al paciente para realizar actividades instrumentales y lo limitan en su participación en roles esenciales de la vida diaria, haciendo necesaria la implementación de métodos farmacológicos y terapéuticos que ayuden a mantener y mejorar dichas condiciones a corto, mediano y largo plazo (Pinilla et al., 2021).

La implementación de métodos terapéuticos como la estimulación cognitiva, entre otros, para mejorar la presencia de dichas alteraciones cognoscitivas y neuromotoras, se basa en una atención biopsicosocial desde las diferentes áreas de la salud con el objetivo de rehabilitar, entrenar o mantener habilidades cognitivas y físicas del paciente, promoviendo su autonomía e independencia, mejorando a su vez la calidad de vida y previniendo la progresión de deterioros en la salud, así como, la presencia de trastornos emocionales o comportamentales (Cassinello et al., 2008).

La estimulación cognitiva como proceso individualizado y adaptado a las necesidades de los pacientes, busca rehabilitar las funciones alteradas a través de estímulos, procedimientos y técnicas seguras, cercanas a experiencias basadas en actividades cotidianas que trabajan con la neuro plasticidad del sistema nervioso (Cassinello et al., 2008). Es por lo que, el entrenamiento cognitivo por realidad virtual (RV) al ser un tipo de intervención que combina los avances tecnológicos con las necesidades específicas en salud se posiciona como una intervención innovadora para tratar dichas afecciones.

Los programas de entrenamiento cognitivo mediante RV se caracterizan por el uso o control del sistema mediante interfaz, bien sea, -mouse, joystick- o pantallas de visualización que permiten al usuario interactuar con las imágenes o ambientes propuestos para la prác-

tica de habilidades. Dicho entrenamiento toma ventaja de los métodos de rehabilitación cognitiva actuales debido a que permite que los usuarios se involucren completamente en escenarios de la vida real, ricos en contextos temporales, naturales y espaciales que simulan tanto el mundo externo como el interno (Huang et al., 2021). El objetivo del presente estudio es evidenciar la repercusión que ha tenido el uso de la realidad virtual como estrategia rehabilitadora en pacientes con déficit cognitivo como consecuencia de afecciones neurológicas.

## **Métodos**

Se realiza una búsqueda de textos en el mes de mayo del 2023 de las bases de datos electrónicas PubMed y Google Scholar y con los siguientes operadores: realidad virtual, rehabilitación cognitiva y deterioro cognitivo, los artículos escogidos, debían ser publicados en un espacio temporal de cinco años, desde el 2019 a 2023 y caracterizarse por definir modelo de investigación tipo revisión sistemática (PRISMA o Cochrane), población o muestra de adulto mayor diagnosticado con afección neurológica, deterioro cognitivo o secuelas, análisis de efecto de intervención con modelo de realidad virtual.

Se excluyeron los artículos que incluían muestras infantiles y que, en su modelo de intervención, solo tuviera énfasis en la rehabilitación motora.

## **Resultados**

Esta revisión de literatura se realizó de acuerdo con las pautas de la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) para revisiones sistemáticas. En total, se encontraron diez artículos, de los cuales siete cumplieron con los criterios de inclusión. Tres, fueron excluidos, dos por su enfoque de rehabilitación y el otro por las tecnologías que utilizaban en el tratamiento. Los diseños, intervenciones, medidas, resultados y conclusiones se encuentran resumidos en la Tabla 1.

## **Realidad Virtual y Deterioro Cognitivo**

A lo largo de la última década, la realidad virtual aplicada al área de las neurociencias ha tenido un gran auge, esta ha contribuido al campo de la salud no solo como herramienta diagnóstica, sino también posicionada como una estrategia novedosa para la rehabilitación de pacientes con afecciones neurológicas. En particular, el entrenamiento cognitivo basado en RV para pacientes adulto mayor diagnosticados con secuelas de accidente cerebrovascular, deterioro cognitivo y demencias tipo alzhéimer o parkinson, ha demostrado ser benéfica, mejorando funciones cognitivas globales, funcionamiento ejecutivo, memoria, atención, entre otras.

Ammendolia et al. (2022), afirma que en pacientes diagnosticados con enfermedad de párkinson y otras demencias, la RV tiene impacto positivo en el proceso terapéutico y de entrenamiento cognitivo. Simulando actividades del mundo real en un entorno clínico seguro y regulado mediante un contexto enriquecido por interfaces gráficas y retroalimentación audiovisual que le permite al paciente realizar actividades cognitivas y motoras al mismo tiempo, además de promover y potencializar su independencia funcional.

De modo similar Bellinzona et al. (2022), reporta mejoría en procesos cognitivos de memoria, habilidades visoespaciales y funciones ejecutivas de pacientes que fueron diagnosticados con accidente cerebrovascular, y que se encuentran en su proceso de rehabilitación post evento. La RV como estrategia primaria o complementaria en el entrenamiento de estos pacientes se posicionó como un enfoque prometedor y eficaz para la neurorrehabilitación, con beneficios al menos comparables con la rehabilitación convencional. Por otro lado, Alashram et al. (2019) también lo nombro, en el uso de diversos protocolos de rehabilitación y en pacientes diagnosticados con traumas craneoencefálicos, y que, entre sus principales secuelas, estuviera el déficit cognitivo.

En cuanto a la prescripción del entrenamiento en RV, los estudios consultados, no sugieren tiempo, frecuencia o duración específica,

sin embargo, algunas de las investigaciones describen entrenamientos de aproximadamente 6 a 12 semanas, con una frecuencia de 1 a 3 veces por semana y una duración por sesión de entre 30 a 100 minutos. Todo ello dependiente del tipo de diagnóstico y de las valoraciones neuropsicológicas pre y post de los participantes (Elleby et al., 2021; Alashram et al., 2019).

En definitiva, la realidad virtual parece ser útil para el entrenamiento cognitivo de pacientes con diagnósticos neurológicos, pues al ser un entrenamiento más personalizado que genera experiencias más auténticas y reales y, que se ajusta al perfil neuropsicológico específico y a las dificultades cognitivas de cada paciente, permite llevar a cabo un proceso terapéutico más efectivo y motivador, generando un impacto positivo sobre la calidad de vida tanto del paciente como de su cuidador y familia (Elleby et al, 2021; Bevilacqua et al, 2019).

## **Realidad Virtual Como Estrategia Motivadora**

Entre los hallazgos de esta revisión, se resalta el uso de la realidad virtual como estrategia motivadora en el adulto mayor con afecciones neurológicas cuya secuela principal sea el deterioro cognitivo, pues actúa como coadyuvante para el manejo de signos y síntomas que afectan la salud mental de los pacientes. En la investigación de Craveng et al. (2019) sobresale la mejoría de aspectos psicológicos como la ansiedad, tristeza, enojo, calidad de vida y el desarrollo de estrategias de afrontamiento como parte del entrenamiento cognitivo realizado con RV en los participantes.

Ammendolia et al. (2022) destaca el desarrollo de las emociones en los participantes durante su experiencia terapéutica. El comportamiento socioemocional, el bienestar psicológico y la calidad de vida son componentes que también demostraron mejoría en los participantes durante y después del entrenamiento con RV. Inclusive, los cuidadores manifiestan que la rehabilitación con RV es una experiencia placentera, que aumenta el compromiso de los pacientes y disminuye la apatía frente al tratamiento funcional.

**Tabla 1**

Resumen de Datos de Artículos Incluidos

(Autor-País)	Tamaño muestra	Población e Intervención	Evaluación - metodológica	Resultados	Conclusión
Alashram et al. (Italia)	9 estudios: 4 ensayos clínicos aleatorizado, 3 estudios de casos, 1 estudio prospectivo y 1 estudio piloto	Pacientes con lesiones cerebrales traumáticas (TCE) y secuelas. Se utilizaron diversos entornos virtuales inmersivos y semi inmersivos que simulaban actividades como el supermercado para entrenar funciones ejecutivas, conducción de bicicletas para entrenar atención, entre otros.	Corsi's block tapping test, Forward and Backward test, The Adult Memory and Information Processing Battery, Trail Making Test, Frontal Assessment Battery, entre otros. Revisión de artículos - PRISMA y PEDro scale	Los resultados mostraron una mejora en varios aspectos de la función cognitiva como; memoria, función ejecutiva y atención en pacientes con trauma craneoencefálico después del entrenamiento de realidad virtual. Esto debido a que estimula multisensorialmente numerosas circunstancias de la vida real en un entorno seguro y armonioso con potencial.	El uso de diferentes herramientas de realidad virtual con el siguiente protocolo de tratamiento; 10 a 12 sesiones, de 20 a 40 minutos de duración con 2 a 4 sesiones por semana pueden mejorar la función cognitiva en pacientes con TCE.
Ammendola et al. (Italia)	10 ensayos clínico-aleatorizado	Pacientes con enfermedad de parkinson (EP). Realidad Virtual incluyendo Nintendo Wii y exergames para el entrenamiento cognitivo.	Trail Making Test, Digit Span back, MoCA: Evaluación cognitiva de Montreal y puntuación MyCQ Revisión de artículos - PRISMA y Manual Cochrane para revisiones sistemáticas de intervenciones	La intervención con exergames y RV demostraron resultados positivos significativos en las escalas de resultados cognitivos (escala de prueba Trail Making, Digit Span back, MoCA y puntuación MyCQ) y funciones cognitivas de los participantes del estudio.	Los exergames y la RV tienen un impacto positivo en pacientes con EP con deterioro cognitivo. Es por lo que, estas dos intervenciones innovadoras y tecnológicas podrían ser parte de la rehabilitación de los pacientes con EP.
Bellinzona et al. (Italia)	10 ensayos clínicos aleatorizado	Pacientes post accidente cerebrovascular. Se utilizó tecnología multisensorial basada en realidad virtual que trabajara capacidades perceptivo- cognitivas, entre estas están la atención selectiva, dividida y sostenida, la inhibición, la tarea dual y la conciencia espacial. Se usaron equipos y softwares como NIRVANA, Reh@City, STISIM Drive System, entre otros.	MoCA: Evaluación cognitiva de Montreal Revisión de artículos - PRISMA	Las tecnologías multisensoriales son al menos comparables al tratamiento estándar, pero particularmente efectivas para la atención, la cognición espacial, la cognición global y la memoria.	La tecnología multisensorial parece ser efectiva para entrenar dominios específicos como la atención, el procesamiento visoespacial, la memoria y la cognición global.

Bevilacqua et al. (Italia)	8 ensayos clínicos aleatorizados	Pacientes mayores de 65 años que requieren rehabilitación cognitiva por afecciones neurológicas como accidente cerebrovascular o esclerosis lateral. Se utilizaron sistemas de realidad virtual NO inmersiva que reacciona a un entorno virtual que incluye desafíos de la vida real.	Mini Mental State Examination Revisión de artículos - PRISMA, PEDro scale y Cochrane's Risk	La realidad virtual representa una herramienta eficaz que podría mejorar la rehabilitación cognitiva y motora tradicional en pacientes afectados por una enfermedad neurológica, ya que ofrece entornos más accesibles a los pacientes y mejor potencialmente los resultados clínicos.	La aplicación de la realidad virtual tiene un impacto positivo en la rehabilitación de los síndromes geriátricos más predominantes, específicamente, en las habilidades cognitivas de los pacientes, por el realismo de los estímulos virtuales que se ofrecen durante el tratamiento.
Brassel et al. (Australia)	17 artículos con diferentes diseños de estudio	Pacientes con lesiones cerebrales traumáticas y secuelas. Se utilizaron sistemas de RV inmersivos, los cuales recreaban ciudades virtuales con tareas específicas para trabajar memoria y atención. Otros sistemas de RV incluyeron un programa de reducción del estrés basado en la atención plena. Y escenarios de patrullas militares para evaluar funciones ejecutivas, etc.	Evaluación cognitiva de Montreal (MoCA) - Revisión de artículos - PRISMA	La realidad virtual se utilizó para evaluar o tratar las deficiencias en la cognición, el equilibrio y la ansiedad, con resultados positivos. Sin embargo, los niveles de evidencia para el diseño e implementación de la RV fueron deficientes.	La evidencia demuestra potencial del uso de la realidad virtual inmersiva para la evaluación y el tratamiento de lesiones cerebrales traumáticas, sin embargo, la efectividad de este tratamiento NO se puede estandarizar debido a que los estudios incluidos en esta investigación son pocos y se realizaron con tamaños de muestra pequeños.
Craveng et al. (Australia)	22 estudios	Pacientes con trastornos neurocognitivos como personas post accidente cerebrovascular, con deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer. Se usaron equipos de realidad virtual inmersiva y semi inmersiva como el BTS-Nirvana para	Mini-Mental State Examination, Trail Making Test, Psychogeriatric Assessment Scale, MoCA: Evaluación cognitiva de Montreal, entre otras.  Revisión de artículos - PRISMA	Las intervenciones de realidad virtual utilizadas para la rehabilitación cognitiva, entre estas, funciones como la memoria, tareas duales y atención visual. Y, en segundo lugar, reduciendo la ansiedad, mejorando el funcionamiento psicológico, induciendo mayores niveles de bienestar y promoviendo mayor uso de estrategias de afrontamiento.	Las intervenciones basadas en realidad virtual son útiles para mejorar la cognición y los síntomas psicológicos en las personas diagnosticadas con trastornos neurocognitivos.

Nota. Todos los artículos tuvieron diseño de revisión sistemática.

## **Discusión**

La presente introducción permite evidenciar la repercusión que ha tenido el uso de la realidad virtual como un modelo de estrategia en rehabilitación en pacientes adulto mayor con déficit cognitivo como consecuencia de afecciones neurológicas. Los principales hallazgos indican que la intervención basada en realidad virtual y utilizando diferentes protocolos de tratamiento, podría ser útil para mejorar diversas funciones cognitivas, como la memoria, atención, funciones ejecutivas, entre otras. Además de, contribuir a mejorar el bienestar psicológico y la calidad de vida de los pacientes.

De acuerdo con los resultados, la innovación tecnológica y digital enfocada en salud, podría generar modelos de implementación en un proceso integral de rehabilitación. El uso de realidad virtual inmersiva, semi-inmersiva y no inmersiva, son alternativas para el entrenamiento cognitivo de pacientes adulto mayor diagnosticados con deterioro cognitivo, proporcionando mejoras en la función cognitiva global y función ejecutiva. Así lo señala, Bellinzona et al. (2022), indicando que el uso terapéutico de tecnología multisensorial basada en realidad virtual y en la estimulación sensorial, impactan positivamente en la rehabilitación de las secuelas cognitivas tras sufrir un accidente cerebrovascular, específicamente en el desarrollo de la memoria y la atención a través de tareas duales que simulan actividades de la vida diaria.

Cassinello et al. (2008) señala en su estudio orientado a evaluar los resultados del entrenamiento cognitivo convencional en pacientes con enfermedad de alzhéimer, que este tipo de tratamiento realizado durante seis meses podría ampliar la plasticidad cognitiva, y el potencial de aprendizaje en fases leves de la enfermedad, mejorando específicamente el aprendizaje de recuerdo verbal inmediato, así como, la capacidad de aprendizaje en fluidez verbal, siendo efectivo para pacientes con deterioro cognoscitivo. No obstante, dichos resultados no son consistentes a través del tiempo, relegando este tipo de intervención terapéutica a un método de cuidado paliativo cognitivo para pacientes con enfermedad de alzhéimer y trastornos afines.

En conclusión, la RV es una herramienta terapéutica innovadora y motivadora que beneficia a los pacientes adulto mayor diagnosticados con afecciones neurológicas. Como reafirmó Avena et al. (2020) en su investigación con pacientes de esclerosis múltiple, la neurorrehabilitación con tecnologías innovadoras como la RV puede ser beneficiosa ya que tiene repercusiones positivas en los resultados funcionales, psicológicos y el bienestar general de los pacientes.

Futuras investigaciones necesitan incursionar con otro tipo de metodología de investigación, que permita validar los hallazgos aquí encontrados en población colombiana, dejando en evidencia el potencial de la realidad virtual como principal estrategia terapéutica en pacientes con afecciones neurológicas, contribuyendo con el planteamiento de protocolos de rehabilitación tanto cognitiva como neuromotora que le permitan tanto al paciente como a su familia tener una mejor calidad de vida.

Es necesario, nombrar que el presente estudio, tuvo el objetivo, de ser una introducción y debe ser tomado con precaución, en especial por que una de sus primeras limitaciones, es la ausencia del análisis de efecto de intervención y las modificaciones generadas en modelo de evaluación pre y pos test, en las muestras intervenidas. Sin embargo, permite responder a la pregunta de investigación, y es referenciar la existencia de estrategias en realidad virtual y modelos de intervención, aplicados en pacientes con daño neurológico, y definir sus posibilidades de mejoramiento, y el cual, y como se ha referido, es positiva.

## **Conclusiones**

Esta revisión sugiere que el entrenamiento cognitivo con RV inmersiva, semi-inmersiva y no inmersiva, tiene efectos positivos sobre las funciones cognitivas y la calidad de vida en pacientes adulto mayor con alteraciones cognitivas como consecuencia de enfermedades neurológicas. Se propone iniciar un entrenamiento cognitivo temprano, pues es en esta fase donde el proceso terapéutico es más efectivo y

logra prevenir, entrenar o rehabilitar la progresión natural de la enfermedad.

Es importante mencionar que, el entrenamiento cognitivo mediante RV es una estrategia de rehabilitación holística y motivadora, que aborda de manera integral al paciente, trabajando actividades de la vida diaria mediante un sin número de escenarios y estímulos terapéuticos que facilitan su adherencia al tratamiento.

## **Reconocimiento**

Esta investigación cuenta con el apoyo de Brain Cognitiva, rehabilitación cognitiva y neuromotora, Institución Prestadora de Servicios de salud, Bogotá.

## Referencias bibliográficas

- Alashram, A., Annino, G., Padua, E., Romagnoli, C. y Biagio, N. (2019). Cognitive rehabilitation post traumatic brain injury: A systematic review for emerging use of virtual reality technology. *Journal of Clinical Neuroscience*, 66, 209-219. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2019.04.026>
- Ammendolia, V., Marotta, N., Calafiore, D., Curci, C., Lippi, L., Ferraro, F., Invernizzi, M. y de Sire, A. (2022). Integrating virtual reality and exergaming in cognitive rehabilitation of patients with Parkinson disease: a systematic review of randomized controlled trials. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 818-826. Doi:10.23736/S1973-9087.22.07643-2
- Avena, G., Manuli, A., Maggio, M., Tripoli, D., Gullì, M., Cannavò, A., La Rosa, G., Sciarrone, F. y Calabrò, R. (2020). Patients' perspective and usability of innovation technology in a new rehabilitation pathway: An exploratory study in patients with multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 44. Doi:10.1016/j.msard.2020.102312
- Bellinzona, F., Di Lernia, D., De Gaspari, S., Parisi, A., Repetto, C., Brizzi, G., Riva, G. y Tuena, C. (2022). Efficacy of Multisensory Technology in Post-Stroke Cognitive Rehabilitation: A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*, 1-24. Doi:<https://doi.org/10.3390/>
- Bevilacqua, R., Maranesi, E., Riccardi, G., Di Donna, V., Pelliccioni, P., Luzi, R., Lattanzio, F. y Pelliccioni, G. (2019). Non-Immersive Virtual Reality for Rehabilitation of the Older People: A Systematic Review into Efficacy and Effectiveness. *Journal of Clinical Medicine*, 8(11). Doi:10.3390/jcm8111882
- Brassel, S., Power, E., Campbell, A., Brunner, M. y Togher, L. (2021). Recommendations for the Design and Implementation of Virtual Reality for Acquired Brain Injury Rehabilitation: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*, 23, 1 - 24. Doi:10.2196/26344

- Cassinello, D., Tárraga, L. y Fernández, R. (2008). Plasticidad cognitiva en personas con la enfermedad de Alzheimer que reciben programas de estimulación cognitiva. *Psicothema*, 20(3), 432-437. Recuperado el 2023, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72720315>
- Craveng, L., Moreno, A., Wallc, K., Thangaveluf, K., Ward, E. y Dissanayaka, N. (2019). A systematic review of the use of virtual reality and its effects on cognition in individuals with neurocognitive disorders. *Alzheimer's y Dementia: Translational Research y Clinical Interventions*, 5, 834 - 850. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.trci.2019.09.016>
- Elleby, A., Simon, F., Skovbye, M., Obenhausen, K. y Woznica, K. (2021). Cognitive training with fully immersive virtual reality in patients with neurological and psychiatric disorders: A systematic review of randomized controlled trials. *Psychiatry Research*. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.113928>
- Huang, Q., Zhang, Q., Fu, Y., Lu, Y., Zhang, Y., Yang, Y., Li, M. y Zhang, K. (2021). Impact of Virtual Reality-Based Therapies on Cognition and Mental Health of Stroke Patients: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*. Doi:10.2196/31007
- Pinilla, G., Vergara, P., Machado, B., Gutiérrez, J., Cabezas, Z. y Bejarano, J. (2021). Estudio de la epidemiología neurológica en Colombia a partir de información administrativa (ESENCIA). Resultados preliminares 2015-2017. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*. Doi: <https://doi.org/10.18273/saluduis.53.e:21025>

## CAPÍTULO 3.

# Exploración neuropsicológica, en un caso de trastorno dismórfico corporal<sup>3</sup>

## Neuropsychological examination, in a case of body dysmorphic disorder

### **Autor:**

Dubis Marcela Rincón Barreto

Universidad Católica Luis Amigó. Medellín, Colombia.

Correo: dubis.rinconba@amigo.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8322-889X>

### **Resumen**

El trastorno dismórfico corporal, se caracteriza por la preocupación excesiva por un defecto o imperfección física que no es observable por los demás; produciendo un malestar excesivo que interfiere el desarrollo de las actividades diarias. La evidencia sobre el tema y su asociación con deficiencias neuropsicológicas, es escasa, por lo tanto, se plantea un estudio que describe el fenómeno, pero, además, intenta establecer la asociación. Se utiliza el modelo descriptivo de caso único, con la participación de un paciente de 23 años quien previamente fue diagnosticado con trastorno dismórfico corporal y se le realizó una valoración neuropsicológica, que incluyó el análisis de la orientación, capacidad atencional, velocidad de procesamiento, praxias constructivas y funciones ejecutivas. Se encontraron conserva-

---

3 Este capítulo se deriva del proyecto de investigación: Estudio comparativo de los trastornos de la conducta alimentaria, el trastorno obsesivo compulsivo y el trastorno dismórfico corporal en una muestra de pacientes de la ciudad de Medellín, número 0502029975. Financiado por la Universidad Católica Luis Amigó, mediante convocatoria interna en el año 2021.

das todas las funciones evaluadas excepto la flexibilidad cognitiva. La fisiopatología del trastorno dismórfico corporal, parece mostrar anomalías (estructurales y funcionales) en el sistema límbico y la corteza visual, sin embargo, son escasos los estudios que relacionen estos hallazgos con datos de evaluaciones neuropsicológicas. Sin embargo, la deficiencia en la flexibilidad, podría explicar la persistencia en el pensamiento obsesivo, característico del trastorno.

**Palabras clave:** trastorno dismórfico corporal, imagen corporal, neuropsicología, evaluación, estudio de caso.

## **Abstract**

Body dysmorphic disorder is characterized by excessive preoccupation with a physical defect or imperfection that is not observable by others, producing excessive discomfort that interferes with the development of daily activities. The evidence on the subject and its association with neuropsychological deficiencies is scarce, therefore a study is proposed that describes the phenomenon but also tries to establish the association. We used the descriptive model of a single case, with the participation of a 23-year-old patient who was previously diagnosed with body dysmorphic disorder and underwent a neuropsychological assessment, which included the analysis of orientation, attentional capacity, processing speed, constructive praxias and executive functions. All the evaluated functions were found to be preserved except cognitive flexibility. The pathophysiology of body dysmorphic disorder seems to show abnormalities (structural and functional) in the limbic system and visual cortex, however, there are few studies that relate these findings with data from neuropsychological evaluations. However, the deficiency in flexibility could explain the persistence of obsessive thinking, characteristic of the disorder.

**Keywords:** body dysmorphic disorder, body image, neuropsychology, assessment, case study.

## Introducción

El Trastorno Dismórfico Corporal (TDC), hace referencia a una preocupación excesiva por los defectos o imperfecciones físicas las cuales no son observables o parecen no tener importancia para otras personas (Asociación Psiquiátrica Americana - APA, 2014). Los pensamientos sobre las partes del cuerpo que no resultan agradables, se perciben como intrusivos, difíciles de controlar y lentos, lo que lleva a una preocupación desproporcionada (Brohede, et al., 2015). Otro de los rasgos distintivos del TDC, es la presencia de comportamientos repetitivos (como la mirada compulsiva en los espejos, el aseo excesivo o el camuflaje de las áreas del cuerpo que no le gustan) en un intento de ocultar o controlar los defectos percibidos, por lo que se asocia con discapacidad ocupacional, tendencias suicidas y calidad de vida reducida (Angelakis et al., 2016; Didie et al., 2008; Phillips et al., 2005)

En cuanto a la edad, se han descrito un inicio habitual alrededor de los 12 a los 16 años (Bjornsson et al., 2013; Coles et al., 2006). Además, por las propias características del trastorno, tiende a la cronicidad, y se estima que, la probabilidad de remisión total es muy baja (aproximadamente 20% de los casos tratados) y las probabilidades de recaída son muy elevadas (aproximadamente 42% de los casos tratados con éxito) (Phillips et al., 2013). No obstante, Flygare et al., (2020), afirman que los predictores más importantes para el tratamiento son los síntomas depresivos, la credibilidad del tratamiento, la alianza de trabajo y la gravedad inicial del trastorno.

Actualmente, el DSM-5 , define el trastorno dismórfico corporal, como una preocupación excesiva por los defectos o imperfecciones físicas (Asociación Psiquiatría Americana, 2014) y es considerado un subtipo del trastorno obsesivo compulsivo, en tanto dicha preocupación puede ser definida como obsesión, expectativa aprehensiva o miedo y dificultades en la percepción, a la cual se agregan comportamientos compulsivos, por ejemplo, la práctica recurrente de cirugías plásticas, rasgadura de la piel, revisión en el espejo, aseo excesivo y camuflaje (Giraldo-O'Meara y Belloch, 2017; Grant y Phillips, 2005; Sánchez y López, 2013)

## **Neurobiología del trastorno dismórfico corporal**

Algunos estudios, señalan que la fisiopatología de este trastorno, se encuentra relacionada con la desorganización generalizada en redes neuronales involucradas en el control cognitivo y la interpretación de información emocional. A nivel neuroanatómico se evidenciaron cambios, relacionados con disminución del volumen de la corteza orbitofrontal, el tálamo, la porción izquierda de la amígdala, el hipocampo izquierdo y un incremento en el tamaño del núcleo caudado izquierdo, constituyendo cambios en los circuitos frontoestriatales y límbicos.

A nivel funcional, se evidencia hipoactividad dentro de la corteza occipital lateral y el precuneus, sugiriendo una especie de “atajo” dentro de la red occipitotemporal, donde la información visual de primer orden, viaja desde áreas visuales primarias a regiones temporales, particularmente dentro del hemisferio izquierdo, afectando principalmente el procesamiento visual de información relacionada con rostros y figuras (Grace et al., 2017; Rincon Barreto et al., 2020).

Por tanto, Johnson et al., (2018) indican que los aspectos cognitivos que se encuentran afectados, se caracterizan por alteraciones en el procesamiento visual, déficit en memoria, sesgos interpretativos y principalmente alteración en la atención selectiva, en tanto el foco atencional se percibe como amenazante y se generan fallas en la interpretación de la apariencia de los estímulos primordialmente faciales y corporales, generando sentimientos de ansiedad y disgusto. El déficit de memoria puede interferir con la habilidad para resolver problemas; por su parte, los sesgos interpretativos, conllevan a una mala interpretación de los estímulos ambiguos y la sobrevaloración de la importancia de la belleza, manteniendo la psicopatología del TDC.

Respecto al procesamiento visual, no se contó con evidencia suficiente para poder establecer las diferencias entre el procesamiento visual local y global. Feusner et al., (2010) sugiere que, a nivel neuropsicológico, los pacientes con TDC presentan un déficit en el procesamiento

perceptual y visuoespacial, por tanto, tienden a centrarse principalmente en los detalles de su apariencia omitiendo aspectos globales o de configuración. Por ejemplo, en una situación experimental, en el uso de la prueba de la Figura Compleja de Rey-Osterrieth se evidenció que los pacientes con TDC tuvieron un bajo desempeño con relación a los sujetos del grupo control debido a las diferencias en las estrategias organizativas, incluida la recuperación selectiva de detalles en lugar de las características macro del diseño organizacional.

Por su parte, Hübner et al. (2016) mencionan que el proceso de discriminación facial en personas con trastorno de ansiedad social, trastorno obsesivo compulsivo y personas sin antecedentes psiquiátricos, no presenta diferencias entre grupos, lo que sugiere que no existe mayor sensibilidad perceptiva estética general en individuos con y sin TDC.

Estudios con imágenes funcionales cerebrales han planteado la posibilidad de una alteración en los circuitos fronto-estriados y temporo-parieto-occipitales, donde se procesan las imágenes faciales y la información emocional; destacando la hipoactivación en la corteza occipital y anormalidades en el sistema visual primario; así como la hiperactividad frontoestriatal que puede asociarse con la aversión hacia el propio cuerpo y la presencia de síntomas de pensamientos obsesivos y comportamientos compulsivos (Buhlmann et al., 2006; Feusner et al., 2007; Feusner et al., 2010; Li et al., 2013; Toh et al., 2015).

De esta manera, el presente estudio tiene como objetivo describir el funcionamiento neuropsicológico de un paciente con diagnóstico de trastorno dismórfico corporal, pues la evidencia señala que las personas con TDC presentan cambios de orden neuroanatómico y neurofisiológico, pero son pocos los estudios sobre las características neuropsicológicas de estas personas, en gran medida por la dificultad que existe para establecer el diagnóstico de TDC, el cual generalmente es tratado como un TOC o un trastorno de ansiedad generalizada, siendo el diagnóstico preciso, una condición necesaria de la población a estudiarse.

En este sentido, es relevante presentar este caso, dadas las siguientes condiciones: 1. El participante, fue una persona que estableció contacto con la autora mediante correo electrónico, luego de encontrar en internet un artículo sobre trastorno dismórfico corporal le permitió entender su diagnóstico. 2. Luego de dicho contacto, el participante accedió al proceso de evaluación neuropsicológica, luego de que comprendiera que se trataba de un proyecto en el marco de una línea de investigación emergente, por lo que su participación era muy importante, en tanto, el conocimiento que se derivara de la evaluación, abonaría evidencia al conocimiento sobre las características del trastorno y la posibilidad de generar nuevas formas de intervención.

## **Método**

El estudio descriptivo de caso único, implica un proceso de indagación caracterizado por un análisis detallado y sistemático del objeto de estudio. Desde esta perspectiva el estudio de caso único contribuye significativamente al conocimiento y la construcción teórica (Hernández, Fernández y Baptista, 2006). El objetivo es realizar una del perfil neuropsicológico de un adulto de 23 años diagnosticado con trastorno dismórfico corporal.

## **Descripción de los antecedentes de la persona**

Paciente de 23 años, con diagnóstico inicial de trastorno obsesivo compulsivo con inicio en la adolescencia (15 años) con crisis de ansiedad, que requirió hospitalización (no hay identificación, del número de días que permaneció interno). Posterior a ello requirió tratamiento farmacológico frente al cual hubo nula adherencia.

En el contexto de la entrevista inicial (14 de abril de 2021), refirió, en la categoría cognitiva presentaba dificultad para sostener la atención, por ejemplo, no lograba concentrarse en las clases de la universidad, perdía el foco atencional dándole relevancia a asuntos relacionados con su apariencia física. En cuanto al lenguaje, no reportó dificulta-

des. En el funcionamiento ejecutivo presentaba dificultades para organizar una tarea y a su vez finalizarla. Desde el inicio del año (2021), se le dificultaba asistir a las clases, cumplir con los horarios y desarrollar actividades grupales que previamente podía realizar, sobre todo en el contexto de la pandemia por COVID -19 y la necesidad de mantener el aislamiento social.

Respecto a la conducta, refirió prácticas como cortarse el cabello, lastimarse la nariz o las comisuras de los labios, en tanto reportó que no le agrada la apariencia de su rostro. En cuanto al estado de ánimo se percibía abúlico y apático. Dejó de interactuar con sus familiares dado que percibe que todas las personas se dan cuenta de sus defectos físicos. Indica que sus mejillas son muy grandes, al igual que su nariz, por lo que utiliza estrategia morderse dentro de sus mejillas y levantarse la nariz con cinta o esparadrapo. Manifiesta mucho malestar

En el mismo espacio de la entrevista inicial, reportó independencia para las actividades básicas del cuidado (ABC), las actividades de la vida diaria (AIVD) y las actividades avanzadas de la vida diaria (AAVD), aunque dejó de asistir a algunas clases de la Universidad. Refirió patrón de sueño sin alteración, pero patrón de alimentación con deficiencia, en ocasiones restringe la ingesta de alimentos para evitar el aumento de peso y masa corporal.

Finalmente, se realizó una revisión de los síntomas con base en los criterios del DSM-5 (APA, 2014).

a) preocupación por uno o más defectos o imperfecciones percibidas en el aspecto físico que no son observables o parecen sin importancia a otras personas. Refiere que sus mejillas y nariz son muy grandes, b) en algún momento durante el curso del trastorno, el sujeto ha realizado comportamientos (ej., mirarse en el espejo, asearse en exceso, rascarse la piel, querer asegurarse de las cosas) o actos mentales (ej., comparar su aspecto con el de otros) repetitivos como respuesta a la preocupación por el aspecto. Refiere morderse las mejillas, poner cinta en la nariz para perfilarla y se corta el cabello, c) la preocupación causa malestar clínicamente significativo o deterioro en lo so-

cial, laboral u otras áreas importantes del funcionamiento. Ha abandonado las clases de la universidad e incumplido con la entrega de trabajos y d) la preocupación por el aspecto no se explica mejor por la inquietud acerca del tejido adiposo o el peso corporal en un sujeto cuyos síntomas cumplen los criterios diagnósticos de un trastorno alimentario (p.147)

## **Instrumentos**

- a) Orientación en persona: Consiste en realizar una serie de preguntas concernientes a los datos sociodemográficos del sujeto. Tiempo: las preguntas en este espacio corresponden a la ubicación en cuanto al mes, día, año, hora, parte del día. Espacio: preguntas para corroborar la ubicación del individuo en cuanto al país, ciudad, departamento, lugar (Peña-Casanova et al., 1997).
- b) Trail Making Test (Formas A y B): Consta de dos partes; en la forma A se evalúa atención sostenida, velocidad y rastreo visual; se pide dibujar una línea conectando números en orden ascendente. En la forma B, se evalúa de manera específica la atención alterna y la flexibilidad mental (funciones ejecutivas) y se pide dibujar una línea conectando de manera intercalada letras en orden alfabético y números en orden ascendente. Su principal criterio de calificación es el tiempo de ejecución (Reitan, 1992).
- c) Symbol Digit Modalities Test (SDMT): Evalúa búsqueda visual, atención dividida y velocidad perceptiva. Consta de nueve diseños geométricos relacionados con dígitos, que el paciente debe seguir para asociar tantos ítems como pueda con su dígito correspondiente; el tiempo máximo de ejecución es un minuto y medio (Smith, 1973).
- d) Dígitos: Es una tarea que evalúa atención y memoria de trabajo y consta de dos partes. La versión directa se considera una medida de la eficacia de la atención sostenida verbal. La tarea de dígitos inversos implica un rastreo mental en el que intervienen procesos

verbales y memoria de trabajo. En la primera, el sujeto debe repetir una secuencia de números en el mismo orden que se le presenta verbalmente y en la segunda debe repetir la secuencia en orden inverso a su presentación (Wechsler, 2004).

- e) **Figura Compleja de Rey-Osterrieth (Copia y memoria):** Permite evaluar habilidades constructivas, percepción visual, memoria visual, resolución de problemas y planeación motora. En la primera parte se realiza la copia de una figura compleja. Pasados 30 minutos y tras ejercicios de interferencia, se le solicita al paciente que realice el dibujo de la figura sin tenerla a la vista (Rey, 1941).
- f) **Test modificado de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin (M-WCST):** evalúa los componentes de las funciones ejecutivas, como el razonamiento abstracto, la formación de categorías, la solución de problemas y la perseveración (Schretlen, 2015)

## **Procedimiento**

**Fase 1 Identificación del Caso.** El caso se recibió luego de que el paciente contactara a la investigadora, producto de una de las publicaciones sobre trastorno dismórfico corporal que la investigadora, había realizado. El paciente se contactó por correo electrónico y allí empezó el acercamiento y se propuso el desarrollo de una evaluación neuropsicológica.

**Fase 2 Revisión Bibliográfica.** La cual consistió en la búsqueda de literatura que presentara hallazgos y avances TDC y neuropsicología. **Fase 3. Entrevista con el paciente:** consistente en la realización de la entrevista inicial (diligenciamiento de la historia clínica) e indagación sobre el motivo de consulta, datos sociodemográficos, inicio, evolución y tratamiento y firma del consentimiento informado.

**Fase 4 Evaluación Neuropsicológica Global y Específica.** El paciente asistió a dos sesiones de evaluación de una hora aproximadamente. El procedimiento se realizó de manera virtual mediante Google Meet en el contexto de las medidas de bioseguridad que se derivaron

por la pandemia por covid 19, obligando a las personas a mantener distanciamiento social. La evaluación de la orientación se realizó con preguntas del Test de Barcelona, el diligenciamiento del TMT A y B, la Figura de Rey y el SMDT se le facilitó el material impreso, el cual el resolvió de manera sincrónica con supervisión y toma de tiempo por parte de la evaluadora.

**Fase 5 Interpretación de las pruebas neuropsicológicas Aplicadas.** Se obtuvieron las puntuaciones directas, las cuales fueron transformadas percentiles de acuerdo a los baremos empleados para la población colombiana descritos en Arango-Lasprilla y Rivera, (2015). Posteriormente se realizó la descripción de los resultados a partir del perfil obtenido. Para la discusión se tuvo en cuenta la revisión de antecedentes sobre el tema que se realizó de manera previa a la evaluación.

## **Consideraciones éticas**

Para la elaboración del estudio de caso fueron puestas en práctica las consideraciones éticas establecidas en la resolución N° 8430 de 1993 del Ministerio de Salud “normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud”. El paciente aceptó a través de consentimiento informado participar voluntariamente en el presente estudio, autorizó realizar el proceso de evaluación neuropsicológica, así mismo aceptó que la información obtenida pueda ser utilizada y publicada con fines académicos y científicos, pero la información personal es confidencial con el fin de proteger la identidad del paciente.

## **Resultados**

El paciente estaba alerta, colaborador y motivado durante las sesiones de evaluación neuropsicológica realizadas los días 21 y 28 de abril del 2021.

**Tabla 1**  
*Funciones evaluadas*

<b>Función Evaluada (Test Empleado)</b>	<b>Puntuación Directa</b>	<b>Percentil</b>	<b>Clasificación</b>
<b>Orientación</b>			
Orientación en persona (TB)	7/7	95	Normal
Orientación en espacio (TB)	5/5	95	Normal
Orientación en tiempo (TB)	23/23	95	Normal
<b>Capacidad atencional y velocidad de procesamiento</b>			
Atención sostenida auditiva (Dígitos directos TB)	6	19-28	Normal
Atención sostenida visual (TMT-A)	25'44	95	Normal
Atención dividida visual (SDMT)	41	70	Normal
<b>Praxis</b>			
Constructiva (Figura de Rey)	36/36	95	Normal
<b>Funciones ejecutivas</b>			
Memoria de Trabajo (Dígitos inversos TB)	4		
Atención alternante (TMT-B)	38	95	Normal
Wisconsin Categorías	3	35	Alterado
Wisconsin % errores perseverativos	4	60	Normal
Wisconsin total de errores	19	35	Alterado

## **Descripción de resultados**

Durante la evaluación neuropsicológica el paciente estaba alerta, atento, colaborador y motivado con la exploración neuropsicológica.

### **Orientación**

Se muestra orientado en espacio, tiempo y persona. Atención: la persona evaluada tiene conservada la atención sostenida auditiva en tanto repite correctamente dígitos en orden directo, así mismo, está conservada la atención sostenida visual y por ello logra hacer rastreo visual y mantiene la atención visual. De igual forma, se encuentra preservada la atención sostenida en tanto logra dividir el foco atencional entre dos estímulos.

## **Lenguaje**

En cuanto al lenguaje espontáneo es fluente, formalmente correcto, con adecuada prosodia, construcción gramatical.

## **Praxias constructivas**

Se encuentra conservada la capacidad para ejecutar actos motores, permitiendo realizar una configuración presentada como modelo, por ejemplo, genera una copia identificable de una figura compleja, incluyendo elementos configuracionales y detalles internos.

## **Funciones ejecutivas**

Engloba la atención alternante, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva. Se encuentra conservada la atención alternante, en tanto es capaz de alternar la atención entre dos tipos de información simultáneamente. Sin embargo, respecto a la flexibilidad cognitiva se identificó dificultad para generar hipótesis de clasificación y comprender la regla empleada.

## **Discusión**

La literatura reporta que las personas con TDC presentan alteraciones en el procesamiento visual, déficit en memoria, sesgos interpretativos y principalmente alteración en la atención selectiva (Johnson et al., 2018), no obstante, en el caso, se evidenció que la atención sostenida y selectiva están conservadas tanto en el componente visual como auditivo.

Para, Feusner et al., (2010) las personas con TDC se diferencian de quienes no tienen este trastorno, por la capacidad para generar estrategias organizativas, incluida la recuperación selectiva de detalles, en lugar de las características macro del diseño organizacional. Sin embargo, lo encontrado en este caso y respecto a las puntuaciones normo típicas en la prueba de la figura de Rey, guardan coherencia con lo señalado por Hübner et al., (2016), dado que los resultados de

su estudio no permitieron concluir que exista una mayor sensibilidad perceptiva estética en las personas con TDC, y los test como el de la copia de una figura prediseñada puede resultar normales.

Según Behar et al., (2016), las diferencias que existen entre los defectos que son objeto de preocupación, dependen del país y la cultura por lo que se hace necesario conocer el comportamiento del TDC en contextos latinoamericanos, pues los factores socioculturales juegan un rol importante, sobre todo si se suma el creciente movimiento alrededor de las redes sociales y la basta influencia que estas tienen sobre la construcción de la imagen corporal y la percepción de sí mismo.

Es necesario, mejorar la precisión en el diagnóstico y posteriormente en el tratamiento del TDC. Los estudios señalan que el 2% de la población general y un 15.6% en personas que buscan cirugía estética puede tener un diagnóstico de TDC; siendo este síndrome, más frecuente que otras afecciones de salud mental, como la esquizofrenia y la anorexia nerviosa que varían en prevalencia de 0.5 a 1% en la población general, pero además está asociada a ideación e intentos de suicidio y recibiendo escasa atención de investigación.

## Conclusión

Aunque el trastorno dismórfico corporal (TDC) es conocido desde el DSM III<sup>4</sup>, solo hasta hace aproximadamente una década, se ha intensificado su estudio e investigación, por lo que aún se considera un trastorno poco diagnosticado (Giraldo-O'Meara y Belloch, 2017) y la evidencia sobre los correlatos neuroanatómicos se limita a unos estudios cuyo objetivo central ha sido la identificación de cambios a nivel cortical en personas con TDC, dejando de lado el estudio de las características neuropsicológicas que pueden acompañar o derivar el trastorno, las cuales pueden ser conocidas a través de la evaluación neuropsicológica y con esto, comprender los procesos cognitivos que pueden estar afectados por este trastorno.

---

4 Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (3ra ed.).

El desarrollo de esta investigación, es la puerta de entrada para estudios que pudieran identificar la relación entre variables neuropsicológicas, como el procesamiento perceptual visual, la atención, el control inhibitorio, la flexibilidad cognitiva y el procesamiento emocional, con el trastorno dismórfico corporal, su análisis es relevante, en tanto permite comprender la funcionalidad del síndrome y permite iniciar reflexiones, sobre estrategias de promoción y prevención desde una perspectiva neuropsicológica.

## Referencias bibliográficas

- Angelakis, I., Gooding, P. A., y Panagioti, M. (2016). Suicidality in body dysmorphic disorder (BDD): A systematic review with meta-analysis. *Clinical Psychology Review*. 49, 55-66. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2016.08.002>
- American Psychiatric Association (2014). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5ta ed.). Washington - Estados Unidos.
- Arango-Lasprilla, J.C., y Rivera, D. (2015). *Neuropsicología en Colombia: Datos normativos, estado actual y retos a futuro*. Editorial Universidad Autónoma de Manizales. ISBN: 978-958-8730-63-9.
- Behar, R., Arancibia, M., Heitzer, C. y Meza, N. (2016). Trastorno dismórfico corporal: aspectos clínicos, dimensiones nosológicas y controversias con la anorexia nerviosa. *Revista médica de Chile*, 144(5), 626-633. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872016000500011>
- Brohede S, Wijma K, Wingren G., y Wijma B. (2015) Prevalence of body dysmorphic disorder among Swedish women: a population-based study. *Compr Psychiatry*. 58:108-15. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25617963/?dopt=Abstract>
- Bjornsson, S., Didie, R., Grant, J., Menard, W., Stalkere, E. y Phillips, A. (2013). Age at onset and clinical correlates in body dysmorphic disorder Comprehensive. *Psychiatry* 54, 893-903. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2013.03.019>
- Buhlmann, U., Etkoff, N. L., y Wilhelm, S. (2006). Emotion recognition bias for contempt and anger in body dysmorphic disorder. *Journal of psychiatric research*, 40(2), 105-111. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2005.03.006>
- Coles, M.E., Phillips, K.A., Menard, W., Pagano, M.E., Fay, C., Weisberg, R.B., y Stout, R.L. (2006). Body dysmorphic disorder and social phobia: cross-sectional and prospective data. *Depression and Anxiety*, 23, 26-33. <https://doi.org/10.1002/da.20132>

- Didie, E. Menard, W. Stern, A. y Phillips, K. (2008) Occupational functioning and impairment in adults with body dysmorphic disorder. *Compr Psychiatry*. 49:561-9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18970904/?dopt=Abstract>
- Feusner, J. D., Townsend, J., Bystritsky, A., y Bookheimer, S. (2007). Visual information processing of faces in body dysmorphic disorder. *Archives of General Psychiatry* 64(12), 1417-1425. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.64.12.1417>
- Feusner, J. D., Moody, T., Hembacher, E., Townsend, J., McKinley, M., y Moller, H., (2010). Abnormalities of visual processing and frontostriatal systems in body dysmorphic disorder. *Archives of General Psychiatry*, 67(2), 197-205. <https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2009.190>
- Flygare, O., Enander, J., y Andersson, E. (2020). Predictors of remission from body dysmorphic disorder after internet-delivered cognitive behavior therapy: a machine learning approach. *BMC Psychiatry* 20, 247 <https://doi.org/10.1186/s12888-020-02655-4>
- Giraldo-O'Meara, M. y Belloch, A (2017) El trastorno dismórfico corporal: Un problema infradiagnosticado. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*. 22: 69-84. [https://www.aepcp.net/wp-content/uploads/2020/04/Revista-de-Psicopatologia-y-Psicologia-Clinica\\_Vol.221.2017\\_Partel0.pdf](https://www.aepcp.net/wp-content/uploads/2020/04/Revista-de-Psicopatologia-y-Psicologia-Clinica_Vol.221.2017_Partel0.pdf)
- Grace, S., Labuschagne, I., Kaplan, R., y Rossell, S. (2017) The neurobiology of body dysmorphic disorder: A systematic review and theoretical model. *Neuroscience y Biobehavioral Reviews*, 83. 83-96. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.10.003>
- Grace, S., Lin, W., Buchananb, B., Castlec, D., y Rossell, S. (2019). Impaired recognition of negative facial emotions in body dysmorphic disorder. *JINS*, 8. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/UAVBQ>

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación 4ta edición*. México DF: McGraw-Hill interamericana.
- Hübner, C., Wiesendahl, W., Kleinstauber, M., Stangier, U., Kathmann, N., y Buhlmann, U. (2016). Facial discrimination in body dysmorphic, obsessive-compulsive and social anxiety disorders. *Psychiatry Research*, 236, 105-111. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2015.12.024>
- Lin, W., Arienzo, D., y Feusner, D. (2013). Body dysmorphic disorder: neurobiological features and an updated model. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie* (42) 184-191. <https://doi.org/10.1026/1616-3443/a000213>
- Johnson, S. Williamson, P y Wade, T. (2018) A systematic review and meta-analysis of cognitive processing deficits associated with body dysmorphic disorder. *Behaviour Research and Therapy*, 107.83-94. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2018.05.013>
- Phillips, K. Menard, W., Fay, C. y Pagano, M. (2005) Psychosocial functioning and quality of life in body dysmorphic disorder. *Compr Psychiatry*. 46:254-60. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16175755/?dopt=Abstract>
- Phillips, A., Menard, W., Quinn, E., Didie, R., y Stout, L. (2013). A 4-year prospective observational follow-up study of course and predictors of course in body dysmorphic disorder. *Psychological Medicine*, 43, 1109-1117. <https://doi.org/10.1017/S0033291712001730>
- Phillips, A., Zai, G., King, A., Menard, W., Kennedy, L., y Richter, A. (2015). A preliminary candidate gene study in body dysmorphic disorder. *J. Obsess. Compuls. Relat. Disord.* 6, 72-76. <https://doi.org/10.1016/j.jocrd.2015.06.004>
- Rincon, M., Restrepo, M., Correa, F., Ospina, J. y Montoya, A. (2020). Trastorno dismórfico corporal: una revisión de las dimensiones clínicas, neurobiología y neuropsicología. *Cuadernos Hispanoamericanos De Psicología*, 19(1), 1-16. <https://doi.org/10.18270/chps.v19i1.3133>

*Referencias bibliográficas*

- Toh, L., Castle, J., y Rossell, L. (2015). Facial affect recognition in body dysmorphic disorder versus obsessive-compulsive disorder: An eye-tracking study. *J Anxiety Disord*, 35, 49-59. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2015.08.003>.
- Vargas, L. Palacios, L., González. G., De la Peña, F. (2008) Trastorno obsesivo-compulsivo en niños y adolescentes: Una actualización. Segunda parte. *Salud Mental*. 31, 283-289 <https://www.scielo.org.mx/pdf/sm/v31n4/v31n4a5.pdf>

## CAPÍTULO 4.

# Las etapas del duelo en el siglo XXI: una revisión crítica de su origen, evidencia y uso actual<sup>5</sup>

*The stages of grief in the 21st century: A critical review of their origin, evidence, and current use*

### **Autor:**

César Hernán Sierra - Duque

Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.

Correo: cesar.sierra02@usc.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7573-2391>

### **Resumen**

A pesar de las críticas que ha recibido, la Teoría de las etapas del duelo sigue siendo ampliamente conocida y utilizada. El público general, los profesionales y los servicios de salud aún sostienen que durante el proceso de duelo se atraviesa por cinco etapas sucesivas y discretas, lo que tiene efectos nocivos para los dolientes. En consecuencia, este texto se propone revisar la evidencia empírica que respalda a esta teoría. Se han encontrado dificultades metodológicas en el estudio empírico de la Teoría de Eapas, como la falta de un instrumento diseñado para medir el paso por las distintas etapas. No se ha encontrado evidencia sólida que apoye una interpretación estricta de la Teoría de Etapas. En cambio, se ha observado que las personas experimentan distintos cambios a lo largo del proceso de duelo, algunos de las cuales pueden corresponder o no con las etapas propuestas, sin seguir un orden específico. Se propone que la Teoría de Etapas tiene un va-

---

5 El capítulo es producto del análisis de revisión literatura para la cátedra en profundización clínica y de la salud -duelo y pérdida de la Universidad Santiago de Cali, 2022.

lor histórico y descriptivo, pero, contrario al uso actual que se hace de ella, no contribuye adecuadamente a la explicación del proceso de duelo. Por ende, se aconseja limitar su uso, en favor de otras teorías y modelos más recientes, que tienen mayor apoyo teórico y empírico

**Palabras clave:** duelo, evidencia empírica, revisión de literatura, teoría de etapas, metodología, Kübler-Ross.

## **Abstract**

Despite receiving criticism, the Stage Theory of Grief continues to be widely recognized and utilized. The general public, professionals, and healthcare services still assume that grief is a process that involves passing through five successive and discrete stages, which can have detrimental effects on the bereaved. Therefore, this text aims to review the empirical evidence that supports this theory. Methodological difficulties have been found in the empirical study of the Stage Theory of Grief, such as the lack of a standardized instrument to measure the passage through the different stages. Solid evidence supporting a strict interpretation of the Stage Theory of Grief has not been found. Instead, it has been observed that individuals experience different changes throughout the grieving process, some of which may or may not correspond to the proposed stages, and do not necessarily follow a specific order. It is proposed that the Stage Theory of Grief has historical and descriptive value, but contrary to its current application, it does not adequately contribute to the explanation of the grieving process. Therefore, it is recommended to limit its use in favor of theories and models that have stronger theoretical and empirical support.

**Keywords:** grief, empirical evidence, literature review, stage theory, methodology, Kübler-Ross.

## Introducción

La Teoría de etapas del duelo ha sido criticada debido a que una interpretación estricta de la misma sugiere que los dolientes atraviesan por cinco etapas específicas: negación, enojo, negociación, depresión y aceptación. Sin embargo, esta interpretación ha generado dificultades para el estudio científico del duelo, ya que no ha sido posible establecer una metodología clara para evaluar el paso por las etapas. Además, incluso en la actualidad, los dolientes y los sistemas de salud esperan que el duelo se manifieste como una secuencia lineal y discreta, lo que puede generar una presión innecesaria en quienes no experimentan el duelo de esta manera.

De acuerdo con Stroebe et al. (2017), esta teoría presenta escasa profundidad teórica y confusión conceptual, lo que limita su utilidad para el estudio científico del duelo. Elisabeth Kübler-Ross, su autora, también ha reconocido que la Teoría de etapas ha sido mal interpretada en las últimas décadas (Kübler-Ross y Kessler, 2005). Como resultado, el uso de esta teoría ha llevado a una concepción limitada y simplificada del proceso de duelo, lo que puede ser perjudicial para los dolientes y para la psicología como ciencia.

Por lo tanto, en este texto se revisa la evidencia empírica disponible sobre la Teoría de etapas del duelo y se propone que su uso se limite a su valor histórico y descriptivo, en lugar de utilizarse como una guía explicativa del duelo. Se espera que esta revisión contribuya a comprender mejor el proceso de duelo y fomente el uso de modelos y teorías más recientes, con apoyo teórico y empírico.

El objetivo central de este texto es revisar la literatura disponible sobre la evidencia empírica de la Teoría de las etapas del duelo. Se empieza exponiendo el origen y el propósito inicial de esta teoría. Luego, se examina la evidencia empírica encontrada, se resumen las críticas recibidas, se evalúan las consecuencias de su utilización y se analiza su alcance actual.

## **Origen de la Teoría de las etapas del duelo**

La Teoría de las etapas del duelo fue introducida en 1969 por la psiquiatra norteamericana Elisabeth Kübler-Ross en su monografía “On Death and Dying”. Kübler-Ross (1969) recogió, documentó y analizó una serie de entrevistas realizadas a pacientes en cuidados paliativos. Con base en su investigación anecdótica, la psiquiatra propuso una serie de etapas que, a su juicio, describen las reacciones más comunes de las personas ante la inminencia de su propia muerte. El libro completo tiene doce capítulos. Los cinco capítulos centrales llevan el nombre de las etapas propuestas: 1) negación y aislamiento, 2) enojo, 3) negociación, 4) depresión y 5) aceptación.

On Death and Dying (1969) fue un *bestseller* internacional, tanto así que Friedman y James, (2008) lo destacan como “uno de los libros más influyentes en la historia de la psicología” (p. 37). A la fecha, el libro tiene más de 13000 citaciones en Google Scholar. Como consecuencia de su popularidad, la Teoría de Etapas ha sido ampliamente difundida por los medios masivos y por algunos profesionales. Más aún, su uso se ha generalizado a otros tipos de pérdida y a otros tipos de dolientes.

Su aplicación se extendió a los familiares de los pacientes en cuidados paliativos, quienes estarían viviendo un duelo anticipado y análogo al de sus familiares: “los miembros de familia atraviesan diferentes etapas de ajuste, similares a las descritas por nuestros pacientes” (Kübler-Ross, 1969, pp. 168-169). En 2005, Kübler-Ross publicó un segundo libro, *On Grief and Grieving: Finding the Meaning of Grief Through the Five Stages of Loss* (Kübler-Ross y Kessler, 2005), en el que expande la aplicación de su teoría.

Años después de la Teoría de etapas, surgieron varias teorías de fases, como las de Parkes (1972), Bowlby (1980) y Sanders (1989). Cada una de estas teorías propone fases diferentes y un número distinto de ellas. Según Worden (2018), la idea de “fases” implica cierta pasividad, lo que sugiere que el doliente debe atravesar las diferentes fases para adaptarse a la pérdida (p. 43). Por lo tanto, Worden propone un enfo-

que diferente, que denomina las “Tareas del duelo” y que implica un afrontamiento más activo por parte del doliente.

En la misma línea, Stroebe et al. (2017), al referirse a la propuesta de Bowlby, señalan que incorporó los hallazgos previos de la Teoría del apego y fue más cautelosa que la de Kübler-Ross: “estas fases no están claramente delimitadas, un individuo puede oscilar durante un tiempo entre cualquiera de ellas” (p. 85).

La propia Kübler-Ross hace un comentario que matiza los postulados de la Teoría de etapas:

Las etapas han evolucionado desde su introducción y han sido muy malentendidas durante de las últimas tres décadas. Su intención no era empaquetar las emociones. Son respuestas a la pérdida que muchas personas tienen, pero no hay respuesta típica a la pérdida, así como no hay una pérdida típica. El duelo que tenemos es tan individual como nuestras vidas (Kübler-Ross y Kessler, 2005, p.7).

En otras palabras, como respuesta a los cuestionamientos sobre la Teoría de Etapas, la autora propuso una interpretación menos estricta de su teoría.

## **Revisión de literatura**

Para revisar la evidencia empírica de la Teoría de las Etapas del Duelo, se realizó una búsqueda de literatura en tres de las bases de datos más importantes en psicología clínica: APA Psycnet, Sage Pub y Taylor y Francis. Los términos de búsqueda fueron “stage theory of grief” y “evidence” para título, palabras clave y abstract. Los resultados de la búsqueda se presentan en la Tabla 1.

## **Criterios de inclusión**

Para ser considerados en esta revisión, los artículos debían abordar explícitamente a la Teoría de etapas del duelo en el contexto de la psicología clínica. Se incluyeron aquellos que realizaban una revisión

de literatura, un metaanálisis, un análisis empírico (con metodología cuantitativa o cualitativa) o que discutían los resultados de una investigación. Se seleccionaron ocho artículos y se incluyó un artículo adicional, que fue comentado por Bonanno y Boerner (2007).

**Tabla 1**

*Resultados de la búsqueda de literatura*

<b>Autor, año</b>	<b>Título (traducido al español)</b>	<b>Base de datos</b>	<b>Tipo de texto, metodología</b>	<b>Palabras clave</b>
Cothorn, 2020	Las experiencias de encarcelamiento de los padres entre los estudiantes universitarios.	APA Psycnet	Disertación doctoral, investigación cualitativa.	Teoría de pérdidas ambiguas, jóvenes, encarcelamiento.
Stroebe et al., 2017	Advertencia a los profesionales de la salud: Los dolientes se confunden con las etapas del duelo.	APA Psycnet, Sage Pub.	Artículo de revista, revisión de literatura.	Duelo, revisión, Kübler-Ross, Teoría de etapas.
Clark, 2016	Adolescentes en duelo comparten actos compasivos en un concierto de emociones en el campamento Comfort Zone.	APA Psycnet.	Disertación doctoral, investigación cualitativa.	Observación participante, comunicación, jóvenes, compasión.
Brennan, 2012	Comentarios.	APA Psycnet.	Comentario al libro La verdad sobre el duelo de Robert Neimeyer.	Teoría de la reconstrucción del significado, aportes.
Holland y Neimeyer, 2010	Un examen de la Teoría de las etapas del duelo entre dolientes por causas naturales y violentas: una contribución orientada al significado.	APA Psycnet, Sage Pub.	Artículo de revista, investigación cuantitativa, transversal.	Teoría de las etapas del duelo, crítica, evidencia.
Kawashima, 2008	Teoría de la reconstrucción del significado: perspectivas y aproximaciones a futuro.	APA Psycnet	Artículo de revista, revisión de literatura.	Teoría de la reconstrucción del significado, aportes.
Bonanno y Boerner, 2007	La teoría de etapas del duelo: comentario.	APA Psycnet.	Comentario al artículo Un examen empírico de la teoría de etapas del duelo de Maciejewski y Cols. (2007)	Teoría de las etapas del duelo, crítica, evidencia.
Averill et al., 1994	¿Cómo se explica la evidencia sobre universales en los antecedentes de la emoción?	APA Psycnet.	Artículo de revista, revisión de literatura.	Emoción, antecedentes, universalidad, especificidad cultural.

Graffigna y Barelo, 2018	El foco sobre el modelo de compromiso sanitario del paciente (modelo PHE): una teoría psicosocial para entender el compromiso significativo de las personas en su propia atención sanitaria.	APA Pscynet.	Artículo de revista, revisión de literatura.	Involucramiento del paciente, teoría psicosocial, modelo transteórico del cambio, cinco etapas del duelo.
Daniel, 2023	La terca persistencia de la Teoría de etapas del duelo.	Sage Pub.	Artículo de revista, revisión de literatura.	Duelo, teoría del duelo, terapia del duelo, Elisabeth Kübler-Ross, David Kessler.
Bennett y Bennett, 2000	Y siempre hay un gran agujero dentro que duele: un estudio empírico del duelo en la vejez.	Sage Pub.	Artículo de revista, investigación cualitativa.	Teoría de las etapas del duelo, crítica, evidencia, viudez.
Van Der Wal, 1989	Las secuelas del suicidio: una revisión de la evidencia empírica.	Sage Pub.	Artículo de revista, revisión sistemática.	Teoría de las etapas del duelo, crítica, evidencia, suicidio.
Kamis et al., 2022	La muerte de los padres y los síntomas depresivos en la adultez media: La importancia de la etapa vital y el sexo de los padres.	Sage Pub.	Artículo de revista, investigación cuantitativa, bases de datos.	Síntomas depresivos, género, etapa de la vida, muerte parental.
Barrett y Schneweis, 1981	Una búsqueda empírica de las etapas de la viudez.	Sage Pub.	Artículo de revista, investigación cualitativa, entrevistas semiestructuradas.	Teoría de las etapas del duelo, crítica, evidencia, viudez.
Friedrich y Wüstenhagen, 2017	Dirigir organizaciones a través de las etapas del duelo: El desarrollo de emociones negativas ante el cambio ambiental.	Taylor Francis.	and Artículo de revista, revisión de literatura.	Emoción, etapas del duelo, cambio organizacional, toma de decisiones.
Hall, 2014	Teoría del duelo: avances recientes en nuestra comprensión del duelo y el luto.	Taylor Francis.	and Artículo de revista, revisión de literatura.	Teoría del duelo, etapas del duelo, duelo complicado, intervención del duelo.
Múltiples autores, 2008	Resúmenes de los artículos y pósteres presentados en la 28 <sup>va</sup> Conferencia anual de la Sociedad para la psicología reproductiva e infantil. <sup>6</sup>	Taylor Francis.	and Resúmenes de tesis de maestría, métodos mixtos.	

6 Este y los siguientes títulos corresponden a resúmenes de diversas tesis de maestría y artículos presentados en 2007, 2008 y 2012 en la escuela de trabajo social Smith College y la Sociedad para psicología reproductiva e infantil.

Redshaw, 2007	Resúmenes de los Taylor artículos y pósteres presentados en la 27 <sup>va</sup> Conferencia anual de la Sociedad para la psicología reproductiva e infantil.	Francis.	and Resúmenes de tesis de maestría, métodos mixtos.
Múltiples autores, 2007, 2008	Resúmenes de las tesis de maestría.	Taylor Francis.	and Resúmenes de tesis de maestría, métodos mixtos.
Múltiples autores, 2012	Resúmenes de la 32 <sup>va</sup> conferencia anual de la Sociedad para la psicología reproductiva e infantil en St. Anne's College, Universidad de Oxford	Taylor Francis.	and Resúmenes de tesis de maestría, métodos mixtos..

---

Se encontraron dieciocho resultados únicos y cuatro repeticiones que abarcan diferentes tipos de texto, como artículo de investigación, comentario, disertación doctoral y compendio de resúmenes. Los textos hallados exploran el proceso de duelo desde diversas perspectivas, como la Teoría de pérdidas ambiguas, la Teoría de reconstrucción del significado y la Teoría de etapas, y se enfocan en distintos grupos poblacionales y distintos tipos de pérdida.

Además, se encontraron tres artículos que no están directamente relacionados con el proceso de duelo, pero mencionan la Teoría de Etapas en áreas como el rol del paciente en la atención médica (Graffigna y Barello, 2018), la psicología organizacional (Friedrich y Wüstenhagen, 2017) o el estudio de los antecedentes emocionales (Averill et al., 1994). A continuación, se resumen los hallazgos encontrados en los artículos seleccionados para esta revisión.

## **Resultados**

Los resultados se dividen en dos categorías: 1) evidencia empírica sobre la Teoría de etapas, 2) críticas a la Teoría de etapas.

## Evidencia empírica sobre la Teoría de etapas

Esta categoría incluye cinco textos, de los cuales tres abordan explícitamente la Teoría de Etapas y dos llegan a conclusiones sobre ella luego de explorar las experiencias de los dolientes (Ver Tabla 2). Esta sección, a su vez, se divide en dos subtítulos que describen los resultados más importantes: 1) dificultades metodológicas en la investigación sobre la Teoría de etapas; 2) no existe evidencia concluyente sobre la Teoría de Etapas.

**Tabla 2**

*Estudios encontrados que exploran la evidencia empírica de la Teoría de etapas*

<b>Autor, año</b>	<b>Lugar de origen</b>	<b>Metodología</b>	<b>N</b>	<b>Tipo de pérdida</b>
Maciejewski et al., 2007a	Connecticut, Estados Unidos	Longitudinal, cuantitativa	233	Causas naturales (ej. Enfermedades)
Holland y Neimeyer, 2010	Tennessee, Estados Unidos	Transversal, mixta	614	Causas naturales (ej. Enfermedades) y causas violentas (ej. Accidentes)
Barrett y Schneeweis, 1981	Kansas, Estados Unidos	Transversal, mixta	193	Viudez, no especifica motivo de la muerte
Bennett y Bennett, 2000	Leicester, Inglaterra	Transversal, cualitativa	19	Viudez, no especifica motivo de la muerte
Van Der Wal, 1989.	Leiden, Países Bajos	Revisión sistemática	16	Suicidio

## Dificultades metodológicas en la investigación sobre la Teoría de Etapas

Pocas investigaciones han intentado evaluar empíricamente la Teoría de etapas debido a varias dificultades metodológicas. A la fecha no existen instrumentos, ya sean cuantitativos o cualitativos, diseñados específicamente para evaluar el paso por las distintas etapas del duelo. Además, las cinco etapas que propone la teoría están constituidas por constructos diferentes (ej. El enojo es una emoción y la depresión es un trastorno).

Sumado a lo anterior, la Teoría de etapas se refiere a una sucesión temporal que comienza con el momento de la muerte y termina con

la aceptación de esta. Por tanto, para evaluar rigurosamente el paso sucesivo por las etapas, se requiere un estudio longitudinal que compare a los participantes durante los mismos periodos de tiempo en relación con el fallecimiento de su ser querido.

Como consecuencia de las dificultades mencionadas, los autores han recurrido a diversas estrategias de investigación. Por ejemplo, el estudio de Maciejewski et al., 2007, para medir la negación, el enojo, la negociación y la aceptación, utiliza cuatro ítems –es decir, un solo ítem por cada etapa del duelo– del Inventario de duelo complicado revisado (Prigerson y Jacobs, 2004). En su investigación, utiliza una escala tipo Likert, que va de 1(pocas veces al mes) a 5 (muchas veces al día), para medir la frecuencia con que se experimenta lo que describen los ítems. Asimismo, la depresión se midió tomando un solo ítem de la escala de Hamilton para la depresión (Hamilton, 1960). De forma análoga, otro estudio (Holland y Neimeyer, 2010) utilizó los siguientes ítems del Inventario de duelo complicado revisado:

Ítem 8: Incredulidad: “Siento incredulidad por la muerte del fallecido”

Ítem 5: Anhelos “Siento que anhelo y añoro al fallecido”

Ítem 7: Ira “No puedo evitar sentirme enfadado por la muerte del fallecido”

Ítem 4 (invertido): Aceptación “Siento que me cuesta aceptar la muerte del fallecido”

Para evaluar la depresión, estos últimos autores usaron un ítem del instrumento CBI (Core Bereavement Items; Burnett et al., 1997): “¿le provocan tristeza los recuerdos de la persona fallecida, como fotos, situaciones, música, lugares, etc.?” Cabe destacar que la única investigación longitudinal fue la de Maciejewski et al. (2007), que involucró la toma de medidas en tres periodos de tiempo: de 1 a 6 meses, entre 6 y 12 meses, entre 12 y 24 meses.

Del mismo modo, se han llevado a cabo pocas investigaciones cualitativas sobre la Teoría de Etapas del Duelo. Dentro de la búsqueda realizada, se encontró la investigación de Barrett y Schneweis (1981), que

incluyó entrevistas estructuradas a 193 residentes de la comunidad de Wichita, en Kansas, Estados Unidos. Esta investigación se llevó a cabo como parte de una encuesta de evaluación de necesidades de ancianos y los participantes eran todos mayores de 62 años. Se evaluaron 151 variables, incluyendo orientación hacia el futuro; presencia o deseo de un confidente; contacto con los hijos; participación en roles laborales, voluntariados, religiosos y organizacionales; así como las necesidades de transporte, nutrición, atención médica, hogar y educación.

Otro ejemplo de cómo se ha evaluado cualitativamente la experiencia de duelo es el estudio de Bennett y Bennett (2000) que se centró en las experiencias de viudez. Aunque este estudio no fue diseñado específicamente para probar ninguna teoría de duelo, provee un ejemplo de cómo podría evaluarse cualitativamente esta experiencia. Los autores diseñaron una entrevista semiestructurada de cinco partes, que incluía preguntas sobre la relación matrimonial, las primeras reacciones después de la muerte, preguntas sobre un año después de la muerte y sobre el momento actual.

Por último, la revisión sistemática de Van Der Wal (1989) evaluó los estudios empíricos sobre el duelo después del suicidio y encontró que la mayoría de los estudios tenían deficiencias metodológicas, como dificultades en la operacionalización de los constructos, escasa confiabilidad y validez de los instrumentos, muestras pequeñas, falta de grupos de control y muestras selectivas. Por lo tanto, la validez de los hallazgos y la evidencia disponible deben ser interpretados con precaución. El autor propone un modelo de tareas, similar al que presentaría Worden en 1991, con la primera edición de su libro.

### **La investigación sobre la Teoría de Etapas no ha encontrado evidencia concluyente.**

La Teoría de etapas del duelo propuesta por Kübler-Ross (1969) sostiene que existen cinco etapas discretas y sucesivas por las que los dolientes atraviesan en su proceso de duelo, a saber: 1) negación y aislamiento, 2) enojo, 3) negociación, 4) depresión y 5) aceptación. Sin

embargo, la investigación empírica no ha encontrado evidencia concluyente que respalde esta interpretación estricta de los postulados originales.

En un estudio de Maciejewski et al. (2007), se comparó la media de cinco ítems que evalúan las etapas del duelo en tres periodos de tiempo: de 1 a 6 meses, entre 6 y 12 meses y entre 12 y 24 meses. Contrario a la propuesta de la Teoría de etapas, se encontró que la aceptación es la respuesta más común en todos los periodos de tiempo. Además, después de la aceptación, el anhelo se presenta como la respuesta más común en todos los periodos de tiempo. Es importante señalar que el anhelo no se incluyó originalmente en la propuesta de Kübler-Ross (1969); fue propuesta posteriormente por Parkes (1972) como la segunda fase del duelo.

Los autores también calcularon el puntaje máximo alcanzado por cada uno de esos ítems en cada periodo de tiempo y encontraron que, de manera similar a la teoría, la negación o incredulidad alcanza su punto máximo al inicio del proceso de duelo y la aceptación alcanza su máximo al final del proceso. Este último hallazgo se presenta como apoyo parcial a la Teoría de Etapas:

Debido a la probabilidad minúscula de que, sólo por azar, estos cinco indicadores de duelo alcancen sus respectivos valores máximos en esa precisa secuencia, estos resultados proporcionan al menos un apoyo parcial a la Teoría de las Etapas del Duelo. (Maciejewski, et al., 2007. p. 721)

No obstante, el estudio recibió varios comentarios, como el de Bonanno y Boerner (2007). Los autores resaltan, por ejemplo, que la muestra seleccionada excluye a personas que presentan complicaciones del duelo. Así mismo, aunque el estudio se considera longitudinal porque recoge datos a lo largo de dos años, no se ajustó el modelo para que tuviera en cuenta el tiempo desde la pérdida. En palabras sencillas, mientras una persona pudo perder a su familiar dos años antes del estudio, otra lo pudo perder seis meses antes. Lo anterior, sumado a que se utilizó un único ítem para medir cada “etapa del duelo”,

lleva a los autores a concluir que esta investigación no recoge evidencia empírica sólida para respaldar la Teoría de las Etapas.

La investigación de Holland y Neimeyer (2010) buscó replicar y extender los hallazgos de Maciejewski et al. (2007) añadiendo un ítem y una entrevista semiestructurada que exploran la elaboración del significado en torno a la pérdida. El resultado más llamativo es consistente con el estudio de Maciejewski et al. (2007): “los participantes del estudio que estaban en duelo por causas naturales se caracterizaron principalmente por la aceptación, sin importar el tiempo desde la pérdida” (p. 155). Por otro lado, para los dolientes por causas violentas, la incredulidad fue la respuesta principal, tres meses después de la pérdida. El estudio encontró que la aceptación y el malestar aumentan y disminuyen de manera predecible, pero que otros factores podrían ser igual o incluso más importantes (por ejemplo, la elaboración del significado). Otro hallazgo interesante fue el llamado “efecto aniversario”, según el cual el malestar asociado a la pérdida tiende a incrementar cuando se acercan fechas significativas.

En resumen, según el estudio de Holland y Neimeyer (2010), la asociación entre el tiempo transcurrido desde la pérdida y las cinco etapas del duelo (incredulidad, ira, añoranza, depresión y aceptación) es débil. Según los autores, una interpretación estricta de la Teoría de etapas puede ser simplista, ya que el proceso de duelo es más complejo e individualizado. Por ejemplo, aunque la aceptación puede emerger como una respuesta predominante a largo plazo, esto no significa que todos los dolientes pasen por las mismas etapas o que las etapas se sigan en un orden lineal.

Los artículos de Bennett y Bennett (2000) y de Barrett y Schneweis (1981) exploran las experiencias de duelo de mujeres mayores viudas a través de entrevistas estructuradas y semiestructuradas. El artículo de Barrett y Schneweis (1981) se propone determinar si existen diferencias en la adaptación de personas viudas en función de la duración de su viudez. Se definieron seis categorías de viudez que van desde menos de tres años hasta más de veinte años y se revisó si existen distintas “etapas” por las que se atraviesa en los distintos periodos de

tiempo. Se encontró que “sólo alrededor del 6% de las variables independientes analizadas guardaban una relación significativa con las seis “etapas” (Barrett y Schneeweis, 1981, p. 100). En general, los autores concluyen que la vida después de la muerte de un cónyuge continúa siendo estresante durante años. Estos resultados no confirman la existencia de etapas separadas de adaptación.

El artículo de Bennett y Bennett (2000) examina la Teoría de las etapas del duelo desde la perspectiva de mujeres mayores viudas. Los autores hicieron una serie de 19 entrevistas, en las que preguntaron sobre los primeros momentos después de la pérdida, un año después de la pérdida y el momento actual. Se encontró que estas mujeres experimentan algunas de las emociones que la Teoría de Etapas predice. Sin embargo, los autores resaltan que no hay suficiente evidencia para apoyar la idea de una progresión constante de una etapa a otra. Sumado a esto, las viudas argumentan que la idea de “recuperación” es un objetivo inapropiado e insensible para ellas, y expresan fuertes opiniones sobre aquellos que intentan “ayudarlas”. El artículo concluye que, aunque la Teoría de etapas puede ser útil para identificar algunos de los efectos físicos y emocionales asociados al duelo, no refleja adecuadamente las experiencias de las mujeres mayores viudas.

## **Críticas a la Teoría de etapas**

Esta sección incluye tres revisiones críticas sobre la Teoría de etapas. Las primeras críticas encontradas surgieron veinte años después de su publicación, en 1989. Van Der Wal (1989) destacó “la falta de evidencia empírica para tales etapas, la posibilidad de experimentar signos de diferentes etapas simultáneamente y la posibilidad de progresión y regresión en la transición de las etapas (p. 151). Wortman y Silver (1989) cuestionaron la idea de que la aceptación es la última etapa de la recuperación e indican que esta aceptación podría ser más larga y variable de lo que se propuso originalmente.

El artículo de Stroebe et al. (2017), que aparece dos veces en las búsquedas, advierte sobre el uso de la Teoría de Etapas. Los autores, que

además son prominentes investigadores en el área del duelo, argumentan que la teoría carece de evidencia empírica y de utilidad práctica para el tratamiento o identificación de los dolientes con riesgo de complicaciones. Las críticas realizadas por estos autores se podrían resumir en los siguientes puntos:

- i. *Escasa profundidad/explicación teórica.* La teoría no contribuye a comprender la función que cumple el proceso de duelo. No propone cambios discretos en la naturaleza de procesos subyacentes y relacionados con las etapas, ni provee evidencia empírica de una progresión en secuencia o de la eficacia de un tratamiento basado en esta secuencia.
- ii. *Confusión conceptual.* No es claro qué son o qué representan las etapas; en lugar de esto, las etapas son una mezcla de distintos tipos de constructos psicológicos (por ejemplo, emociones, estilos de afrontamiento, trastornos, estados de ánimo).
- iii. *Falta de evidencia empírica.* La Teoría de etapas no es el resultado de una investigación sistemática sino de las observaciones, conversaciones y estudios de caso de la autora. Así mismo, hasta la fecha, ninguna investigación ha logrado replicar exitosamente sus propuestas.
- iv. *Las teorías y modelos disponibles han evolucionado.* El libro de Kübler-Ross se publicó hace 54 años; desde entonces, han surgido nuevas teorías y modelos con un sustento teórico y empírico sólidos, que han probado eficacia para explicar el proceso de duelo y abordar las complicaciones que surgen.

*Su aplicación estricta trae consecuencias nocivas para los dolientes. Como menciona la propia autora, “las etapas han sido malentendidas durante las últimas tres décadas” (Kübler-Ross y Kessler, 2005, p. 7). En consecuencia, los dolientes –y algunos profesionales y centros de salud– esperan atravesar una serie de cinco etapas sucesivas y discretas en su proceso de duelo. Al no suceder así, las personas se frustran y creen que “no lo están haciendo correctamente”.*

En el artículo de Daniel (2023) se destaca que, aunque la Teoría de Etapas ha sido rechazada por la mayoría de los profesionales del campo, quienes han optado por modelos más actuales y prácticos, aún sigue siendo popular entre el público y algunos especialistas. Según afirma el autor, esto sucede porque existe una “tendencia del público hacia acoger ideas popularizadas en los medios masivos” (p. 1). Sumado a esto, el autor resume algunas de las críticas que se han hecho a la teoría y resalta la responsabilidad de que los profesionales del duelo eduquen a sus pacientes, colegas, estudiantes y al público en general sobre otras alternativas más adecuadas, como la Teoría del Procesamiento Dual (Stroebe y Schut, 2010).

Por último, el texto de Hall (2014) sostiene que la Teoría de Etapas ha sido ampliamente criticada y no ha recibido apoyo empírico. A pesar de esto, el autor resalta que la Teoría de Etapas es atractiva para muchas personas porque proporciona un sentido de orden y cierre a una experiencia compleja como la del duelo. No obstante, esta Teoría falla al considerar la multiplicidad de dimensiones cognitivas, sociales, culturales y espirituales del duelo y la pérdida. Por esta razón, el autor sugiere explorar los hallazgos, modelos y teorías más recientes, que aportan a nuestra comprensión del proceso de duelo. Se proponen algunos, como la “Reconstrucción del significado” (Holland y Neimeyer, 2010), las “Tareas del duelo” (Worden, 2018), el “Modelo de procesamiento dual” (Stroebe y Schut, 1999) y el “Modelo de lo ausente, pero también eterno” (O’Connor y Seeley, 2022).

## **Conclusiones**

La Teoría de Etapas del Duelo, como la propuso originalmente Elisabeth Kübler-Ross en 1969, buscaba describir las experiencias más comunes de los pacientes en cuidados paliativos ante la inminencia de su propia muerte. No obstante, con el paso de los años y su popularización en los medios de comunicación masiva, cambió la interpretación de la Teoría de Etapas: se hizo más estricta y abarcó a otros tipos de personas y de pérdidas. Su uso se convirtió en algo explicativo y prescriptivo, lo que llevó a que el público general, y algunos profesio-

nales de la salud, intentaran explicar el proceso del duelo a partir de estas cinco etapas y prescribirlas a los dolientes.

A pesar de su popularidad y difusión, la Teoría ha sido ampliamente criticada por no contar con suficiente apoyo empírico y por no considerar la complejidad del proceso de duelo. Incluso su autora matizó los postulados de la Teoría y propuso una interpretación menos estricta: las cinco etapas son solo descripciones que no excluyen la inmensa variedad de reacciones ante la pérdida y no tienen por qué ser sucesivas.

Es responsabilidad de los profesionales que trabajan con el duelo educar a las personas acerca de otros modelos y teorías más recientes que pueden ser de gran utilidad para enfrentar la pérdida. Existen alternativas con mayor apoyo teórico y empírico, que son adecuadas para trabajar con los dolientes, como la Teoría de Reconstrucción del Significado, las Tareas del Duelo, el Modelo de Procesamiento Dual. Desde las neurociencias, el “Modelo de lo ausente, pero también eterno” (O’Connor y Seeley, 2022) propone que el duelo es una forma de aprendizaje mediado por factores como la retroalimentación experiencial y el volumen preexistente del hipocampo.

Estas teorías y modelos aportan a nuestra comprensión del proceso de duelo y pueden ser de gran utilidad para ayudar a las personas a enfrentar la pérdida. Si bien no existe un único modelo que explique a cabalidad el proceso del duelo, sí existen diversas aproximaciones que consideran las múltiples dimensiones cognitivas, sociales, culturales y espirituales del duelo. Por lo tanto, es importante que los profesionales de la salud se mantengan actualizados y utilicen modelos y teorías que sean adecuados para las necesidades específicas de los pacientes.

## **Discusión y recomendaciones**

La contribución histórica de la Teoría de Etapas es innegable. Por un lado, describió con detalle algunas de las reacciones más comunes de

las personas ante la pérdida. Por otro lado, al ser tan influyente, facilitó la discusión sobre las experiencias en torno a la pérdida y mejoró la atención que se brindaba a los pacientes en cuidados paliativos. Sin embargo, el uso que se le ha dado no corresponde con el estado actual de la investigación en duelo y tanatología. En respuesta a las críticas, Kübler-Ross propuso una interpretación más laxa de la teoría, según la cual no hay respuesta típica a la pérdida.

Si no hay un número fijo de etapas, ni un orden, ni una duración específica, la Teoría de Etapas no describe nada distinto a lo que otras teorías, más apoyadas por la investigación, ya describen. Sumado a lo anterior, la Teoría de Etapas presenta varias desventajas, por ejemplo, la tendencia a ser malinterpretada y usada prescriptivamente, sus limitaciones explicativas y la escasa relación que guarda con teorías psicológicas establecidas, como la Teoría del Apego o la Teoría del Estrés Cognitivo. Por todo lo anterior, en línea con lo propuesto por Stroebe et al., (2017), es preferible optar por otros modelos y teorías que abarquen con más claridad y profundidad los diferentes procesos relacionados con la pérdida.

Aunque esto se ha propuesto en varias ocasiones (Stroebe et al., 2017; Stroebe y Schut, 1999, 2010), ha sido difícil de cumplir. La Teoría de etapas, en su interpretación más estricta y prescriptiva, se sigue usando en la actualidad. El texto de Daniel (2023) muestra cómo en un hospicio de Estados Unidos se requiere a los profesionales diligenciar en qué etapa del duelo se encuentran las personas: “la sección de evaluación del duelo nos pide que verifiquemos que hemos realizado las siguientes intervenciones: instruir al paciente/cuidador sobre las etapas del duelo y ayudarle a identificar su propia etapa actual” (p. 3). Personalmente, también he visto la misma situación en Colombia: el formato de historia clínica de algunas instituciones estatales incluye una categorización del paciente en términos de las etapas del duelo de Kübler-Ross.

Autores como Holland y Neimeyer (2010) señalan algunas razones que explican la persistencia de esta interpretación estricta de la Teoría de etapas. En primer lugar, los autores sugieren que los seres hu-

manos buscan patrones para organizar su experiencia y sentir un mayor control y predicción. La muerte de un ser querido puede generar confusión cognitiva, emocional y social, por lo que una “hoja de ruta” provisional para atravesar la pérdida podría ser bien recibida por aquellos que están en duelo. Además, según los autores, la estructura secuencial de las respuestas de duelo podría corresponder a la estructura narrativa fundamental del pensamiento humano, que busca ordenar los acontecimientos en términos de un principio, medio y final significativos.

En resumen, aunque la Teoría de Etapas ha tenido una contribución histórica importante, se recomienda su uso más como una referencia histórica que como una teoría actual para la atención de pacientes y dolientes. En lugar de esto, se aconseja conocer y aplicar otras teorías, más respaldadas por la investigación y mejor ajustadas a la realidad de la experiencia de la pérdida.

Modelos informados por la investigación en neurociencias, como el de O'Connor y Seeley (2022) ven al duelo como un proceso de aprendizaje, que involucra establecer nuevos hábitos automáticos, actualizar las predicciones sobre la disponibilidad de la persona fallecida y fortalecer otros vínculos afectivos. Estos hallazgos sugieren que el duelo no es un proceso lineal y predecible, como propone la Teoría de etapas, sino que es una experiencia multifacética que involucra cambios complejos en el cerebro y la cognición.

En suma, es esencial que los profesionales de la salud se mantengan actualizados con los avances más recientes en la investigación del duelo y apliquen estos conocimientos en su práctica para proporcionar la mejor atención posible a los dolientes.



## Referencias bibliográficas

- Abstracts of Master's Theses, 2007. (2008). *Smith College Studies in Social Work*, 78(1), 49-133. <https://doi.org/10.1080/00377310802101160>
- Abstracts of papers and posters presented at the 28th Annual Conference of the Society for Reproductive and Infant Psychology. (2008). *Journal of Reproductive and Infant Psychology*, 26(3), 256-271. <https://doi.org/10.1080/02646830802224440>
- Averill, J. R., Ekman, P., Ellsworth, P. C., Frijda, N. H., Lazarus, R., Scherer, K. R., y Davidson, R. J. (1994). How is evidence of universals in antecedents of emotion explained? In P. Ekman y R. J. Davidson (Eds.), *The nature of emotion: Fundamental question* (pp. 142-177). Oxford University Press.
- Barrett, C. J., y Schneweis, K. M. (1981). An Empirical Search for Stages of Widowhood. *OMEGA - Journal of Death and Dying*, 11(2), 97-104. <https://doi.org/10.2190/T9GT-QJCU-ADJP-37ER>
- Bennett, K. M., y Bennett, G. (2000). "And there's always this great hole inside that hurts": An empirical study of bereavement in later life. *Omega*, 42(3), 237-251. <https://doi.org/10.2190/c4la-41f9-71gb-kr61>
- Bonanno, G. A., y Boerner, K. (2007). The Stage Theory of Grief. *JAMA*, 297(24), 2692. <https://doi.org/10.1001/jama.297.24.2693-a>
- Bowlby, J. (1980). *Attachment and loss: Loss, sadness, and depression* (N. B. Books (Ed.)).
- Brennan, M. (2012). Commentaries. *Illness, Crisis y Loss*, 20(4), 387-388. <https://doi.org/10.2190/IL.20.4.f>
- Burnett, P., Middleton, W., Raphael, B., y Martinek, N. (1997). Measuring core bereavement phenomena. *Psychological Medicine*, 27(1), 49-57. <https://doi.org/10.1017/S0033291796004151>

- Clark, L. E. (2016). Grieving adolescents co-perform collective compassion in a concert of emotions as they stop! In the name of love at Comfort Zone Camp. *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences*, 77(4-A(E)), No-Specified. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JSyPAGE=referenceyD=psycl3yNEWS=NyAN=2016-37857-106>
- Conference Abstracts Society for Reproductive and Infant Psychology (SRIP) 32nd Annual Conference St. Anne's College, University of Oxford September 12th yamp; 13th 2012. (2012). *Journal of Reproductive and Infant Psychology*, 30(3), e1-e21. <https://doi.org/10.1080/02646838.2012.742715>
- Cothern, A. (2020). The experiences of parental incarceration among college students. In *Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences* (Vol. 81, Issues 9-A). Northeastern State University Tahlequah.
- Daniel, T. (2023). The Stubborn Persistence of Grief Stage Theory. *OMEGA - Journal of Death and Dying*, 0(0), 003022282211498. <https://doi.org/10.1177/00302228221149801>
- Friedman, R., y James, J. (2008). The Myth of the Stages of Dying, Death and Grief. *Skeptic*, 14, 37-42.
- Friedrich, E., y Wüstenhagen, R. (2017). Leading Organizations Through the Stages of Grief: The Development of Negative Emotions Over Environmental Change. *Business and Society*, 56(2), 186-213. <https://doi.org/10.1177/0007650315576151>
- Graffigna, G., y Barello, S. (2018). Spotlight on the patient health engagement model (PHE model): A psychosocial theory to understand people's meaningful engagement in their own health care. *Patient Preference and Adherence*, 12, 1261-1271. <https://doi.org/10.2147/PPA.S145646>
- Hall, C. (2014). Bereavement theory: recent developments in our understanding of grief and bereavement. *Bereavement Care*, 33(1), 7-12. <https://doi.org/10.1080/02682621.2014.902610>

- Hamilton, M. (1960). A RATING SCALE FOR DEPRESSION. *Journal of Neurology, Neurosurgery y Psychiatry*, 23(1), 56-62. <https://doi.org/10.1136/jnnp.23.1.56>
- Holland, J., y Neimeyer, R. (2010). An examination of stage theory of grief among individuals bereaved by natural and violent causes: A meaning-oriented contribution. *Omega: Journal of Death and Dying*, 61(2), 103-120. <https://doi.org/10.2190/OM.61.2.b>
- Kamis, C., Stolte, A., y Copeland, M. (2022). Parental Death and Mid-adulthood Depressive Symptoms: The Importance of Life Course Stage and Parent's Gender. *Journal of Health and Social Behavior*, 63(2), 250-265. <https://doi.org/10.1177/00221465211061120>
- Kawashima, D. (2008). Meaning reconstruction theory: Perspectives and future approaches. *Japanese Psychological Review*, 51(4), 486-499.
- Kübler-Ross, E. (1969). *On Death and Dying: What the Dying Have to Teach Doctors, Nurses, Clergy y Their Own Families*. Scribner.
- Kübler-Ross, E., y Kessler, D. (2005). *On Grief and Grieving: Finding the Meaning of Grief Through the Five Stages of Loss*. Scribner.
- Maciejewski, P. K., Zhang, B., Block, S. D., y Prigerson, H. G. (2007). An empirical examination of the stage theory of grief. *Journal of the American Medical Association*, 297(7), 716-723. <https://doi.org/10.1001/jama.297.7.716>
- O'Connor, M. F., y Seeley, S. H. (2022). Grieving as a form of learning: Insights from neuroscience applied to grief and loss. *Current Opinion in Psychology*, 43, 317-322. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2021.08.019>
- Parkes, C. (1972). *Bereavement: Studies of grief in adult life*. NY: International Universities Press.
- Prigerson, H. O., y Jacobs, S. C. (2004). Traumatic grief as a distinct disorder: A rationale, consensus criteria, and a preliminary em-

- empirical test. *Handbook of Bereavement Research: Consequences, Coping, and Care.*, 1999, 613-645. <https://doi.org/10.1037/10436-026>
- Redshaw, M. (2007). Abstracts and Posters Presented at the 27 th Annual Conference of the Society for Reproductive and Infant Psychology. *Journal of Reproductive and Infant Psychology*, 25(3), 223-252. <https://doi.org/10.1080/02646830701494474>
- Sanders, C. (1989). *Grief: The mourning after*. NY: Wiley.
- Stroebe, M., y Schut, H. (1999). The Dual Process Model of Coping with Bereavement: Rationale and Description. *Death Studies*, 23, 197-223.
- Stroebe, M., y Schut, H. (2010). The dual process model of coping with bereavement: A decade on. *Omega: Journal of Death and Dying*, 61(4), 273-289. <https://doi.org/10.2190/OM.61.4.b>
- Stroebe, M., Schut, H., y Boerner, K. (2017). Cautioning Health-Care Professionals: Bereaved Persons Are Misguided Through the Stages of Grief. *Omega (United States)*, 74(4), 455-473. <https://doi.org/10.1177/0030222817691870>
- Van Der Wal, J. (1989). The aftermath of suicide: A review of empirical evidence. *Omega*, 20(2), 149-171. <https://doi.org/10.2190/5U9W-XMMP-31W5-J6HG>
- Worden, W. (2018). *Grief Counseling and Grief Therapy (Fifth Edit)*. Springer.
- Wortman, C. B., y Silver, R. C. (1989). The Myths of Coping With Loss. *57(3)*, 349-357.

## CAPÍTULO 5.

# Análisis breve sobre la inteligencia: concepto, componentes y justificación<sup>7</sup>

*Brief analysis of intelligence: concept, components and justification*

### **Autores:**

Oscar A. Erazo Santander

Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.

Correo: oscar.erazo01@usc.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3380-2048>

Juan Felipe Martínez Flórez

Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.

Correo: juan.martinez27@usc.edu.co

Orcid <https://orcid.org/0000-0003-2914-0819>

## **Resumen**

La inteligencia es un constructo neuropsicológico, que describe las habilidades para la abstracción, deducción, clasificación y generación de programas de respuestas con posibilidad de retroalimentación contextual. La habilidad es producto de la interacción genética-biológica, ambiental-estimulativa, y de la acción neuropsicológica expresada en procesos cognitivos, describiendo una funcionalidad tipo espectro con extremos muy bajos o discapacidad intelectual, o muy alto denominado inteligencia muy superior, y un punto medio nominado como normal. Este último presenta sub clasificaciones de

---

<sup>7</sup> El capítulo, es producto del proyecto, *programa de entrenamiento en funciones ejecutivas, para el mejoramiento de las dimensiones cognitiva, afectiva y conductual, en niños y niñas de 8 a 10 años escolarizados en instituciones educativas vulnerables con el radicado No 448-621120-1567 del 20 de octubre del 2020 y financiado por la DGI-USC.*

normal-bajo, normal y normal-alto, en todas las clasificaciones existe asociación con la capacidad para el aprendizaje, regulación afectiva y conductual, y en algunos estudios se referencia con éxito académico y laboral. La funcionalidad intelectual y su transferencia a dimensiones humanas y sociales, dependen de acciones ambientales como la asistencia afectiva, educación paterna, cuidado y acompañamiento escolar, entre otros. Interacciones que no son realizables, en padres que deben utilizar la mayor parte del tiempo, en la consecución de recursos económicos y en actividades laborales, condiciones frecuentes en ambientes de desigualdad y vulnerabilidad.

De ahí la necesidad de generar proyectos que puedan identificar y analizar las condiciones intelectuales de nuestros niños, con especial relevancia en contextos de desigualdad social, pero además en la generación de programas ecológicos, que permitan identificar transformaciones intelectuales, sostenibles en el tiempo. El producto es el resultado de un análisis de revisión literaria, en el que se incluyeron textos tipo libro, capítulos de libro y artículos de investigación, su organización y clasificación se hizo por categorías, según marco teórico, análisis y conclusiones. Los resultados describen siete apartados, el primero describe el concepto, el segundo los componentes, el tercero el origen, el cuarto, justifica el análisis de la inteligencia, el quinto describe la historia de la nominación, el sexto, clasificación y el séptimo, elementos de análisis pendientes.

*Palabras clave:* inteligencia, niñez, desarrollo de las habilidades.

## **Abstract**

Intelligence is a neuropsychological construct, which describes the abilities for abstraction, deduction, classification and generation of response programs with the possibility of contextual feedback. Ability is a product of genetic-biological, environmental-stimulatory interaction and neuropsychological action expressed in cognitive processes, describing a spectrum-type functionality with very low extremes or intellectual disability, or very high extremes called very superior intelligence, and a midpoint nominated as normal. The

latter presents sub classifications of normal - low, normal and normal-high, in all classifications there is an association with the capacity for learning, affective and behavioral regulation, and in some studies, it is referred to academic and occupational success. Intellectual functionality and its transfer to human and social dimensions depend on environmental actions such as affective assistance, parental education, care and school accompaniment, among others. Interactions that are not feasible, in parents who must spend most of their time in the pursuit of economic resources and work activities, frequent conditions in environments of inequality and vulnerability. Hence the need to generate projects that can identify and analyze the intellectual conditions of our children, with special relevance in contexts of social inequality, but also in the generation of ecological programs that can identify intellectual transformations, sustainable over time. The product is the result of a literature review analysis, which included book-type texts, book chapters and research articles, organized and classified by categories, according to theoretical framework, analysis and conclusions. The results describe seven sections, the first describes the concept, the second the components, the third the origin, the fourth justifies the analysis of intelligence, the fifth describes the history of the nomination, the sixth, classification and the seventh, pending elements of analysis.

**Key words:** intelligence, childhood, development of skills.

## Concepto

La inteligencia es un constructo neuropsicológico que describe la habilidad para realizar procesos cognitivos complejos de abstracción, deducción, organización, definición de alternativas y resolución de problemas, aplicables en un contexto y con posibilidad de retroalimentación y evaluación.

La nominación de constructo se justifica en tanto la inteligencia es una interfaz que se realiza con operaciones neuropsicológicas e inclusión de procesos cognitivos como la memoria y la atención, pero

además con contenido de lenguaje oral y visual, y concluyendo en el análisis, abstracción, deducción y generación de modelos posibles en tiempo futuro de una acción o una respuesta, con implicación cognitiva, verbal o conductual (Arias, 2013; Hadwen, et al. 2020; Sastre-Riba y Ortiz, 2018).

Su funcionalidad es altamente compleja en tanto no solo es el producto de un proceso cognitivo, si no de varios que implican la abstracción, el pensamiento numérico, el análisis causal, la interpretación, el aprendizaje de experiencia y la generación de modelos predictivos y que solo se activan por la necesidad ubicada en tiempo y espacio (Ardila, 2011; Cipolotti, et al., 2023; Gomez - Leon, 2019; Maureira, et al., 2020).

Uno de los elementos de mayor impacto en el constructo de la inteligencia, es la posibilidad de generar modelos de respuesta, con capacidad de modificar, movilizar o solucionar las necesidades que tiene el ambiente y existiendo retroalimentación o evaluación del ambiente según sus formas sociales y culturales (Bustamente y Lopez, 2021; Castro, 2021; Coneo, et al., 2020; Gardner, 2006; Sternberg, 2003).

Es necesario referenciar que la nominación de inteligencia inicia en el siglo IX después de Cristo, pero como modelo instrumentalizado a través del método científico y validación con instrumento de medición, solo es identificado en el siglo XIX (De Zubiria, 2003). Desde esta época el fenómeno es uno de los estandartes de la psicología, pero su descripción y caracterización se han modificado a medida de los cambios históricos, paradigmáticos y epistémicos que viven las sociedades. Hoy en día es un fenómeno vigente, pero imaginamos continuar presentando diversas modificaciones estructurales en tanto es un proceso de alta complejidad (Primi, 2002; Schneider y McGrew, 2012; Sternberg, 2003).

## **Componentes de la inteligencia**

Inicialmente la inteligencia fue considerada como un único proceso o habilidad que tenía la capacidad para desarrollar la acción intelectual, originado por las tesis biológicas y genéticas de la época y que el autor Spearman en el XIX (Sternberg, et al., 2015) definiría como el

factor “g” o inteligencia general y descrita como la energía única que tenía capacidad de mover todo el aparataje intelectual.

Sin embargo, el avance en la ciencia y tecnología, y la propuesta monolítica de una sola variable que pudiera explicar la acción intelectual, se fue desdibujando y hoy en día consideramos el proceso de forma compleja, y en el que intervienen múltiples habilidades como el análisis, inducción, abstracción, deducción, aprendizaje, memorización, fluidez, generación de hipótesis, etc. (Correa, 2017).

La complejidad de la habilidad intelectual y su necesaria interacción, ha planteado múltiples dilemas, en el que se busca definir, si existe un proceso denominado inteligencia o hace parte de diversos procesos, hecho que tuvo respuesta, con la llegada de métodos estadísticos, y la integración del análisis en psicología diferencial de Cron Bach (citado en De Zubiria, 2012), permitiendo iniciar una carrera para identificar los factores asociados entre la inteligencia general o factor “g”, y diversas habilidades y ampliando el espectro del fenómeno. Entre las primeras propuestas de la diversificación de la inteligencia está la de Thurstone en 1938 (citado en Flores, 2020) nombrando la existencia de una inteligencia integrada a ocho aptitudes, más adelante Cattell en 1971 (Flores -Mendoza y Saraiva, 2018) describiría una propuesta que incluía un factor de inteligencia general y dos expresiones de inteligencia fluida y cristalizada.

Pero si bien el modelo, había permitido para la época explicar y comprender de forma fina y validable a través de la acción estadística, el avance en el análisis de las asociaciones, llevo a integrar múltiples procesos que en algunos casos hacían dudar de la naturaleza intelectual de los factores integrados.

Para las décadas de los setenta y los ochenta, autores como Cattell habían dimensionado la naturaleza compleja del fenómeno, pero no habían logrado definirlo en procesos dimensionales, referente que lograría Horn, a través de un modelo teórico de inteligencia jerarquizada y de la cual se desprenden habilidades que interactúan y complejizan. El modelo que había sido nombrado en los 80, fue validado con

Carroll en 1994 (Flores -Mendoza y Saraiva, 2018) quien en un trabajo magistral y con inclusión de 469 conjuntos de datos integrados en más de 165 referencias, logro ordenar, integrar y validar la propuesta de la teoría de la inteligencia jerarquizada, y plantear un modelo integral denominado CHC -Catell - Horn - Carroll- (Shilini, 2006).

El modelo CHC describe una inteligencia estructurada en tres estratos, el primero describe 80 habilidades de tipo tecnológico y las cuales son producto y se desprenden de la acción de ocho habilidades ubicadas en el estrato dos y en el que se incluyen la inteligencia fluida, inteligencia cristalizada, inteligencia viso construccional, aprendizaje lectura-escritura, memoria y recuperación, pensamiento abstracto, inteligencia verbal y asociaciones. Todas estas habilidades son producto y se desprenden del estrato tres y en el que se ubica la inteligencia general o factor “g”, habilidad que conserva el sustrato biológico y genético de las tesis de Spearman, pero que no era comprensible para la época, y que solo hoy en día y con los adelantos de las neurociencias cognitivas puede argumentarse (Arribas, 2013; Bauzela, 2006; Flores-Mendoza y Saraiva, 2018; Labin, et al., 2018; Maureira, 2020a).

La validación del modelo CHC ha sido aceptado por la comunidad académica, permitiendo la estructuración del instrumento psicométrico que conserva sus principios paradigmáticos en el test de Woodcock-Johnson, nominado test of cognitive habilites (Aravena y Flores. 2020) y sus principios, también son utilizados en los modelos de Stanford-Binet en la línea Weschler (Kaufman, 2009).

Si bien los autores de la etapa biológica y psicométrica, se han enfocado en la descripción de una inteligencia como un factor exclusivamente cognitivo, y que puede ser medido en una serie de tareas que referencian abstracción, integración, deducción y resolución de procesos fluidos y cristalizados. Ninguna de las propuestas, permite la medición de modelos de programas de respuesta o de análisis pragmático-ambiental o contextual, generando una deficiencia en la comprensión de la inteligencia, y un vacío entre el proceso cognitivo y la pragmática activa (Gardner,1995; Sternberg, 2003).

La trascendencia del modelo psicométrico y la validez de poder identificar un proceso tan abstracto como la mente a través de diversas tareas de tipo cognitivo, presentan cierta conflictividad. Sin embargo, en las últimas décadas y a pesar de lo conflictivo que pueda llevar a concluir la posibilidad de poder medir diversos procesos abstractos acontecidos en la mente de los sujetos, diversos investigadores han identificado la relación entre la acción intelectual –procesos neurológicos– test psicométricos, generando una mayor asociación con factores como la inteligencia general, inteligencia fluida e inteligencia cristalizada.

Incluso estudios que tienen metodología de tipo descriptiva-transversal y con análisis correlacional, nombran la asociación entre estos tipos de inteligencia (general, fluida y cristalizada) con procesos que describen capacidad para aprender matemática o español, habilidades cognitivas de abstracción o referencias con el funcionamiento ejecutivo y en otros que nombran la asociación con deficiencias afectivas, conductuales y sociales.

Estas consideraciones permiten concluir, que existe un fenómeno denominado inteligencia y que tiene un asentamiento el sistema nervioso central, además que su expresión está relacionada con los factores de inteligencia fluida y cristalizada y su operacionalidad está asociado en acciones de aprendizaje académico, formas de regulación emocional, cognitiva y conductual, entre otras. Lo cual y como lo han nombrado autores como Cattell y otros (citado en Kaufman, 2009), los factores que describen mayor identidad intelectualidad son los factores de inteligencia general, fluida y cristalizada.

## **Inteligencia general**

La inteligencia general o definida por Spearman como factor “g” (Shelini, 2006) describe la propiedad y capacidad biológica y genética que tienen los sujetos para desarrollar procesos intelectuales. Se enfoca en describir habilidades que no pueden desarrollarse a través del aprendizaje o la acción estimulativa, sino que son producción de la acción innata, neurológica y funcional del sistema nervioso central en la ejecución de procesos intelectuales (Bacigalupe, 2009; Flores-Mendoza y Saraiva, 2018; Pino y Aran 2019).

Con la llegada de modelos genéticos y neurológicos, se ha logrado explicar la existencia y evidencia de una carga cromosómica existente para el desarrollo de habilidades intelectuales y que además es identificable a través de personas con alta y baja capacidad intelectual (Asociación Psiquiátrica Americana [APA], 2014).

La evidencia sobre el factor genético, biológico y su expresión en procesos neurológicos y neuropsicológicos, indican la capacidad básica para desarrollar habilidades intelectuales y que puede ser medible a través del cociente intelectual. Es necesario referenciar que la valoración del cociente intelectual, no implica una clasificación humana y es solamente la descripción del rendimiento de un proceso, y en tanto todos los seres humanos tenemos capacidades intelectuales, con diversas formas de funcionalidad (Arribas, 2013; De Verthelyi, 2001; Shelini, 2006).

## **La inteligencia fluida**

Habilidad para la generación de procesos intelectuales que implican el análisis abstracción y exigencia de generación de hipótesis ante problemas o estímulos no aprendidos y espontáneos (Arribas, 2013; Bustamante y López, 2021; Schneider y McGrew, 2012; Stelzer, et al., 2016).

La habilidad es producto de la acción innata y biológica del sistema nervioso central, que lleva al sujeto a generar acciones de inducción, deducción y análisis de conflictos extraños que no presentan claves

de deducción aprendida. Su medición implica el desarrollo de tareas con matrices, tareas de cancelación, razonamiento abstracto (Carbajo, 2011; Kaufman, 2012 citado en Arribas, 2013; Schneider y McGrew, 2012).

Las teorías del desarrollo nombran que su funcionalidad se incrementa a través de la edad, siendo incipiente en los primeros años, casi del 20% de expresión, pero incrementándose hasta el 60% en la pubertad y llegando a una expresión del 80% al inicio de la juventud. Pero, y por su origen biológico, empieza a deteriorarse a medida que avanzan los años y cuando existen daños neurológicos, como en los trastornos neurodegenerativos (demencia, alzhéimer), daños neurológicos localizados o deficiencias en nutrición en las primeras etapas del desarrollo, su deficiencia se incrementa (Kaufman, 2001, citado en Schneider y McGrew, 2012; Shelini, 2006).

Con la llegada de las neurociencias cognitivas, se ha identificado asociación entre las habilidades de la inteligencia fluida y habilidades neuropsicológicas de tipo ejecutivo como son la memoria de trabajo, atención sostenida, inhibición, planeación, flexibilidad y fluidez (Kaufman, et al., 2009; Stelzer, et al., 2016) además de nombrarse asociado a actividades de la corteza prefrontal -funciones ejecutivas- inteligencia (Labin, et al., 2018).

## **La inteligencia cristalizada**

Funcionalidad intelectual que describe la habilidad para crear, construir y aplicar conocimientos verbalmente aprendidos en diferentes contextos. Algunos autores la describen como la inteligencia social y en la que se comprometen habilidades para realizar análisis, clasificación, interpretación y generación de modelos de respuestas, producto de la acción de teorías, conocimiento cultural, social e histórico (Coneo, et al., 2020; Shenider y McGrew, 2012; Labin, et al., 2018).

Esta habilidad implica aprender y memorizar diferentes eventos y hechos activos en el aprendizaje, de ahí su sensibilidad en la acción educativa, escolarizante y cultural. Su evaluación se realiza a través

de instrumentos que impliquen la inteligencia verbal, el uso del lenguaje, palabras, oraciones u otros de dominio cultural, como los estudios de caso y actos que lleven a la aplicabilidad (Aravena y Flores, 2020; Bauzela, 2006; Labin, et al., 2018)

También implica la capacidad de los sujetos para hacer uso de sus conocimientos y teorías aprendidas en la resolución de problemáticas diarias, de ahí que tenga sensibilidad y transferencia en otras dimensiones de tipo afectivo, conductual y social (Cabas-Hoyos, et al., 2017; Garcia y Carretero, 1985; Sanchez, 2021).

Producto de la acción estimulante y culturizante de la inteligencia, esta funcionalidad a medida que avanza la edad de los sujetos tiende a incrementarse y a mostrar una mayor aplicabilidad y pudiendo soportar ataques de daños neurológicos o problemas de tipo fluido (Coneo, et al., 2020) esto es por la acción realizada en la neuroplasticidad y su capacidad de generar redes en la acción estimulativa, frecuente y continua (Schneider y McGrew, 2012).

Según Cattell (1971 citado en Shelini, 2006) la inteligencia general es un producto de la acción integrada entre la funcionalidad fluida y cristalizada. Su complementación describe la capacidad biológica del sistema nervioso central para desarrollar procesos de abstracción, inducción y deducción, junto con acciones que tienen un contenido de lenguaje, cristalizado y de conocimientos. El análisis y medición de estos dos factores nombran la capacidad intelectual de los sujetos (Coneo, et al., 2020; Labin, et al., 2018; Martinez, y Alvarez, 2010).

Pero a pesar de la coherencia en la funcionalidad complementaria de la inteligencia fluida y cristalizada, la evidencia ha descrito cierta jerarquía y plantea que la base de las dos funcionalidades es la inteligencia fluida, por su característica de acción genética y biológica la cual determinaría la capacidad para realizar análisis y abstracción con contenidos o expresión de inteligencia cristalizada. En otras palabras, la inteligencia fluida trabaja con la inteligencia cristalizada, pero su expresión y funcionalidad dependen de la acción fluida (De Abreau, et al., 2022).

Ejemplos de esta jerarquización se describen en modelos de evaluación temporal y en donde la inteligencia fluida es casi constante en diferencia de la cristalizada que puede fluctuar o como sucede con el fenómeno de sujetos con trastorno de espectro autista con habilidad para percibir, aprender y memorizar de forma fluida conocimientos artísticos, musicales, matemáticos u otros, pero con deficiencias para la organización de hipótesis, modelos de resolución de problemas o estructuración de formas de aplicabilidad en contextos (Cabas-Hoyos, et al., 2017; Flores, 2020; Hadwen y Maureira, 2020).

## **Origen de la inteligencia**

La habilidad intelectual y su funcionalidad es un producto integrado por tres factores (Sierra-Fitzgerald y Quevedo-Caicedo, 2001; Sternberg, 2003). El primero de tipo genético y biológico, con antecedentes descritos inicialmente por Galton (citado en Sternberg, 2003; Kaufman, 2009), el segundo de tipo ambiental y que nombra la importancia de la cultura, la educación y la sociedad como elemento relevante en la formación y aplicabilidad de la inteligencia y descrita en teorías como la de Gardner (1995; 2006) y Sternberg (2003), y una tercera que emerge de los finales del siglo XX y que referencia un modelo que integra las teorías genéticas y ambientales, pero además permite organizar y dar evidencias de su funcionalidad con modelos basados en las neurociencias cognitivas.

## **La teoría genética y biológica de la inteligencia**

Las teorías que explican el origen genético de la inteligencia, posiblemente se hayan desarrollado en tres momentos históricos. El primero refiere al origen genético de la inteligencia y a su capacidad heredable, iniciando los estudios de la inteligencia con Galton y que describen una base definida por las teorías de Charles Darwin (Sternberg, 2003). Su máxima conclusión se presenta en la distinción de la inteligencia, elaboración de primeros modelos de evaluación, distinción entre normalidad-anormalidad intelectual y se plantean las

bases para la organización de un algoritmo que permite definir la capacidad intelectual (cociente intelectual).

El segundo momento, se presenta con el objetivo de definir los parámetros de heredabilidad de la inteligencia, planteando múltiples estudios longitudinales, manejo de muestras con gemelos cigóticos, dicigóticos, criados juntos, separados y en diferentes contextos. La necesidad de descifrar las condiciones extremas de la intelectualidad como la inteligencia muy superior o la discapacidad e integrados a modelos de tipo sociocultural, llevó a desarrollar en algunas investigaciones, conclusiones sesgadas y en las que se incluían asociaciones entre inteligencia y raza, género, estratificación socioeconómica y discapacidad, y llevando a comprensiones erróneas sobre el fenómeno que en algunos casos termino en contra de los derechos humanos y como fue la aplicación de la eugenesia.

El sesgo generado por estos estudios e investigaciones, posiblemente llevo a la generación de autores a finales del siglo XX a promover la eliminación del cociente intelectual, y la no utilización de instrumentos para su clasificación, e insisten que es errada la posibilidad de medición y comprensión de su capacidad (Sternberg, 2003).

Por ultimo está el tercer momento que emerge en el siglo XXI y que se presenta con los estudios de la genética molectular y la genética conductual, permitiendo el inicio del desciframiento del genoma humano y la comprensión de diversos procesos biológicos como el ADN y ARN e iniciando la comprensión de la acción epigenética y los cambios y modificaciones presentes en las mutaciones, indicaciones de gen recesivo u otros, y que tienen incidencia en la neurología y expresión del rasgo conductual y cognitivo.

Hoy en día es innegable la relación que existe entre inteligencia y la acción genética (epigenética) de los individuos. Sin embargo su análisis requiere la comprensión entre 200.000 y 250.000 genes de la especie humana y de un 1,25% que tiene modificaciones, mutaciones y diferencias, no explicables por la acción de la especie, si no por modificaciones epigenéticas, consecuencia de la interacción entre el

ambiente y los modelos genéticos que buscan adaptabilidad (Ardila, 2011; Basten, et al., 2015; Rosales-Reynoso, et al., 2018).

Los cambios que se han presentado en la genética humana y descrita como mutaciones afecta a la mayoría de genes recesivos (función de activar o no activar un proceso biológico), que proyectan su acción en la forma molecular que se tiene para producir, regular y sintetizar proteínas en los sistemas neurológicos. Estos cambios en la activación o no activación de acciones y síntesis proteínicas tiene estrecha relación con el crecimiento neurológico, migración neuronal, ubicación en áreas corticales y subcorticales, producción de neurotransmisores, entre otras. Estos cambios en la acción neurológica, comunicación y sinapsis, generan cambios en función mental y cognitiva de los sujetos y desde luego en la intelectualidad (Azevedo, et al. 2020; Rosales-Reynoso, et al., 2018).

Inicialmente los estudios de la genética molecular y conductual, tenían el objetivo de identificar la asociación entre el gen y el rasgo conductual. Sin embargo y después de dos décadas, las conclusiones son infructuosas y de difícil consecución, en tanto la forma y funcionalidad de una actividad cognitiva o conductual, no es producto de una sola expresión genética, si no de múltiples acciones, haciendo muy difícil su seguimiento y asociación (Plomin y Deary, 2015; Rosales-Reynoso, et al. 2018; Sierra-Fizgerald y Quevedo-Caicedo, 2001).

A pesar de las dificultades, actualmente existen estudios que refieren asociaciones entre la expresión genética y modificaciones en áreas neuroanatómicas (los estudios de tipo clínico, respaldan este planteamiento en las diferencias en áreas cerebrales en niños en condición de normalidad y discapacidad intelectual o espectro autista), su expresión se referencia en el tamaño y volumen del área cerebral, siendo común la corteza prefrontal, lóbulo temporal y áreas inferiores del lóbulo parietal (De Abreau, et al. 2022).

También se han identificado mutaciones genéticas implicadas en la modificación y crecimiento de neuronas y redes neuronales, como sucede con los nervios piramidales y su mayor plasticidad con cone-

xiones en áreas sensoriales, corticales y subcorticales. Además de la maduración rápida y extensiva de axones, dendritas y mielinización presentada en la regulación del cAMP (response element-binding', en inglés) y el CREB, proteínas involucradas en la transcripción génica y en habilidades para el aprendizaje y memorización (Rosales-Reynoso, et al., 2018).

Existe también asociación entre la expresión genética-epigenética y las formas que implican la regulación y modulación de acciones neuroquímicas, como sucede con la mono amina oxidasa (MAOA) la cual codifica una enzima mitocondrial que catabolizan varios neurotransmisores, entre los que se incluyen dopamina, serotonina y norepinefrina, relacionados con la alta y baja actividad de áreas frontales del sistema nervioso central y su capacidad para desarrollar acciones de tipo ejecutivo e intelectual. También con el gen FOXP2 el cual en baja funcionalidad proteínica está asociado a deficiencias lingüísticas, problemas de comunicación verbal e inteligencia verbal (Goriounova y Mansvelter, 2019; Rosales-Reynoso, et al., 2018).

A manera de conclusión se puede referir la existencia de la relación entre la inteligencia-funcionalidad y factores de tipo genético y cromosómico, con capacidad para modificar los modelos neuroanatómicos, neurológicos y neuroquímicos, proyectados en la acción de procesos mentales, cognitivos e intelectuales. Si embargo es necesario diferenciar la capacidad genética de los individuos y su capacidad para la heredabilidad. En especial este último el cual, con estudios de tipo longitudinal y realizado con gemelos homocigóticos, dicigóticos y criados juntos o separados, plantearon la posibilidad de una heredabilidad positiva, pero los planteamientos de inicio de siglo, niegan esta posibilidad y han referido que no existe un rasgo cognitivo y conductual 100% heredable.

Muchos estudios, han referido la capacidad epigenética que tiene el sistema biológico en modificar al sistema nervioso central, logrando reestructurarlo y mejorarlo. La negativa ante la referencia de la heredabilidad en el proceso intelectual, es mencionada en estudios que explican la existencia de padres con discapacidad intelectual, pero hijos con una condición intelectual normal o padres con alta

intelectualidad con hijos de normalidad intelectual (Cabas-Hoyos, et al., 2017; De Zubiria, 2013; Molero, et al. 1998; Plomin y Deary, 2015; Rosales-Reynoso, et al., 2018; Sastre- Riba y Ortiz, 2018).

## **Las teorías de tipo ambiental y la inteligencia**

Las teorías de tipo ambiental, no tienen el objetivo de identificar el origen de la inteligencia y más bien, presentan una serie de estudios en los cuales asocian los diferentes tipos de funcionalidad (alta o baja) y las condiciones de tipo ambiental y cultural.

Son frecuentes las indicaciones del clásico estudio de Rosenzweig y Bennett (1972, citado en Sierra-Fizgerald y Quevedo-Caicedo, 2001) realizado con dos muestras de ratones, una expuesta a un ambiente enriquecido y otra a baja estimulación y con resultados de mayor flexibilidad, fluidez y capacidad para resolver problemas en las expuestas al ambiente enriquecido, además de presentar una mayor recursividad neurológica con el incremento de la sustancia blanca en ciertas áreas de la corteza, mayor regulación de acetilcolinesterasa y mayor sinapsis.

Pero la mayor referencia la tiene el efecto Flynn (1987, citado en De Verthelyi, 2001) nominado así por su autor y el cual analizó estudios en más de 20 países y los cuales describen la inteligencia fluida en muestras de países europeos, asiáticos, Nueva Zelanda, Brasil, China y Japón, concluyendo que la inteligencia se había incrementado en más de 20 puntos después del relevo generacional. La explicación de este fenómeno no podría ser genético en tanto no es posible una modificación cromosómica tan rápida y más bien se atribuye al mejoramiento de las condiciones sociales, históricas y económicas acontecidas después de la segunda guerra mundial, que permitieron más acceso a la alimentación, educación, alfabetización, laboriosidad y otras (Sternberg, et al., 2015).

Múltiples son los estudios que refieren la asociación entre alta y baja funcionalidad intelectual y variables de tipo ambiental como la nutrición, educación de la madre, tiempo de estimulación y recreación,

educación de los padres, estrato socioeconómico, educación y posibilidades de culturalización. Presentando mejores resultados cuando las variables sociales son positivas en diferencia de negativas (Castro, 2021; Labin, et al., 2018, Garcia - Molina, et al., 2010; Koenigshofer, 2011).

## **La inteligencia y los modelos de las neurociencias cognitivas**

La inteligencia es un producto del sistema nervioso central y de la posibilidad compleja de integrar áreas neuroanatómicas (corticales y subcorticales), conexiones a través de redes de sustancia blanca (finas y especializadas) y la acción de una comunicación neuronal (fluida, potente, activa) permitiendo conexiones sinápticas y neuroquímicas de alta funcionalidad (Sastre- Riba y Ortiz, 2018).

En la descripción didáctica de los modelos neurológicos integrados a la inteligencia, es frecuente la explicación de factores de forma separada, sin embargo, la comprensión exige la ubicación en un modelo sistémico y complejo, referenciando la integralidad de los procesos, con compromiso en, áreas, redes y modelos de comunicación y sinapsis, madurativa y neurodesarrollo y propuesta integradoras de las neurociencias cognitivas (genética-ambiente-neurología).

### **Áreas neurológicas y la inteligencia**

Múltiples estudios han referido la asociación existente entre inteligencia (medida con test de matrices o inteligencia fluida) y áreas corticales y subcorticales. Siendo relevantes la corteza prefrontal integrada por dorso lateral, ventro medial y orbito frontal (Gomez-Leon, 2019) y el lóbulo parietal (Almeida, et al., 2023). Con baja frecuencia, también se referencia el lóbulo temporal y referido en modelos que explican la inteligencia cristalizada, sin embargo, la descripción de esta asociación no es estable (Lara, 2018; Sastre-Riba y Ortiz, 2018) y se tiene mayor frecuencia en referencias de asociación frontal-parietal.

La relevancia identificada en el área frontal y parietal, surge en la teoría denominada P-FIT, expuesta por Jung y Haier (2007, citado en Almeida, et al., 2023). Inicialmente el estudio describe haber identificado asociación entre la inteligencia de preferencia fluida (medición con test de matrices de raven) y áreas de la corteza prefrontal dorso lateral (áreas de broadman 6,9,10,45,46,47), lóbulo parietal inferior (áreas de broadman 39 y 40) y superior (área de broadman 7), incluyendo el cíngulo interior (área de broadman, 32) y regiones internas del lóbulo temporal (áreas de broadman 21 y 37) y occipital (áreas de broadman 18 y 19).

Si bien, pareciera existir una dominancia en un tipo de explicación que describe la jerarquización de unas áreas comprometidas en la función intelectual. Los autores son explícitos e insistentes, en referir que la inteligencia es un producto de las conexiones y redes que existen entre estas áreas y entre las que especifican una mayor actividad, y sustancia blanca en áreas de la corteza prefrontal y parietal, pero también y siendo relevante la conexión del fascículo arqueado, que conecta el lóbulo temporal y el frontal.

Después de Jung y Haier (2007, citado en Almeida, et al. 2023), se han presentado diversos estudios que confirman sus conclusiones, el más actualizado y que ha servido de referencia en el presente escrito es el estudio de Cipolotti, et al., (2023) el cual incluyo el análisis de neuroimágenes de 805 sujetos tomados del proyecto conectoma humano y con análisis de modelo predictivo, confirmando la existencia de la red fronto-parietal. Conclusiones similares fueron nombradas en Basten, et al. (2015) con el análisis de 37 neuroimágenes y con resonancia magnética funcional en Almeida, et al., (2023), al igual que Maureira y Maureira (2020) y Hearne, et al., (2016).

Pero, además, las investigaciones que incluyen pacientes con daños neurológicos focalizados (preferentemente del hemisferio derecho) en la corteza prefrontal, circunvolución anterior y lóbulo parietal, refieren patologías en el funcionamiento ejecutivo y denominada como síndrome disejecutivo (memoria de trabajo, atención, inhibición) e interfiriendo la capacidad intelectual y organización abstracta. Los daños en estas áreas proyectan deficiencias en el control inhibitorio,

problemas en la motivación (persistencia), regulación de la emoción y la conducta y en muchos casos desordenes psiquiátricos. Así lo indican Cipolotti, et al., (2023) con el análisis de 165 sujetos sanos y 227 pacientes con daño frontal y medidos con el test de matrices de raven. Similar consideración explica Chan, et al., (2018) con el estudio de 39 pacientes con daño frontal y 46 sanos.

En pacientes con trastornos neurodegenerativos (alzhéimer, demencia), los resultados neuropsicológicos son similares, en diferencia que se muestran progresivos y se incrementan a medida que avanza la deficiencia, inicialmente en el lóbulo temporal, avanzando al parietal e integrándose con el frontal (Aran-Filippetti, et al., 2015).

A nivel hemisférico y de lateralización se nombra la asociación positiva con la corteza prefrontal del hemisferio derecho, referida como la última área en madurar, pero también con la acción neuropsicológica que desarrolla este hemisferio, teniendo cabida los procesos avanzados del lenguaje en el temporal y la acción abstracta del parietal (Sastre- Riba y Ortiz, 2018; Sternberg, 2003).

La explicación neuropsicológica, refiere a un lóbulo parietal con capacidad de organizar procesos abstractos, funciones perceptivas de forma-figura-fondo, organización jerarquizada de imágenes y formas de comprensión basada en la organización, clasificación y alineación de procesos. Su complementación con la corteza prefrontal implica la acción de funciones ejecutivas para la memoria de trabajo, planeación y flexibilidad, que le permiten desarrollar acciones integradas. Sin embargo, uno de los elementos que poco se referencian son las áreas subcorticales como el sistema límbico, hipocampo, amígdala y núcleo accumbens, pero que son necesarias para la generación de energía, motivación y disparar acciones que permitan el interés en el acto intelectual (Ropper, et al., 2017).

## **Los modelos de red y conexión neurológica en la inteligencia**

Las teorías de redes neurológicas, se fundamentan en la existencia biológica e incremento de migración neuronal, aplicación de sustan-

cia blanca e incremento en la extensión de redes axones y dendritales, que suceden en áreas especializadas para la función intelectual, especialmente el frontal y áreas de asociación en la corteza y subcortical. Pero, además, por la identificación de recorridos en conexión en redes, sutiles, especializadas y finas, que permiten la conexión entre diferentes áreas, pero no son amplios y difusos, si no concentrados en procesos neurológicos específicos.

Así lo describen los estudios que implican metodología de identificación de consumo de energía (glucosa) en el momento en que se desarrollan procesos intelectuales como la realización de test psicométricos, concluyendo, que los sujetos con un cociente más alto y con una habilidad para resolver problemas de forma fluida, flexible y organizada, tiene una organización neurológica con implicación fina de conexión, el cual lleva a un menor consumo de energía, en diferencia de sujetos con cocientes reducidos presentan mayor distribución energética, realización de múltiples conexiones y poca efectividad en las conexiones diana (Melnick, et al., 2013), resultados similares fueron identificados en De Abreau, et al., (2022), Gomez-Leon (2019) y Almeida, et al., (2023).

En estudios que incluyen análisis de resonancias magnéticas y seguimiento de consumo de energía neurológica, los resultados son similares (Almeida, et al., 2023; Cabas-Hoyos, et al., 2017), al igual que con el uso de voxels de potencia (análisis de latencia de onda P300) (Sastre-Riba y Ortiz, 2018) o potenciales evocados (latencia media N70 y P100) (Cabas-Hoyos, et al., 2017).

## **La maduración neurológica y la inteligencia**

Gracias a los procesos de maduración neurológica y como respuesta a la acción genética - cromosómica, realizada por la presión de interacción ambiental. Se desarrollan modificaciones epigenéticas, pero además modificaciones en el crecimiento axonal y de arborización dendritar. El proceso denominado neuro plasticidad, permite de forma progresiva y según los mecanismos neurológicos y ambientales, ir incrementando y generando conexiones a medida que se avanza con la edad.

Pero a medida que se desarrolla el proceso madurativo de ampliación de axones, arborización dendrita y conexiones sinápticas con múltiples áreas del sistema nervioso central. Estas también presentan acciones de afinación, organización y sutilidad en las interconexiones y las cuales implican un proceso de destrucción de lo generado con la poda neuronal y de activar y aumentar la intensidad de redes especializadas. Con el paso del tiempo y la edad, eliminamos conexiones que no utilizamos o son de poca frecuencia y conexión, pero estabilizamos, damos firmeza y mielinizamos redes organizadas y estructuradas con objetivos definidos e implicando un mejor uso de la acción intelectual (Gomez-Leon, 2019; Ropper, et al., 2017; De Abreau, et al., 2022).

Pero la neuroplasticidad, su madurez y desarrollo y la posibilidad de interconexión con múltiples áreas, cada vez más finas. Están supeditadas a la acción biológica (respuesta neurológica) y ambiental (capacidad estimulativa), en especial en las primeras etapas de desarrollo como es la infancia y adolescencia. Esta condición hace susceptible al acto madurativo y lo hacen depender de acciones como la cultura, estimulación, educación, afecto y otros (Chan, et al., 2018).

Desafortunadamente, deficiencias ambientales como la desnutrición, falta de recursos económicos, baja frecuencia estimulativa, educación de baja calidad, entre otras. No incrementan o potencializan las conexiones o lo realizan con menor frecuencia, generado dificultades y una regulación intelectual deficiente (Garcia-Molina, et al., 2010; Kishyama, et al., 2009).

Los análisis sobre la acción ambiental y su función epigenética modificadoras de procesos en la plasticidad eficiente o deficiente, ya habían sido nombrado por Luria y Vygotsky (citado en Gomez-Leon, 2019), pero la evidencia solo es contundente a penas a finales del siglo XX y en donde se le ha dado una alta trascendencia a la capacidad ambiental, y a su posibilidad de modificación y generación de programas plausibles en intervención (Rosselli, 2010; Morales, et al., 2014; Sierra-Fizgerald y Quevedo-Caicedo, 2001).

## **El modelo integrador de las neurociencias cognitivas y la inteligencia**

El modelo de neurociencias cognitivas aplicadas, hasta el momento es uno de los modelos con mayor factibilidad y validez, en la explicación funcional de la inteligencia. Su fundamento permite integrar la tesis de tipo genética y la tesis de tipo ambiental, el resultado de esta complejización permite organizar de forma fina y especializada una manera de explicar la inteligencia en la acción de las neurociencias cognitivas.

Las neurociencias cognitivas, consideran que la inteligencia es un producto de la acción neurológica, en la cual se integran procesos de áreas, redes, comunicación y sinapsis neuronal. Estas acciones son sensibles a las formas y maneras de activar o inactivar la síntesis o generación de proteínas acontecidas en el sistema nervioso central y desarrolladas en los núcleos neuronales y los cuales tienen la posibilidad de modificar procesos neurológicos (Bahamn, et al., 2023).

Las acciones producto de la generación, síntesis, activación o inactivación de proteínas, son un producto de la acción genética y cromosómica, la cual es sensible a funciones heredadas, pero también ambientales (epigenética). Las cargas genéticas estructuradas y organizadas en el momento de la fecundación son sensibles a las condiciones biológicas y genéticas de los padres, pero además de sus hábitos de vida (salud, alimentación, consumo de drogas) u otras que configuran un planteamiento genético básico, pero que en el futuro podría ser modificado por mutaciones y acciones diferenciales organizadas por la interacción ambiental.

El ambiente y sus formas de interactuar, presiona respuestas neurológicas en el sistema nervioso central, el cual, y según las condiciones intervendrían con modelos de respuesta proteínico y genético de base, o con la organización de nuevos modelos epigenéticos que permitan la adaptabilidad. Los cambios acontecidos en esta nueva organización permiten modificar las acciones neuronales, el incremento de la sustancia blanca en áreas especializadas, la organización de co-

nexiones más finas (mielinización), realizar podas y cortes de redes específicas poco activas, e incrementar la especialidad en las redes e intercambiar una mayor funcionalidad entre áreas de la corteza prefrontal, áreas sensoriales y subcorticales, con mayor agilidad y con objetivos claros. Además de regular la acción neuroquímica de la dopamina, serotonina, norepinefrina, acetilcolina, entre otros (Bacigalupe, 2009; Bahamn, et al. 2020; Sanchez-Escudero, et al., 2018; Gonzalez- Pienda, et al., 2020).

Los modelos y formas neuropsicológicas diferentes en los seres humanos y producto de su acción genética (epigenética), expresión genética, formas de modulación proteínica, intensidad en la sinapsis y comunicación neuronal y la maduración de redes especializadas, se proyectan en funciones mentales y cognitivas, que se expresan a través de acciones como la abstracción, inducción y generación de modelos de respuesta y comprensión en la retroalimentación. La agilidad, fluidez y flexibilidad de estos procesos pueden ser medidos a través de pruebas psicométricas, y sus diferencias funcionales son expresión de procesos neurológicos de mayor o menor eficiencia y que pueden clasificarse psicométricamente con el cociente intelectual, siendo muy fluido-flexible y altamente especializado neurológicamente en los sujetos con alta capacidad intelectual y lento, poco flexible y distorsionado-amplio y con baja especialización en sujetos con capacidad intelectual baja.

La conclusión lograda en el presente texto, ya había sido nombrada por Sternberg (2003) haciendo referencia a la propuesta de Hebb en 1949 y en la que nominaba a la inteligencia con un modelo A, B y C. El factor A implica la capacidad en el sustrato genético que se expresa biológicamente a través del desarrollo cerebral, comunicación y funcionalidad, el B la potencialidad que tiene todo el modelo neurológico para funcionar, madurar y facilitar procesos neuropsicológicos y el C es la posibilidad de medir la acción cognitiva a través de parámetros psicométricos.

Similar comprensión ha referenciado, De Abreau, et al. (2022) y Maureia y Maureira (2020) y complementado que la inteligencia general

o factor “g”, ampliamente discutida y con posicionamiento de base genética, podría expresarse en los dominios neurológicos de la sustancia gris, al ser la captadora de núcleos neuronales, específicos inicialmente por acciones genéticas y responsable de la síntesis proteínica, en diferencia la sustancia blanca, que es una expresión de la neuro plasticidad y en el que intervienen directamente el ambiente, la interacción y la respuesta entre el aprendizaje-memorización y la construcción de redes especializadas, y en las que se referencian la inteligencia fluida y cristalizada.

### **Para qué el análisis y comprensión de la inteligencia y su posibilidad de intervención.**

El apartado tiene el objetivo de explicar, la asociación y transferencia que existe entre inteligencia-funcionalidad-aspectos de la condición humana y social, funcionalidad y vulnerabilidad por condiciones ambientales negativas y posibilidad interventiva y de mejoramiento con programas de tipo ecológico.

### **Inteligencia, asociación y una hipótesis por la transferencia**

Los estudios que se describen a continuación, no tienen capacidad de análisis causal, pero permiten definir la asociación moderada y alta, y de análisis descriptivo entre la inteligencia (funcionalidad) y capacidad para el aprendizaje, éxito académico - laboral - afectivo y social (Avila y Castro, 2020, Gonzalez-Pienda, et al., 2020; Rodriguez, et al., 2009).

En la asociación entre inteligencia y capacidad para el aprendizaje matemático, lector y escritor, se menciona a Sternberg, et al. (2015) realizado con 87 estudiantes universitarios de ingeniera en Medellín y nombrando una asociación del 0,76 con preferencia en el cálculo y la matemática; también en Ramirez-Benitez, et al. (2016) con una muestra de 200 estudiantes de Cienfuegos en Cuba y asociación del 0,67 entre inteligencia cristalizada y habilidades lecto escritoras y

0,76 entre inteligencia fluida y cálculo matemático y con asociaciones fuertes del 0,82 entre el pensamiento abstracto e inteligencia fluida y la matemática - ciencias e ingeniería en los estudios de Agudelo-Grajales, et al. (2021).

Flanagan y Kaufman (2012) han identificado asociaciones del 0,65 entre inteligencia general y habilidades para el aprendizaje matemático y escritor, conclusiones que nuevamente validarían en Kaufman, et al. (2012) y realizado con 1125 adultos entre 22 y 90 años. Referencias y conclusiones que han llevado a la Asociación Psiquiátrica Americana a nombrar, la evidente asociación del 0,65, entre inteligencia y habilidades para aprender (Sanchez-Sanchez y Arribas, 2014).

En el apogeo de las neurociencias cognitivas y ante la dificultad de asumir conclusiones sobre la inteligencia y las funciones ejecutivas, en tanto pueden ser habilidades solapadas, contenidas en otras (memoria de trabajo-planeación-flexibilidad) o independientes.

Los estudios refieren a nivel neurológico y con análisis correlacional una asociación entre inteligencia y memoria de trabajo (0.75), planeación (0.63), flexibilidad (0.43) llevando a pensar, que existe un solapamiento entre estas habilidades (Avila y Castro, 2020; Agudelo-Grajales, et al., 2021).

Hay que referir que la asociación entre inteligencia y rendimiento académico, presenta conclusiones contradictorias, en tanto el rendimiento académico es un modelo de medición cuantitativo producto de la acción pedagógica, estrategia de aprendizaje y subjetividad del docente. Siendo frecuente identificar estudiantes con alto rendimiento académico con regular o bajo cociente intelectual y viceversa. Sin embargo y a pesar de esta consideración los estudios de Martin-Requejo y Santiago-Ramajo (2021) y Valentini y Arie (2014) estos últimos con análisis de 300 publicaciones entre el 2000 y 2012 describen una asociación positiva y en materias concernientes a las matemáticas y el español.

La asociación entre inteligencia y dimensión personal, diversos estudios indican asociación en deficiencias en la intelectualidad e irre-

gularidad emocional y afectiva, en especial con el estado de ánimo (depresión), ansiedad, control de la ira, estrés, problemas de conducta con tendencia impulsiva y antisocial (Hutz, 2018). Un ejemplo es el estudio de Garaigordobil y Amigo (2010) realizado con 85 estudiantes entre 8 y 10 años en España y asociación de 0.75 con auto concepto, regulación emocional y depresión y del 0.68 con problemas de conducta; en Valentini y Arie (2014) la asociación se presenta con desordenes psiquiátricos y es del 0,89 con trastornos del desarrollo como el trastorno por déficit de atención hiperactividad.

Reyes, et al. (2017) lo describen en una muestra de 10.148 sujetos de 13 y 18 años referidos por el National Comorbidity Surver Adolescent Supplement (NCS-A) con asociación del 0.85 con deficiencia emocional y conductual, y en Schuman (2022) con asociaciones entre 0.62 y 0.85. Plomin y Deary (2015) hacen relevancia en los problemas de la conducta y control de la inhibición, y con resultados similares en Maureira (2020b) y Flores-Mendoza y Saraiva (2018) con asociación del -0.50 en conductas de consumo de drogas, accidentes automovilísticos y rendimiento laboral, y Maureira y Flores (2020) lo refieren asociado a problemas de la personalidad.

En los estudios de Flores -Mendoza y Saraiva (2018) y Garaigordobil y Carralero (2004) describen asociaciones de mayor contundencia en poblaciones vulnerables, marginales y pobres.

La evidente asociación entre inteligencia y problemas afectivos, conductuales y sociales (Garaigordobil, 2004; Garaigordobil y Maganto, 2016)., han llevado a países como Brasil a desarrollar programas que busquen su mitigación como el The Foresight Project on Mental Capital and Wellbeinge y The Future of Skills and a Life long learning Project que en asocio con el gobierno británico desarrolla programas para la evaluación, seguimiento e intervención de comunidades vulnerables y con fines de mejoramiento alcanzables a 10 y 20 años (Flores-Mendoza y Saraiva, 2018).

También se han identificado asociaciones significativas entre nivel funcionalidad de la inteligencia y la salud física, siendo del 0,75 con

mayor riesgo de morbilidad para la baja capacidad intelectual (Plo-min y Deary, 2015), al parecer las personas con mayor habilidad, presenta mejores hábitos saludables, reducen o inhiben el consumo de alcohol y drogas, tienen mejores hábitos de alimentación y practican más deporte, aspectos asociados a una mejor calidad de vida. Así lo confirma Deary (2008) al referir el seguimiento de un millón de hombres entre los 19 y 20 años que describían un mejor cociente intelectual y una mejor calidad de vida.

La inteligencia, no es solamente una habilidad cognitiva que permite identificarse a través del cociente intelectual, es también una habilidad pragmática que se expresa en la cotidianidad y en aspectos como la laboriosidad, movilidad social, educación, entre otras (Maureira y Veliz, 2020; Stelzer, 2014).

La asociación con mejores condiciones laborales y económicas, lo menciona el estudio de Almeida, et al. (2023) además de la Asociación Psiquiátrica Americana al referir la existencia asociativa de una capacidad laboral del 0.65 (Sanchez-Sanchez y Arribas, 2014), similar consideración nombra Ropper, et al. (2017) al asociarlo con éxito académico, laboral y profesional.

La adaptabilidad a diferentes condiciones y posibilidades de mejoramiento personal, son nombradas en la relación que existe entre inteligencia y mejor condición académica, educativa, número de años escolares y realización de posgrados, siendo del 0.85 (Almeida, et al., 2023), al parecer la condición de adaptabilidad, independencia y capacidad de poder regular los contextos y las personas, son elementos integrados en la condición intelectual, así lo nombra la Asociación Psiquiátrica Americana (2014) al referirlo como un síntoma de la discapacidad intelectual caracterizada por la deficiencia en la adaptabilidad y el manejo independiente, una referencia similar la realiza la Organización Mundial de la Salud (2003) en el CIE-10 pero con especificación de retraso mental.

## **Factores de riesgo que interfieren en la capacidad intelectual**

El segundo apartado describe los factores de riesgo asociados a la reducción en la capacidad intelectual. El primero y más relevante refiere a la capacidad potencial que tiene el ambiente para desarrollar acciones estimulantes positivas, generando plasticidad y maduración del sistema nervioso central y que en preferencia deben realizarse en la etapa infantil (Plomin y Deary, 2015; Schuman, 2022).

Uno de los factores de riesgo de mayor relevancia y que incide en la capacidad potencial para la inteligencia es la desigualdad social. La conclusión no permite definir que los sujetos ubicados en ambientes de desigualdad, presenten baja intelectualidad. La asociación describe como en desigualdad (pobreza y vulnerabilidad) es muy difícil realizar acciones de interacción y estimulación positiva a los infantes.

Desafortunadamente los padres o cuidadores ubicados en ambientes vulnerables deben utilizar el mayor número de recursos físicos, afectivos y motivacionales, en la consecución de dinero y ganancias económicas que pudieran suplementar una nutrición básica (Castaño, 2011), capacidad para interactuar con sus hijos, mejor regulación emocional, positivos hábitos de sueño, acompañamiento educativo y afectivo, entre otras. Los padres que han invertido su máxima capacidad en la consecución de recursos económicos, llegan extenuados, agotados a sus casas y con una alta incertidumbre del presente y el futuro económico de sus hogares, concluyendo en el desarrollo de problemas emocionales y estrés, que impiden la positiva estimulación neuropsicológica.

Conclusión que se ha validado en los estudios de Decanio, et al., (2009) con una muestra de 736 niños de estratos 1, 2, 3, 4 y 5 del eje llanero en la zona oriental y occidental de Venezuela, evaluados con K-Bit, también en Morales, et al. (2014) realizado con 1500 niños y adolescentes de nivel socioeconómico bajo y muy bajo y medido con el Woodcock - Muñoz y describiendo un promedio de 70 (cociente intelectual bajo) y reduciendo el promedio a medida que aumenta la vulnerabilidad.

También en Zapa-Zabala, et al. (2012) con 423 niños entre 6 y 8 años de la comuna nororiental y noroccidental en zonas vulnerables de Medellín y medidas con el WISC-IV y resultados con promedio de 75 (cociente intelectual bajo).

En contravía de la asociación marginalidad y bajo coeficiente intelectual, se inscriben los estudios que explican la asociación de alta capacidad intelectual y positiva acción con los recursos económicos y factores de cuidado de la madre, interacción y lenguaje, estimulación y educación de los padres, entre otros (Castaño, 2011, Esternberg, et al., 2010).

En el estudio de Taborda y Labin (2015) realizado con 100 niños entre 6 a 12 años, se identificó la asociación entre el promedio intelectual de 102 (normal-alto) con la capacidad de la madre para interactuar, jugar y pasar tiempo con el hijo, además de la formación y organización educativa de los padres, y lo contrario con niños con cociente intelectual límite y bajo, cuando los padres son negligentes y maltratadores, y también con padres consumidores de alcohol, así lo referencio el estudio de Olite y col. (2014, citado en Coneo, et al. 2020) con inclusión de 371 chicos entre los 6 a los 17 años.

La crianza positiva, el acompañamiento en actividades recreativas (deportes, entrenamiento deportivo) y cognitivas, la capacidad para integrarse en programas y estrategias educativas de calidad, asistencia a bibliotecas, tenencia de libros y lectura, etc. Son al parecer factores claves en la potencialidad de una mejor condición intelectual (Aranda, 2007).

Estas consideraciones, han llevado a construir planteamientos que, según Morales, et al. (2014) y Zapa-Zabala, et al. (2012) el tema y análisis e investigación sobre lo intelectual deja de ser, solo un análisis cognitivo para ampliarse a un modelo posiblemente epidemiológico y de interés público y social. En tanto la evidencia describe que, a peor intelectualidad, reducidas son las posibilidades para el mejoramiento individual, social, académico, económico y laboral, generando un círculo que no es recursivo, antidemocrático y marginal.

## **Intervención de la inteligencia**

Para algunos autores la inteligencia no es un rasgo conductual, sino un estado, el cual puede incrementar o disminuir su capacidad (Arias, 2013), en el pasado Vygotsky había referido que la capacidad mental y cognitiva dependían de la acciones realizadas por la zona de desarrollo próximo, el cual es un espacio que integra la capacidad interaccional con el lenguaje, el conocimiento y la cultura que tienen los sujetos y que podría incrementar su funcionalidad neurológica a través de redes neuronales que lleven a un mejoramiento del pensamiento (Bacigalupe, 2009).

Los análisis estructurados por Vygotsky, parecen reafirmarse con lo nombrado en el estudio clásico de Bennett, et al. (1975 citado en Arias, 2013) describiendo una mejor capacidad para resolver problemas que tenían un grupo de ratas expuestas a ambientes enriquecidos (juegos, ruedas, estimulación), en comparación con ratas ubicadas en espacios neutros o poco estimulantes; y las conclusiones del efecto Flynn, sobre como la capacidad intelectual de los jóvenes se ha incrementado en más de 20 puntos a nivel mundial, concluyendo que las nuevas generaciones tendrían una mejor funcionalidad intelectual, acontecida por los cambios sociales, políticos y económicos, en el que se incluyen mayor alfabetización, mejoramiento de empleos y educación (Castro, 2021).

Mas los análisis de la Fundación Merani, institución pionera en la educación colombiana y del desarrollo intelectual, que tiene entre sus logros el haber obtenido durante los años 2000 y 2013 el primer lugar en pruebas de conocimiento académico e intelectual de sus estudiantes y es reconocida como una de las mejores instituciones educativas en un rango de valoración de 13.000 instituciones y en donde su director el Dr. De Zubiria (2013) explica que hasta el año 1999 la institución permitía la matricula solo de estudiantes con puntuación de 130 (alta capacidad intelectual), pero después del 2000 la institución permitió el ingreso de estudiantes con diversidad intelectual, siempre y cuando tuvieran una alta carga motivacional y acompañamiento constante del sistema familiar, los resultados permitieron inferir que se mantuvo el cociente intelectual y en un 35%, se incrementó.

Propuestas que permiten considerar, que el mejoramiento de la inteligencia y su funcionalidad, es posible, sin embargo, por los principios de la neuro plasticidad esta acción implica un mejoramiento de las condiciones ambientales. Hecho de baja posibilidad en tanto en contextos de vulnerabilidad y desigualdad social, y debido a la falta de recursos económicos, y problemas emocionales y conductuales que se entrecruzan en la crianza, hacen difícil el enriquecimiento de los ambientes con procesos de incremento afectivo, acompañamiento escolar, desarrollo de actividades lúdicas y recreativas, entre otras, y como lo indican los estudios asociados a mayor capacidad intelectual y factores sociales.

Teniendo en cuenta esta consideración, el presente apartado tiene el objetivo de describir experiencias que tienen el objetivo de mejorar la funcionalidad intelectual en la niñez vulnerable, pero con estrategias que se desarrollan en ambientes de tipo ecológico (sin control de variables externas). Las estrategias, pueden clasificarse de dos tipos y teniendo en cuenta sus objetivos. La primera que buscan mejorar de forma preventiva, las acciones referidas a la crianza, a través de la educación y conciencia de la afectividad-interacción y acompañamiento positivo, y la segunda, busca mejorar las condiciones de aprendizaje, rendimiento académico y asistencia escolar o social.

### **La inteligencia y su mejoramiento, a través del mejoramiento de la crianza y la afectividad**

Clasificadas en el primer objetivo, y buscando mejorar las condiciones afectivas, interaccionales y de crianza, están los estudios de Zampieri, et al. (2012) describiendo cuatro proyectos que según sus conclusiones tuvieron efectos positivos y que son de admirar, en tanto su acción fue en ambientes de alta vulnerabilidad y con estrategias que buscaban aumentar la acción estimulativa, el contacto y la afectividad, como sucedió en el proyecto Milwaukee (Colom, 2002, citado en Zampieri, et al., 2012) estrategia de capacitación y acompañamiento a madres cabeza de familia, para el desarrollo de modelos en estimulación para sus hijos en los primeros seis meses. También en el pro-

grama Early Head Start (Ayoub, et al. 2009 citado en Zampieri, et al., 2012) programa federal en Estados Unidos que promueve el apoyo a familias de bajos ingresos a través de procesos de orientación, mejoramiento de condiciones ambientales y favorecimiento del desarrollo cognitivo.

Arias (2013) refiere dos estudios con efecto positivo, el de Skeels (citado en Arias, 2013) programa de estimulación verbal y del lenguaje con niños de orfanatos y logrando mejorar el cociente intelectual de 64 a 92 (bajo a normal) y el proyecto de Morris (1997 citado por Arias, 2013) el Milwaukee o Head Start, que mejora habilidades intelectuales y sociales con acompañamiento de madres en instituciones desfavorecidas con cambios del cociente intelectual de 72 a 92.

## **La inteligencia y su mejoramiento con estrategias de intervención educativa**

Entre los programas que tienen el objetivo de mejorar las condiciones del aprendizaje, el rendimiento académico y la asistencia educativa están, el proyecto Abecedario (Campbell y Ramey, 1994 citado en Zampieri, et al., 2012) estimula el aprendizaje para leer y escribir en la escuela, con acompañamiento de la madre y por ultimo “aprender a pensar”, desarrollado en Portugal y realizado con más de 100 instituciones educativas vulnerables desde 1980 con resultados positivos en rendimiento académico, evitación de la deserción, incremento de motivación al proceso escolar y el trabajo en equipo.

Azevedo, et al., (2020) menciona el mejoramiento intelectual y académico en una muestra de 104 niños de 3 y 6 años en escuelas públicas de Sao Paulo en Brasil, al integrar estrategias de aprendizaje y asistencia familiar de la madre (afecto, refuerzo) en los procesos de acción académica y recreativa. Similar lo indico, Jacobsen, et al., (2013) con 418 niños entre los 6 y 12 años de escuelas vulnerables de Porto Alegre en Brasil, programa que integro el acompañamiento de la madre en el incremento del rendimiento académico.

Erazo (2018) nombra que los problemas de aprendizaje y la baja capacidad para el razonamiento, son un producto de la ausencia de hábitos y estrategias de aprendizaje, acompañados de escaso reforzamiento pedagógico, afectivo y familiar, y ante su incapacidad para lograr la integración de sistemas externos en las estrategias de intervención. Decide realizar un programa con practicantes de psicología y en 48 sesiones, de asistencia pedagógica y reforzamiento positivo frecuente, logro el mejoramiento del 89% de niños clasificados inicialmente en bajo rendimiento a alto rendimiento. Concluyendo que los estudiantes de alto rendimiento, tienen en un 80% de los casos acompañamiento familiar, frecuente y positivo, en diferencia de estudiantes con bajo rendimiento, además que los hábitos de aprendizaje, instruidos con paciencia y reforzamiento positivo, mejoran las condiciones cognitivas, neuropsicológicas, aprendizaje y rendimiento. Autores como Villamizar y Donoso (2013) han logrado similares conclusiones, agregando que las estrategias deberían implicar acciones de reaprendizaje académico de matemáticas, español e historia con acompañamiento positivo.

Arribas (2013), concluye que la inteligencia fluida, puede ser mejorada con estrategias de alta frecuencia y en las que se incluya para procesos fluidos los juegos de rol, elaboración de maquetas, utilización de ábaco (instrumento para calculo), rompecabezas y ejercicios de cálculo basados en la ingeniería mental y para la inteligencia cristalizada, estrategias como el cuento, dibujo con historias, lecturas, análisis de arte y otros. Viñuelas y Hernandez (2014) y con un énfasis cognitivo, menciona que las habilidades propicias para el mejoramiento de la intelectualidad, deben incluir los modelos del proyecto de inteligencia de Harvard, y en el que se incluye estrategias en el conocimiento abstracto, inducción, deducción, uso de modelo conceptual, comprensión y programas de mejoramiento adaptativo.

La inteligencia, al ser un producto de la funcionalidad neuropsicológica y cognitiva, tienen oportunidad de mejorar según la recursividad y facilitación de interacciones que promuevan los contextos. La evidencia de esta conclusión, se identifica en como los estudiantes de

zona rural, muestran una tendencia a presentar bajo cociente intelectual en pruebas psicométricas y en comparación de zonas urbanas, pero en valoraciones de tipo pragmático, contextual y capacidad de resolución de problemas, la habilidad es alta en niños de zona rural (De Verthelyi, 2001; Flanagan y Kaufman, 2012; Rodríguez-Cancino, et al., 2021).

La evidencia, que implica la posibilidad de mejoramiento en la capacidad intelectual y su asociación en transferencias a habilidades humanas, han llevado al planteamiento de justificar su análisis e intervención, en comunidades vulnerables y con mayor énfasis en la desigualdad social, y no solo como un referente de mejoramiento individual, si no colectivo, comunitario, democrático y social (Cuba, 1994; Koenigshofer, 2011; Villamizar, y Donoso, 2013). Así lo menciona la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] (2006) en su texto *Stranting Strong II* y agregando que para el siglo XXI es necesario implementar programas que atiendan el cuidado y el desarrollo infantil, con estrategias que incluyan la crianza afectiva y educación y cuidado temprano, con énfasis en la población vulnerable y que se justifica como una forma de salvaguardar el capital cognitivo y humano del continente.

Para la OCDE (2006; 2009) la falta de interés e iniciativa de los países Latino Americanos, para realizar inversiones y políticas contundentes, para el mejoramiento de la crianza, desarrollo cognitivo e intelectual, podrían concluir en la generación de inestabilidad social, económica y democrática de los países (Tayler y Sebastian-Galles, 2009), de ahí que deben mirarse estas propuestas como una forma de inversión, y las cuales llevarían a una retroalimentación positiva con mejoramiento social, económico, incremento de empleabilidad, avance en ciencia y tecnológica, entre otros. Autores como Flores-Mendoza y Saraiva (2018) confirman este planteamiento e incluso refieren que sujetos con mejor capacidad intelectual, tienden a generar mayores acciones de devolución y retorno de capital cognitivo, humano y social.

La deficiencia en el mejoramiento de programas intelectuales y en etapas de la infancia y adolescencia y con posibilidad de impactar la estabilidad económica, científica y tecnológica de los países, ya ha sido identificada y nombrada. Así lo referencia, Castro (2021) al mencionar que para el año 2017 el Sistema para la Prevención de la Deserción en Instituciones de Educación Superior [SPADIES] (2017, citado en Castro, 2021) nombra que en Colombia el 58% de estudiantes desertan de programas de formación en ingenierías, debido a problemas económicos y asistencia familiar en el 22% de los casos, pero, por deficiencias en el pensamiento abstracto, matemático y capacidad de aprendizaje del cálculo en un 40%. La deserción y la ausencia de estudiantes en formación de ingenierías, llevaría a un atraso profesional y a un deficiente desarrollo científico y tecnológico, ante las necesidades marcadas que tiene el país. Implicando la necesidad de implementar programas de mejoramiento intelectual para los niños y adolescentes y que puedan acceder a la formación profesional que requiere el país (National Research Council, 2014; citado en Agudelo-Grajales, et al., 2021; Halpern, et al., 2007; Leon, 2013).

Las investigaciones referenciadas concluyen y de forma positiva, que es posible mejorar la capacidad intelectual de los seres humanos, pero en especial en la etapa de la infancia, las acciones en la gran mayoría de los casos incluyen incremento de estimulación que se caracteriza por un mayor número de horas en acompañamiento y asistencia positiva en actividades escolares, recreativas y lúdicas. La crianza positiva y afectiva y la posibilidad de contar con una red de apoyo en el desarrollo humano y social, más la acción de intervención cognitiva, son al parecer la clave en el mejoramiento de la funcionalidad intelectual (Bustamante y López, 2021; Organización Para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] 2009; Aranda, 2007; Pino y Aran, 2019; Sternberg, et al., 2010; Morales, 2015).

## **Historia de la nominación de la inteligencia**

El presente apartado tiene como objetivo realizar una descripción breve y poco detallada, sobre el origen de la nominación, inteligencia

y la referencia de al menos tres momentos históricos y paradigmáticos que han fundamentado la descripción de la habilidad intelectual.

Para De Zubiria (2013), Ardila (2011), Sternberg (2003) y otros, la nominación y descripción del fenómeno de inteligencia tiene al menos tres momentos que van perfilando y estructurando diversos modelos en la conceptualización y descripción de la capacidad intelectual, y entre los que están, momento psicométrico, originado en el siglo XIX y representado por dos movimientos, el ambiental, buscando el objetivo de describir la funcionalidad y operacionalidad de la habilidad, más que su procesamiento y de las neurociencias cognitivas, referenciando evidencias claves, sobre la existencia de la inteligencia, pero además describiendo su funcionalidad y explicando sus diferencias.

### **Primer momento psicométrico**

De Zubiria (2013) refiere que la inteligencia fue un fenómeno inicialmente descrito en el siglo IX después de la nueva era y mencionado por la acción realizada en emperadores asiáticos, quienes, para identificar posibles integrantes en los ministerios, aplicaban diversos tipos de pruebas que median su capacidad. Pero a pesar de estas referencias, la nominación se hace objetiva a finales del siglo XIX con Galton quien iniciaría a través de modelos científico la diferenciación de la intelectualidad y organizaría el primer instrumento que identifica personas con discapacidad y con la posibilidad de definir sus necesidades en contextos educativos y judiciales (Ropper, et al., 2017).

Desde su nominación y aparición en el siglo XIX hasta nuestra época, el concepto y su objetividad, sigue generando diferencias, contratiempos, paradigmas de explicación y modelos de comprensión y evaluación (Maureira, et al., 2020).

Las primeras hipótesis de Galton indicaban una línea de trabajo basada en la medición, pero también en el origen, explicando para la época y seguido por las teorías de Charles Darwin, que la inteligencia era un fenómeno originado por la genética de las especies. La explicación de su origen y funcionalidad, ha definido diversos planteamientos y

posiciones y que en cada momento histórico ha estructurado diversos movimientos culturales que disienten y critican esta comprensión paradigmática.

La llegada del modelo de inteligencia a los Estados Unidos motivo a diversos investigadores entre ellos a Simón, Binet, Wechsler, Spearman (entre otros) a continuar con la explicación del fenómeno y buscar su profundización. De esta época se tienen grandes aciertos, como son, a) la nominación realizada por Spearman en la existencia de la inteligencia general o factor “g”, denominado así por sus descripción innata y biológica para desarrollar habilidades intelectuales; b) la definición del cociente intelectual, el cual es un algoritmo que permite definir la capacidad intelectual del sujeto a través del análisis de dos variables, la primera variable, capacidad mental (medida a través de pruebas psicométricas) y la segunda, de edad cronológica (medición por meses) las dos variables se dividen y el resultado se multiplica por cien, el cálculo generado logra un resultado que hasta la fecha es utilizado y permite clasificar los sujetos según su funcionalidad intelectual, y c) no menos importante, la comprensión de una inteligencia que atraviesa diversos componentes y habilidades (Kaufman, 2009; Maureira, 2020b).

Si bien, los modelos teóricos acontecidos en la época, hoy en día los consideramos incipientes, posiblemente para la sociedad y tras los sucesos históricos y políticos entre los años 40 y casi los 70 parecen haber tenido trascendencia. En esta época se desarrollan modelos explicativos de asociación inteligencia-funcionalidad y factores de raza (favoreciendo a los blancos), sector socioeconómico (favoreciendo a los ricos), e incluso justifico acciones en contra de la integralidad de las personas con trastornos generales del desarrollo (eugenesia). En muchos casos, estas acciones justificaron el aborrecimiento de la propuesta conceptual y para los años 70, se levantaría un movimiento en contra del cociente intelectual e incluso del fenómeno denominado inteligencia (García y Carretero, 1985; Molero, et al., 1998).

A pesar de las contrariedades y deficiencias de la objetividad y existencia de la inteligencia, en la época. Muchos autores continuaron su

procesos científico y tecnológico, logrando integrar nuevas explicaciones, como sucedió con el planteamiento de Spearman, quien consideraba a la inteligencia un proceso de tipo monolítico, pero que, con los avances tecnológicos de la época, logro dimensionar la integralidad del fenómeno y pudiendo describir, una posible transversalidad y a lo que denomino el factor S.

La explicación de una inteligencia con capacidad de atravesar diversas habilidades y operaciones cognitivas, se profundizo con la propuesta de Thurstone en su teoría de las aptitudes y más adelante, Cattell nombraría a la inteligencia fluida y cristalizada, como componentes integrales a la inteligencia, y que fundamentarían los trabajos de Simon, Binet y Wechsler, concluyendo que no existe la posibilidad de identificar y definir una sola inteligencia, si no la acción de un proceso cognitivo que tiene diferentes habilidades.

La fundamentación de la tesis multifactorial, se validaría con la llegada del análisis de la psicología individual (experimental) y el análisis factorial (estadística correlacional) de Cron Bach, permitiendo integrar de forma confiable y matemática, diversos procesos cognitivos (De Zubiria, 2003).

El avance en el análisis de tipo factorial, llevo a desarrollar una ondeadada de asociaciones y correlaciones, que en algún momento planteo la necesidad de definir que era exactamente la inteligencia y que no lo era, lo que permitió en 1993 con Horn y tras un análisis realizado a 461 conjuntos de datos de más de 1600 referencias, logro validar una propuesta que inicialmente había descrito Cattell y Carroll en la cual nombraban una inteligencia de tipo jerarquizada, y por estratos y de la que se van desprendiendo múltiples atravesamientos cognitivos (Maureira, 2020b).

El planteamiento conceptual de Cattell y Carroll, y la validación realizada por Horn, le valió para generar una propuesta que hoy se conoce como la teoría de la inteligencia CHC (Cattell-Horn-Carroll) y describe una inteligencia con funcionalidad jerarquizada en tres estratos, en el primero se desarrollan 80 habilidades de funcionalidad

dad dependientes, de un segundo estrato el cual contiene ocho habilidades y que son la inteligencia cristalizada, inteligencia fluida, inteligencia viso espacial-auditiva, adquisición y recuperación a corto plazo, velocidad de procesamiento-decisión correcta, conocimiento cuantitativo, comprensión de lectura y escritura (siendo relevantes la inteligencia fluida y cristalizada, las cuales componen la inteligencia general), todas estas habilidades se desprenden, del estrato uno que implica la inteligencia general o el factor “g”, el cual es una habilidad innata que desarrolla potencialmente la actividad intelectual (Ardila, 2011, Kaufman, 2009; Sternberg, 2003; Primi, 2002).

## **Segundo momento, desarrollo y potencialización de la inteligencia**

Con origen en la década de los 60 y los 70 y siguiendo las líneas de autores como Vygotsky que proponen el desarrollo del pensamiento, lenguaje y habilidades cognitivas superiores, producto de la acción neurológica, y en la que intervienen el ambiente, la estimulación y la cultura. Además, atravesada de las tesis de Jean Piaget, al describir un pensamiento que madura a través de etapas del desarrollo, dependiente de factores biológicos, estimulación y construcción del individuo (Aravana y Florez, 2020).

Emergen modelos que parecieran aborrecer el modelo psicométrico-teoría genética, y hacen fuerte crítica al modelo del cociente intelectual, para ubicarse en un enfoque que se centra en la funcionalidad, habilidad e instauración del ¿para qué?, en la inteligencia (Ardila, 2011; Coneo, et al., 2020). El cambio paradigmático, concluye con los planteamientos de Gardner y las inteligencias múltiples, y especificando la existencia de ocho habilidades, con las que se puede procesar y generar programas de respuesta oportunos y eficientes, además de nombrar que su evidencia se sustrae de planteamientos neuropsicológicos. En esta época, también se instaura la tesis de Sternberg (2003) referida a la teoría de la inteligencia exitosa, planteando un constructo que permite, procesar (analizar, clasificar, organizar), ser creativo (generación de programas y modelos de respuesta novedo-

sos) y pragmático (capacidad de aplicar y generar modificaciones en el ambiente), (Ferrandiz, et al., 2004).

Pareciera identificarse, un segundo momento histórico, en el cual no existe un interés por la medición de la inteligencia e incluso del ¿qué es?, para ubicarnos en su utilidad y funcionalidad, construyendo teorías que muestran una inteligencia, que más que un rasgo, son un estado modificable, mejorable y es un producto de la acción ambiental e interaccional (Flanagan y Kaufman 2012; Galvez, 2020; Molero, et al., 1998).

### **Tercer momento las neurociencias cognitivas y la inteligencia**

El final del siglo XX, trajo atravesamientos interdisciplinarios de alto interés como fueron, la biología, anatomía, genética molecular, neurociencias y las referencias de las neurociencias cognitivas, sobre la inteligencia. Sus conclusiones, pudieron fundamentarse en análisis y estudios que implicaron el uso de tecnologías novedosas como la resonancia magnética funcional, voxel, test de positrones, tractografías, electroencefalogramas, etc. Permitiendo plantear que la inteligencia es un producto de acción genética-biológica, complementada por la acción de la neuro plasticidad. En esta última intervienen factores biológicos y ambientales, y con el que se puede explicar la funcionalidad y sus diferencias.

La integración de una variable biológica-genética, con la neuro plasticidad y comunicación neurológica, pero además la acción ambiental, ha logrado ser referida por autores como De Zubiria (2003) explicando que los tres factores son integrales y se describen así:

a) el factor genético y biológico, nombra la capacidad cromosómica, mutación genética, activación de genes recesivos y epigenética, que lleva a desarrollar síntesis y regulación de proteínas para la funcionalidad del sistema nervioso central, la neuroquímica y comunicación neuronal. Los modelos de funcionalidad neurológica y producto

de acciones genéticas y cromosómicas, producen cambios y modulaciones de la acción cognitiva y mental.

b) el factor psicológico, referido a los procesos cognitivos, mentales e intelectuales, que son producto de una acción neurológica y que descriptivamente se denominan abstracción, selección, inducción, deducción, pensamiento abstracto, hipótesis, modelos de resolución de problemas (incluyen modelos neuropsicológicos de función ejecutiva, atención, memoria, planeación e inhibición),

y c) el factor socio antropológico, referido a la acción contextual, cultural y dependiente de la interacción y retroalimentación activa que realiza el sujeto (sistema nervioso central) y el ambiente como proceso estimulante, evaluativo y pragmático y que además puede medirse con la acción de instrumentos psicométricos o de habilidades (Villamizar y Donoso, 2013; De Verthelyi, 2001; Coneo, et al., 2020).

A pesar que los planteamientos, son organizados en el siglo XXI, para Sternberg (2003) la propuesta ya había sido dimensionada por Hebb en la década de los 90 y refería una inteligencia estructurada en el modelo A, B y C. El factor A, describe la acción genética, orgánica y física que permite la acción intelectual, el B implica la forma, dinámica, funcional y fluida con lo que se desarrollan los procesos neurológicos, neuroquímicos, plasticidad y que terminan en acciones cognitivas y mentales y el C indica la posibilidad de medir estas acciones neurológicas a través de modelos psicométricos, y validando que las pruebas tipo test, son una expresión de las acciones neurológicas.

También Vygotsky, con su comprensión de habilidades superiores producto de la plasticidad y la madurez de estructuras neurológicas accionadas por el ambiente, la recursividad y la estimulación (Maureira, 2020b). Actualmente la evidencia sobre el tema es inobjetable, en tanto el uso de la tecnología y la demostración del hecho, permiten presentar una tesis que puede explicar el origen, pero también su funcionalidad, pero además su posibilidad de mejoramiento.

Por ultimo y casi necesario de tratar en este apartado, es la referencia que realiza Iglesias (2006) indicando que, como consecuencia de

los múltiples cambios históricos y paradigmáticos de la inteligencia, existen diferentes nominaciones sobre el proceso y que es necesario nombrar como sucede con la, a) aptitud, b) habilidad y c) talento. Para el autor, a) aptitud, es una habilidad producto de la carga biológica o genética para realizar operaciones cognitivas o instrumentales, b) la habilidad en diferencia es la capacidad del sujeto para instrumentalizar la aptitud y en la que intervienen factores motivacionales y actitudinales, y c) capacidad o talento, es una habilidad instrumentalizada y que el sujeto puede expresar casi que de forma automática, es el resultado de la aptitud y la habilidad, esta capacidad puede ser cuantificable y medible.

## **La inteligencia y su clasificación**

La inteligencia es un producto de la acción biológica (genética)-neuropsicológica- ambiental, concluyendo, que no es posible, no tener inteligencia, sin embargo, la habilidad describe diferentes tipos de funcionalidad y que se proyecta en un modelo de tipo espectro (Sternberg, 2003).

Para la Asociación Psiquiatría Americana (2014) y la Organización Mundial de la Salud (2018) las funcionalidades en los procesos intelectuales están definidos en dos variables. La primera, medida en la capacidad del sujeto para realizar procesos cognitivos enfocados en el razonamiento, planeación y resolución de problemas y la segunda definida en la capacidad adaptativa que presentan los individuos en su funcionalidad social, laboral, educativa, entre otras.

El primer factor, centrado en la habilidad para desarrollar procesos de tipo cognitivo, indican parámetros de tipo psicométrico y consideran su mensurabilidad a través del cociente intelectual, deducido con cualquier instrumento estandarizado y validado por la comunidad científica. Para este factor, los rangos permiten una medición entre 0 y 150 con una desviación estándar permitida del 15% y nominando ocho perfiles de rendimiento, de la siguiente forma: a) menor a 70 puntos, rendimiento muy bajo, b) entre 70 y 79 inteligencia límite,

c) entre 80 y 89, normal-bajo, d) entre 90 y 109 promedio-normal, e) entre 110 y 119 normal-alto, f) entre 120 y 129 nivel de inteligencia superior, g) más de 130 puntos, nivel de inteligencia muy superior (Kaufman, 2009; De Zubiria, 2003).

Los perfiles superiores a 130 puntos definen el criterio de alta capacidad intelectual y según la Asociación Psiquiátrica Americana (2014) y la Organización Mundial de la Salud (2018) por debajo de 70 definen la discapacidad intelectual, el cual es un trastorno de tipo neuropsicológico descrito en la infancia y con un proceso progresivo del desarrollo. Según la APA (2014) la prevalencia de la discapacidad a nivel global es del 1% y puede presentar cuatro niveles de gravedad (leve, moderado, grave y profundo). La distinción en la valoración de la severidad en la discapacidad, no se hace con instrumentos de tipo psicométrico, si no con el análisis de adaptabilidad a procesos sociales, laborales y educativos.

Sin embargo, para la Organización Mundial de la Salud (2018) la especificidad de la gravedad no implica una completa valoración de la función adaptable y puede definirse con un atravesamiento de información del cociente intelectual y la adaptabilidad, y en donde su distinción es, a) trastorno del desarrollo intelectual leve, b) trastorno del desarrollo intelectual moderado, c) trastorno del desarrollo intelectual grave, d) trastorno del desarrollo intelectual profundo, y e) trastorno del desarrollo intelectual provisionale (menores de cuatro años).

El segundo factor, implica la capacidad de adaptabilidad que tienen los sujetos a diferentes ambientes como el hogar, la familia, la educación y la laboriosidad, la que según la APA (2014) a mayor gravedad, se reduce la independencia y adaptabilidad. Para, Bahamondes y Galvez (2020) del 100% de niños diagnosticados con discapacidad intelectual, un 85% se clasifican en gravedad leve, siendo educables y adaptables a procesos laborales y tecnológicos, un 10% tiene gravedad moderada, siendo adiestrables a procesos básicos y condiciones de vida diaria (aseo, control de esfínteres, leves labores técnicas), un 3,4% presentan condición grave, siendo dependientes de otros y un 2% presentan

discapacidad profunda, teniendo que ser, completamente dependientes y requieren de custodia continua.

En los casos de funcionalidad extrema en la inteligencia (bien sea alto o bajo), existe comorbilidad referida a problemas cognitivos y conciencia, y enfocado en deficiencias para procesar acciones, interacciones o formas sociales, llevando al sujeto a presentar dificultades afectivas (ansiedad y tristeza, por no comprender o ser entendido, su forma de procesar la información), de ahí la necesidad de generar programas de acompañamiento y asistencia profesional, con integración de los sistemas familiares (Esteba-Castillo, et al., 2018; Aquiles y Lozano, 2020; Dolores y Garcia-Martin, 2014).

Entre las referencias y la clasificación de la capacidad intelectual, hay dos elementos que llaman la atención. El primero definido en las diferencias de clasificación del tipo normal (entre 80 y 119), con subclasificaciones de 80 a 89 normal-baja 90 a 109 normal 110 a 119 normal-alta, con asociación en estudios descriptivos y transversales, que nombran estas tres especificaciones con perfiles diferentes a nivel cognitivo, afectivo y conductual, siendo peor para los de normal-baja, que para los de normal-alta, e implicando programas de intervención que concluyen, que los sujetos en normal - baja, muestran mayor sensibilidad a programas de intervención y neuro plasticidad, en diferencia del normal-alta, quienes por lo general mantienen sus resultados (Rosselli, 2010). La conclusión derivada, se refiere a la función de tipo genética, la cual permite mayor plasticidad en la infancia y cuando los potenciales del desarrollo pueden ser magnificados, en diferencia, de los que ya están en su máxima expresión.

La segunda referencia, que genera polémica es el fenómeno denominado trastorno general del desarrollo con alta intelectualidad, siendo una nominación, otorgada a un grupo de personas con capacidades excepcionales para la abstracción, análisis y procesamiento de información de tipo nemotécnica y con enfoque temático como el arte, la música, el cálculo, la literatura, entre otros. Pero y a pesar de su capacidad excepcional en la memorización. Estos sujetos no tienen capacidad y posibilidad de generar y desarrollar programas que

permitan funcionalidad o resolución de problemas en contexto. Para algunos autores, la naturaleza de esta habilidad describe una isla de desarrollo neurocerebral, frecuente en individuos con espectro autista y lo que permite magnificar la habilidad neurológica con expresión mental. La habilidad solo existe en un 10% de sujetos con autismo (Maureira, 2020c; Schneider y McGrew, 2012).

## **Puntos de análisis sobre la inteligencia**

La revisión literaria, sobre la inteligencia y su descripción ha permitido la generación de un ensayo de tipo conceptual, el cual de forma breve busca profundizar en el concepto, componentes, teorías de origen, justificación para su investigación y condición histórica en la producción de su conocimiento. En este proceso cognitivo, se han identificado puntos de encuentros y desencuentros conceptuales, que se dejan planteados como una provocación teórica y paradigmática.

## **El modelo psicométrico de medición de la inteligencia: un modelo insuficiente**

La inteligencia es un constructo de tipo neuropsicológico, que incluye diversos procesos, procedimientos y habilidades, y que su máxima expresión se identifica en la capacidad de generar programas de resolución de problemas, con acción de retroalimentación evaluativa.

Por su condición compleja y sistémica, la inteligencia no puede ser identificada y medida, exclusivamente con paradigmas de tipo psicométrico (Sternberg, 2003) o con los modelos utilizados actualmente, incluso con modelos integrados a la tecnología, como son la resonancia magnética, voxels u otros (Kaufman, 2009).

Esta conclusión se realiza en tanto los instrumentos actuales para la medición de tipo psicométrico y generados con modelos de la línea Wechsler, Kaufman y otros, utilizan paradigmas que miden tareas o actividad cognitiva, pero no directamente el proceso cognitivo. Entonces es usual realizar actividad de reconocimiento y repetición de

números como tarea, pero no se puede acceder al proceso de memorización, o es usual revisar el seguimiento de palabras o matrices, pero no es medible el procedimiento y la articulación de la funcionalidad, por lo general, se podría estar realizando una tarea perceptiva, viso constructiva, verbal o de atención, memoria u otras, pero no un procedimiento tipo constructo, y como lo exige la referencia de la inteligencia (Martínez y Álvarez, 2010).

Ante esta consideración es válido concluir que los instrumentos psicométricos son sensibles a la medición de tareas que activan procesos cognitivos, pero no al procedimiento como tal. A parte de ello, uno de los puntos de mayor relevancia que presenta la inteligencia, es la capacidad para la resolución de problemas y con énfasis en contexto, siendo esta referencia de mayor complejidad, ya que, hasta el momento, no existe un instrumento tipo test o con inclusión de técnicas, como la resonancia magnética funcional que pueda describir este procedimiento. Se tienen mecanismos de valoración de pensamiento abstracto, función viso constructiva, pero no son elementos suficientes para identificar esta capacidad intelectual, y los modelos utilizados en la valoración de inteligencias múltiples como las de Gardner, son estrategias que describen habilidades o talentos, pero no modelos o formas de organización de programas de respuestas (García y Carretero, 1985).

Kaufman (2009) creador de diversos instrumentos de medición de la inteligencia, además de actualizar los nuevos instrumentos de la línea Wechsler, ha sido enfático en nombrar que el cociente intelectual y los instrumentos existentes, no tienen la capacidad de medir la inteligencia, y que se hace necesario la integración de múltiples instrumentos, tanto cuantitativos y cualitativos, que pudieran describir el fenómeno con parámetros y estructuras paradigmáticas, más amplias y complejas (Carbajo, 2011).

La veracidad de estos planteamientos, se puede dimensionar en las estructuras conceptuales referidas en Carbajo (2011) y Rodríguez-Cancino, et al. (2021), nombrado experiencias de niños trabajadores de calle en Brasil, quienes ante puntuaciones de pruebas de inteli-

gencia describen un promedio bajo y deficiente, pero en la práctica y en la calle, tienen una alta capacidad para la realización de cálculos complejos, manejo del dinero y análisis abstractos de sus planes presentes y futuros. Similares condiciones se identifican en niños africanos con puntuaciones deficientes de cociente intelectual, pero con habilidades asombrosas para el cuidado del hogar, la familia, la independencia en el control social, el conocimiento y aplicación de la medicina ancestral, entre otras. Llevando a concluir que el modelo psicométrico para identificar la inteligencia es insuficiente, debe ser tomado con precaución y debería integrarse el análisis de capacidades adaptativas en los sujetos (Flanagan y Kaufman, 2012).

## **La inteligencia y las funciones ejecutivas: modelos solapados**

A finales del siglo XX y con la llegada de los modelos neuropsicológicos, múltiples fueron los paradigmas que se plantearon en la explicación de la funcionalidad neurológica, cognitiva y mental. Uno de estos modelos y de mayor relevancia son las funciones ejecutivas, emergidas del desarrollo y maduración de sistemas asociados a la corteza prefrontal y con capacidad de explicar acciones neuropsicológicas de tipo superior como la planeación, memoria de trabajo, atención sostenida, flexibilidad, fluidez y control inhibitorio, elementos de alta representatividad en la explicación del comportamiento humano.

La inteligencia por ser una nominación anterior a las tesis del funcionamiento ejecutivo, tiende a describirse como un modelo separado y no integrado a las habilidades ejecutivas, a pesar que la evidencia de tipo neurológica la describen con origen en la asociación prefrontal - parietal y múltiples estudios la han asociado con las habilidades de memoria de trabajo (span de números), planeación (torre de hanoi) e inhibición (test stroop), pero no asociado con modelos de inteligencia general o factor “g” (Bausela-Herrerías, 2019).

A pesar que los modelos describen un origen común, podría referenciarse que la inteligencia y las funciones ejecutivas, son habilidades

solapadas e integradas, pero a nivel teórico e investigativo, no existe la capacidad de llegar a esta conclusión de forma confiable y por el momento seguimos realizando análisis de inteligencia y funciones ejecutivas (habilidades) de forma separada (García-Molina, et al., 2010; Muniz y Rueda, 2014; Stelzer y Urquijo, 2014).

## **La motivación como factor que interviene en los procesos de inteligencia**

La inteligencia es un proceso neuropsicológico, que requiere de energía neuroquímica y afectiva para desarrollar sus diferentes procesos y funcionalidades. Sin embargo y a pesar de la evidencia que existe en su interacción, los diferentes modelos teóricos, no la han tenido en cuenta e incluso no hace parte de los procesos de medición.

Diferentes programas de evaluación, han indicado que, ante la motivación baja, la tendencia es una medición de cociente intelectual baja o reducida, en diferencia ante factores afectivos y motivacionales positivos, la tendencia es a una valoración intelectual de mayor relevancia, así como existe referencia entre asociación de depresión y ansiedad y cargas intelectuales reducidas (Muniz y Rueda, 2014; De Zubiria, 2013).

La consideración es relevante en tanto en Sur América y en las etapas de la niñez y la adolescencia, es frecuente la identificación de problema afectivos y motivación, integrado a problemas sociales y comunitarios, que incluirían una medición, no objetiva de la capacidad intelectual, perdiendo oportunidad para el desarrollo y potencialidad (De Zubiria, 2013; Villamizar, 2012).

## **La asociación rendimiento académico e inteligencia, no es consistente**

Múltiples son los estudios que describen una supuesta asociación entre el rendimiento académico y la capacidad intelectual, conclusión que presenta dificultades de confiabilidad y validez. Esta consideración se argumenta, en tanto el rendimiento académico es un proceso

evaluativo, que mide el logro de aprendizajes académicos en los estudiantes y como producto de la acción didáctica y estrategias de aprendizaje (Erazo, 2018).

Sin embargo, la valoración del rendimiento académico, sea de tipo cualitativo o cuantitativo, no siempre es objetiva y esta mediada por la subjetividad del docente, incluyendo, la manera en cómo un docente percibe al estudiante, capacidad afectiva y actitudinal que interactúan en la relación docente-estudiante, además de las formas de manejar las tareas y actividad escolar, entre otras. Concluyendo en una organización de valores que no es objetiva, y por el contrario es producto de la subjetividad y la acción de estrategia, didáctica y curricular del proceso pedagógico.

Existe asociación significativa entre la inteligencia general y sus procesos de inteligencia fluida con la capacidad para aprender matemática, ciencias exactas y funciones abstractas y en inteligencia cristalizada con ciencias sociales, español, pero la asociación está referida con la capacidad y la funcionalidad del proceso y no con los sistemas de notas.

Este hecho lleva a considerar que no existe una asociación entre el rendimiento académico y la inteligencia, y es frecuente identificar estudios que nombra a estudiantes con alto rendimiento asociado a una capacidad intelectual normal o baja, o estudiantes con bajo rendimiento académico con alta capacidad intelectual. Sin embargo, esta conclusión debe tomarse con precaución, en tanto va en contra vía a lo referido por Shelini (2006) al describir un estudio de revisión literaria, con integración de 87 estudios que nombran una asociación significativa entre rendimiento académico e inteligencia.

## **La cultura y el moldeamiento de las tendencias en inteligencia**

La inteligencia es una habilidad neuropsicológica que se desarrolla anatómica y neurológicamente, pero se moldea y plastifica a nivel ambiental y cultural. Prueba de ello son las tendencias y preferencias

que existen en escoger carreras de formación profesional que tienen como centro habilidades intelectuales de tipo fluido y cristalizado, y las que por acción de la cultura pudieran estar generando programas de respuestas integrados a una acción cultural.

Existen estudios que describen la tendencia de los hombres a escoger carreras que tienen su centro en habilidades de tipo fluido, como el pensamiento abstracto, habilidad matemática y cálculo, como sucede en la formación profesional de las ingenierías y ciencias exactas, en diferencia de la tendencia del género femenino a escoger carreras que tienen su centro en inteligencia cristalizada como las ciencias sociales, salud y otras.

Estas tendencias no son positivas, generando discriminación y pueden ser producto de la acción de la crianza, la cultura y la acción social, y es necesario generar programas de intervención que modifiquen estas condiciones de tipo sexista en las profesiones y en el desarrollo de las habilidades intelectuales (Coneo, et al., 2020).

## **La educación y la medición con pruebas rápidas tipo K-Bit**

América Latina y Colombia, requieren iniciar programas de medición e identificación de habilidades intelectuales y neuropsicológicas, entre otras, esto por la necesidad que se tiene de identificar las condiciones reales de nuestras poblaciones y en especial, en comunidades que se desarrollan en contextos vulnerables.

La educación es tal vez uno de los modelos de mayor relevancia y en ocasiones el único, que tienen los niños y niñas en contextos de vulnerabilidad y desigualdad, para ser promovidos hacia un cambio y mejoramiento en sus vidas, y con la posibilidad de tener movilidad social. Pero su funcionalidad podría truncarse por la ineficiencia y falta de habilidad en procesos intelectuales y que pudieran ser intervenidos. La comprensión del fenómeno, su identificación y diagnóstico requiere de un proceso contextualizado de medición y evaluación.

Actualmente los paradigmas de evaluación utilizados con mayor frecuencia son los de la línea Wechsler (WAISS, WISC, WPPSI) entre otros. Instrumentos que pueden demorar entre 60 y 90 minutos en su aplicación para cada sujeto, acción compleja en tanto en las instituciones educativas es frecuente la sobrepoblación, teniendo hasta 2500 estudiantes por institución y haciendo la actividad complicada y difícil de manejar.

El test K-Bit de los autores Kaufman y Kaufman (2011) se encuentra validado para el continente americano, además ha sido utilizado en diferentes investigaciones en Colombia. Los autores de la prueba han sido los mismos que han actualizado los últimos instrumentos de medición de inteligencia de la línea Wechsler y han generado sus propias versiones como el K-ABC.

El test K-Bit es un instrumento de fácil aplicación con duración máxima de 30 minutos y puede ser aplicado para población entre los 6 y los 90 años, con capacidad de medir la inteligencia fluida a través de 48 ítems que integra claves y matrices, describiendo esfuerzo cognitivo, pensamiento abstracto, funcionamiento viso construccional. También mide la inteligencia cristalizada con paradigma de palabras y asociaciones con 82 ítems e identificando inteligencia verbal, procesos del lenguaje y claves de desarrollo cultural, el promedio de estas pruebas, permite identificar la valoración de inteligencia normal asociada a modelos de cociente intelectual.

El instrumento, no tiene capacidad de medición clínica, pero permite identificar modelos de rendimiento intelectual fluido, cristalizado y general, y es sensible ante modelos de investigación y análisis asociados a otros procesos cognitivos, afectivos, conductuales y sociales (Kaufman, citado en Martínez, y Álvarez, 2010; Kaufman, et al., 2009; Decanio, et al., 2009; Martín-Requejo y Santiago-Ramajo, 2021) es un instrumento sensible, objetivo y de alta capacidad y funcionalidad en procesos de tipo educativo y de procesos asociados a la psicología educativa (Kaufman y Kaufman, 2011, citado en Martín-Requejo y Santiago-Ramajo, 2021).

## **La inteligencia y su necesidad de intervención en Sur América**

Múltiples son los estudios que asocian la capacidad intelectual con variables de tipo ambiental. Factores como la crianza afectiva, estimulación sensorial, acompañamiento escolar y generación de lenguaje en la primera infancia, son elementos claves en el incremento de la intelectualidad, y es conocido su impacto y desarrollo a nivel personal (cognitivo, afectivo, conductual y social), económico, político y democrático.

En Sur América y en Colombia, las condiciones de vulnerabilidad y desigualdad social, superan el 32% de su población (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2022). La desigualdad caracterizada por la pobreza, falta de empleo o posibilidad de un empleo digno, y la dificultad que tienen los padres para poder criar, interactuar o estimular a sus hijos, ocasionado por el alto número de horas laborales, el cansancio y agotamiento, inflación y crisis económica, lleva a los sistemas familiares a vivir experiencias extremas de supervivencia.

La baja posibilidad que existe para estimular de forma afectiva, positiva y propicia a nuestros hijos, desarrolla un círculo interminable entre deficiencias intelectuales, neuropsicológicas y afectivas, que trascienden a problemas académicos, educativos y sociales, con transferencia en la adolescencia y juventud, y con alta probabilidad de desarrollar problemas de conducta, afectividad y deficiencia profesional y laboral. Aspectos que terminan manteniendo la desigualdad social, la pobreza y la marginación (De Zubiria, 2012).

Es necesario generar y desarrollar programas que faciliten, modulen, mejoren e intervengan los procesos intelectuales, ejecutivos y neuropsicológicas de nuestra niñez menos favorecida, pero abriendo procesos al análisis y conocimiento de metodologías de tipo ecológico (sin control de variables externas), y permitiendo a las instituciones educativas y sociales, abrir margen de acción estimulativa en periodos cortos de intervención, pero con posibilidades de amplio impacto

y transferencia, a pesar que las condiciones ambientales, no hayan logrado ser modificadas o eliminadas.

## **Conclusiones**

La inteligencia es un constructo neuropsicológico y complejo, y en el que intervienen múltiples capacidades como es la abstracción, inducción, clasificación, organización, comprensión y generación de modelos o programas de respuesta cognitivo-verbal y conductual, con posibilidad de ser retroalimentado y evaluado de forma práctica por el ambiente y la sociedad.

La inteligencia no es una habilidad unidimensional y por el contrario es compleja, en tanto está integrada a múltiples habilidades de acción intelectual (análisis, abstracción, aprendizaje, mecanismos de resolución de problemas, memorización, etc.). Pero la evidencia y los paradigmas de medición, revelan tres componentes principales, la inteligencia general, descrita como la capacidad biológica-genética e innata que tienen los sujetos para desarrollar procesos intelectuales; la influencia fluida, descrita como una habilidad que se desprende de la capacidad innata de la inteligencia general, pero proyectada hacia procesos de acción abstracta, libre de aprendizajes e intervención cultural, y la inteligencia cristalizada, implicada en la capacidad de poder aprender matemáticas, español y conocimiento académico, científico e histórico. Además, que esta última tiene posibilidad de generar programas de intervención, anexado a las reglas y principios que poseen las sociedades y culturas.

La inteligencia es un producto de la acción genética interferida por su capacidad molecular en genes y cromosomas (mutaciones y acción de genes recesivos), con capacidad para modular la acción proteínica en núcleos neuronales de la célula. Estas modificaciones en la organización y síntesis proteínica controlan los procesos de tipo neurológico, sináptico y comunicacional. Estas modificaciones plantean retos y acciones de respuesta, ante la intervención de los procesos ambientales, exigiendo respuestas neurológicas que lleven a la adaptabilidad.

La inteligencia identificada psicométricamente, por la fluidez, flexibilidad y habilidad para la abstracción y planeación de programas de respuesta, son una proyección de la acción, especialidad y funcionalidad neurológica, comprometida en las acciones de plasticidad y como respuesta de funciones proteínicas y genéticas. En definitiva, el modelo de neurociencias cognitivas, permite integrar la tesis genética-biológica y ambiental en un proceso neurológico, permitiendo describir con evidencia, la funcionalidad a través de procesos psicométricos o con aplicación de procesos tecnológicos.

La inteligencia y su funcionalidad está asociada a factores humanos de tipo cognitivo, capacidad de aprendizaje y regulación afectiva, conductual y social. Pero además en dimensiones humanas, como capacidad laboral, éxito académico y profesional. En los estudios citados se indica que las valoraciones de cociente intelectual bajo, se relacionan con condiciones negativas en las dimensiones humanas y sociales. Sin embargo y si bien, la evidencia no es contundente, existe posibilidades de mejoramiento de la capacidad intelectual, a través de estrategias de estimulación cognitiva, afectiva y de acompañamiento social. La necesidad de intervenir y mejorar las condiciones cognitivas e intelectual en la niñez en especial la ubicada en contextos de desigualdad social, se hace una prioridad con el fin de desarrollar estabilidad social, política, económica y democrática de los países en desarrollo, como sucede en el continente Sur Americano.



## Referencias bibliográficas

- Agudelo-Grajales, D., Betancur-Cardona, D. y Zambrano-Cruz, R. (2021). *relación entre las habilidades cognitivas y el desempeño en calculo en estudiantes de ingeniería*. Documento de trabajo. Universidad Cooperativa de Colombia. En: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/ccdc29fc-e594-4f2f-8532-16a9f6307a4c/content>
- Almeida, E., Andrade, S., Hebling, B. y Garrido, C. (2023). fMRI functional connectivity is a better predictor of general intelligence than cortical morphometric features and ICA parcellation order affects predictive performance. *Intelligence*, 97. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2023.101727>
- Aquiles, A. y Lozano, R. (2020). Modelos de inteligencia y altas capacidades: una revisión descriptiva y comparativa. *Enseñanza y teaching*, 38 (1). Doi: <https://doi.org/10.14201/et20203816985>
- Ardila, R. (2011). Inteligencia. ¿que sabemos y que nos hace falta por investigar?. *Revista de la académica colombiana de las ciencias exactas, físicas y naturales*, 135(134). [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-39082011000100009#f1](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082011000100009#f1)
- Aravena, C. y Flores. E. (2020) *Capitulo 3: multifactoriales de la inteligencia*. II. En: Maureira, F., Aravena, C., Bahamonder, V., Diaz, H., Florez, E., Galvez, C., Hadweh, M., Maureira, Y. y Veliz, C. (2020) *¿Qué es la inteligencia?* Editados. Bubok Publishing. En: <https://play.google.com/books/reader?id=YUQ2DgAAQBAJy&pg=GBS.PA148yhl=es>
- Asociación de Psiquiatría Americana [APA] (2014). *Manual de diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales DSM-5*. Editorial medica panamericana. Colombia. En: (<https://academic.oup.com/brain/advancearticle/doi/10.1093/brain/awac304/6842292?login=false>).
- Avila, J. y Castro, L. (2020). *Efecto del entrenamiento en fluidez y flexibilidad en marcos relacionales sobre puntajes de inteligencia*. Documento de trabajo - Universidad Konrad Lorenz. Bogotá – Co-

- lombia. En: [https://repositorio.konradlorenz.edu.co/bitstream/handle/001/2331/Tesis\\_911181035.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.konradlorenz.edu.co/bitstream/handle/001/2331/Tesis_911181035.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Aran-Filippetti, V., Krumm, G. y Raimondi, W. (2015). Funciones ejecutivas y sus correlatos con inteligencia cristalizada y fluida: un estudio en niños y adolescentes. *Revista neuropsicología latinoamericana*, 7(2). En: [https://neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia\\_Latinoamericana/article/view/213](https://neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/view/213)
- Aranda (2007). Evaluación diagnóstica sobre las habilidades sociales de los alumnos de educación infantil: proyecto de formación del profesorado en centros (centro la inmaculada de hortaleza) – primera parte -. *Tendencias pedagógicas*, 12. En: [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/4716/31163\\_2007\\_12\\_05.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/4716/31163_2007_12_05.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Arias, W. (2013). Teoría de la inteligencia: una aproximación neuropsicológica desde el punto de vista de Lev Vygotsky. Cuadernos de neuropsicología. *Panamerican journal of neuropsychology*, 7(1). Doi: 10.7714/cnps/7.1.201
- Arribas, D. (2013). La evaluación de las aptitudes intelectuales. *Revista Padres Y Maestros* (354). En: <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/2232>
- Azevedo, M., Perissinoto, J., De Alcantara, F., y Fumagalli, M. (2020). Factores socioeconômicos influenciam a inteligência infantil? *Neuropsicología latinoamericana*. 12(1). En: [https://www.neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia\\_Latinoamericana/article/view/485](https://www.neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/view/485)
- Bahamn, N., Bhadha, B., Keys, A., Koenigshofer, K., y Smith, K. (2023). *Biopsychology*. Libretexts. En: <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Full.pdf>
- Bauzela, E. (2006). Las escalas de inteligencia wechsler en la evaluación neuropsicológica infantil. *Revista de psicopatología y salud mental del niño y del adolescente*, 7. En: [http://www.fundacioorienta.com/cast\\_revista.html](http://www.fundacioorienta.com/cast_revista.html)

- Basten, U., Hilger, K. y Fiebach, C. (2015) Where Smart brains are different: a quantitative meta-analysis of functional and structural brain imaging studies on intelligence. *Intelligence*, 51. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2015.04.009>
- Bausela-Herrerias, E. (2019). *Inteligencia y funciones ejecutivas: estudio preliminar*. Libro de capítulo IV congreso nacional de psicología. España. En: <http://www.cnp2019.es/programa/PROGRAMA-VI-TORIA2019.pdf>
- Bacigalupe, M. (2009). *Contribuciones del estudio de las relaciones entre mente, cerebro y medio a la intervención neurocognitiva*. Documento de trabajo. Universidad Nacional de la Plata. En: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/17247>
- Bahamondes, V. y Galvez, C. (2020). *Capítulo 10, trastornos de la inteligencia*. En: Maureira, F., Aravena, C., Bahamonder, V., Diaz, H., Florez, E., Galvez, C., Hadweh, M., Maureira, Y. y Veliz, C. (2020) *¿Qué es la inteligencia?* Editados. Bubok Publishing. En: <https://play.google.com/books/reader?id=YUQ2DgAAQBAJypg=GBS.PA148yhl=es>
- Bustamante, B. y Lopez, A. (2021). *Construcción de un test de inteligencia fluida en escolares de Lima – metropolitana*. Tesis para obtener el título de licenciado en psicología. Facultad de Ciencias de la Salud – Escuela Profesional de Psicología. Lima – Perú. En: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71547/Bustamante\\_DBR Lopez\\_TAR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71547/Bustamante_DBR Lopez_TAR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Carbajo, M. (2011). Historia de la inteligencia en relación a las personas mayores. *Tabanque. Revista Pedagógica*, 24. En: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3901047>
- Castaño, S. (2011). *Factores de riesgo relacionados con la capacidad intelectual en niños escolarizados de 6 a 8 años pertenecientes a la comuna nororiental y noroccidental de la ciudad de Medellín*. Trabajo de investigación para optar al título de magister en neuropsicología. Universidad san buenaventura. Medellín – Colombia. En: <file:///C:/>

Users/ASUS/Desktop/inteligencia/Factores\_Riesgo\_Relacionados\_Castano\_2011.pdf

Castro, Y. (2021). *Evaluación de inteligencia fluida mediante. Matrices progresivas coloreadas de Raven*. Tesis para optar al título de magister en estudios cognitivos. Facultad de Filosofía: Universidad de Chile. Santiago de Chile. En: *Evaluacion-de-inteligencia-fluida-mediante-matrices-progresivas-coloreadas-de-Raven.pdf*

Cabas-Hoyos, K., Gonzalez-Bracamonte, Y. y Hoyos-Regino, P. (2017). Teoría de la inteligencia y su aplicación en las organizaciones en el siglo XXI: una revisión. *Revista Clio América*, 11(22). Doi: <http://10.21676/23897848.2445>

Cipolotti, L., Ruffle, J., Mole, J., Xu, T., Hyare, H., Shallice, T., Chan, E. y Nachev, P. (2023). Graph lesion- deficit mapping of fluid intelligence. *Brain*, 146 (1). <https://doi.org/10.1093/brain/awac304>

Conejo, E., Álvarez, M., y Amed, E. (2020). Inteligencia verbal - no verbal y factores asociados, en niños escolarizados de 4 y 5 años de edad. *Revista espacios*. En: [https://www.revistaespacios.com/a20v41n16/20411603.html#:~:text=Instrumentos,Test%20Breve%20de%20Inteligencia%20de%20Kaufman%20\(K%20DBIT\),en%20Vocabulario%20Expresivo%20y%20Definiciones](https://www.revistaespacios.com/a20v41n16/20411603.html#:~:text=Instrumentos,Test%20Breve%20de%20Inteligencia%20de%20Kaufman%20(K%20DBIT),en%20Vocabulario%20Expresivo%20y%20Definiciones).

Correa, I. (2017). *Inteligencia no verbal su relación con el rendimiento académico*. Informe final. Facultad de Psicología. Universidad Nacional del Mar del Plata – Argentina. En: <http://rpsico.mdp.edu.ar/handle/123456789/651>

Cuba, J. (1994). Neuroplasticidad y adaptación funcional del sistema nerviosos. Aproximación a la anatomía funcional del tronco cerebral. *Revista de neuro-psiquiatría*, 57. En: <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/1331-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2413-1-10-20140811.pdf>

Chan, E., MacPherson, S., Bozzali, M., Shallice, T. y Cipolotti, L. (2018) The influence of fluid intelligence, executive functions and

- premorbid intelligence on memory in frontal patients. *Frontiers in psychology*. 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00926>
- Deary, I. (2008). Why do intelligent people live longer? *Nature*, 456. <https://doi.org/10.1038/456175a>
- De Verthelyi, F. (2001). Las inteligencias y la evaluación: interrogantes y tendencias actuales. *Psicodebate. Psicología, Cultura y Sociedad*, 1(1). En: <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Dialnet-LasInteligenciasYLaEvaluacion-5645330.pdf>
- Decanio, M., Albano, C., Llanos, M., Rojas, J. y Trias, L., (2009). Inteligencia cristalizada y fluida en una muestra de niños de 7 años edad. *Acta científica estudiantil*, 7(3). En: <https://www.medigraphic.com/pdfs/estudiantil/ace-2009/ace093h.pdf>
- De Abreau, Santo, R. y Barth, N. (2022). Inteligencia general. *Ciencia latina revista multidisciplinar*. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i1.1854.p4990](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1854.p4990)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2022). *Análisis de las clases sociales, en las 23 ciudades y áreas metropolitanas de Colombia 2019-2021*. En: [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/pobreza/2021/analisis\\_clases\\_sociales\\_23\\_ciudades.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2021/analisis_clases_sociales_23_ciudades.pdf)
- De Zubiria, J. (2012). *Capítulo III: Fundamentos psicológicos. la imposibilidad de evaluar las inteligencias mediante pruebas psicométricas*. Proyecto Educativo Institucional. Instituto Alberto Merani – Bogotá. En: [https://www.institutomerani.edu.co/noticias/pei\\_instituto\\_alberto\\_merani.pdf](https://www.institutomerani.edu.co/noticias/pei_instituto_alberto_merani.pdf)
- De Zubiria, J. (2013). Mitos y realidades sobre la inteligencia y el talento. *Revista investigación educativa*. 17(2). En: <file:///C:/Users/ASUS/Downloads/28641.pdf>
- Dolores, M. y García-Martin, B. (2014). Estabilidad temporal del C.I. y potencial de aprendizaje en niños superdotados: implicaciones diagnósticas. *Anales de psicología*, 30(2). <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.2.163801>

- Erazo, O. (2018). Programa de hábitos escolares para mejorar el bajo rendimiento académico en estudiantes de bachillerato en un colegio público de Popayán – Colombia. *Revista Encuentros*, 16(2). Doi: <https://doi.org/10.15665/encuent.v16i02.923>
- Esteba-Castillo, S., Torrents-Rodas, D., García-Alaba, J., Ribas-Vidal, N. y Novell-Alsina, R. (2018). Traducción y validación de la versión española de la escala Health of the nation outcome scales for people with learning disabilities (HoNOS-LD). *Revista de psiquiatría y salud mental*, 11(3). Doi: <https://doi.org/10.1016/j.rpsm.2016.11.002>
- Ferrandiz, C., Prieto, M., Ballester, P. y Bermejo M. (2004). Validez y fiabilidad de los instrumentos de evaluación de las inteligencias múltiples en los primeros niveles instruccionales. *Revista psicoterapia*, 16(1). En: <https://www.redalyc.org/pdf/727/72716102.pdf>
- Flanagan, D. y Kaufman. A. (2012). *Claves para la evaluación con Wisc-IV*. 2 edición. Manual moderno. México.
- Flores, E. (2020). *Capítulo cuatro inteligencias múltiples*. En: Maureira, F., Aravena, C., Bahamonder, V., Diaz, H., Florez, E., Galvez, C., Hadweh, M., Maureira, Y. y Veliz, C. (2020). *¿Qué es la inteligencia?* Edita. Bubok Publishing. En: <https://play.google.com/books/reader?id=YUQ2DgAAQBAJypg=GBS.PA148yhl=es>
- Flores-Mendoza, C., y Saraiva, R. (2018). *Evaluación de inteligencia: una introducción*. En: Hutz, C., Bandeira, D. y Trentini, C. (2018). *Avaliação Psicológica da Inteligência e da Personalidade*. (Avaliação Psicológica). Artmed Editor. <https://www.grupoa.com.br/avaliacao-psicologica-da-inteligencia-e-da-personalidade-p985743>
- Galvez, C. (2020). *Capítulo 5, inteligencia emocional*. En: Maureira, F., Aravena, C., Bahamonder, V., Diaz, H., Florez, E., Galvez, C., Hadweh, M., Maureira, Y. y Veliz, C. (2020) *¿Qué es la inteligencia?* Editados. Bubok Publishing. En: <https://play.google.com/books/reader?id=YUQ2DgAAQBAJypg=GBS.PA148yhl=es>

- García, A. y Carretero, M. (1985). Capítulo 4: La inteligencia en la vida adulta. En: Carretero, M., Palacios, J., y Marchesi, A. (comps). Psicología evolutiva 3. Adolescencia, Madurez y senectud:143-175. Madrid: Alianza.
- Gardner, H. (1995). *Inteligencias múltiples: la teoría en la práctica*. Paidós – Ibérica.
- Garaigordobil, Álvarez, Z. y Carralero, V. (2004). Conducta antisocial en niños de 10 a 12 años.: Factores de personalidad asociados y variables predictoras. *Análisis y modificación de la conducta.*, 30. (130). En: file:///C:/Users/ASUS/Downloads/2004CorrelC.Antisocial10-12AMC.pdf
- Garaigordobil, M., y Amigo, R. (2010). Inteligencia: diferencias de género y relaciones con factores psicomotrices, conductuales y emocionales en niños de 5 años. *Interdisciplinaria*, 27(2). En: <https://www.redalyc.org/pdf/180/18018446003.pdf>
- Gardner, H. (2006). *Changing Minds. The art and science of changing our own and other people's minds*. Harvard Business School Press. Boston – Massachusetts – Estados Unidos.
- García-Molina, A., Tirapu-Ustarroz, J., Luna-Lario, P., Ibañes, J. y Duque, P. (2010). ¿son los mismo inteligencia y funciones ejecutivas? *Revista de neurología*. 50(12). En: <https://neurologia.com/articulo/2009713>
- González-Pienda, J., Valle, A., y Álvarez, L. (2020). Capítulo 3. Inteligencia y aptitudes. En: Maureira, F., Aravena, C., Bahamonde, V., Diaz, H., Florez, E., Galvez, C., Hadweh, M., Maureira, Y. y Veliz, C. (2020) *¿Qué es la inteligencia?* Editados. Bubok Publishing. En: <https://play.google.com/books/reader?id=YUQ2DgAAQBAJypg=GBS.PA148yhl=es>
- Gomez-Leon, M. (2019). Psicobiología de las altas capacidades intelectuales. Una revisión actualizada. *Psiquiatría biológica*, 26(3). Doi: <https://doi.org/10.1016/j.psiq.2019.09.001>

- Goriounova, N., y Mansvelder, H. (2019). genes, cells and brain áreas of intelligence. *Frontiers in human neuroscience*. 13. Doi: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00044>
- Garaigordobil, M. y Maganto, C. (2016). Conducta antisocial en adolescentes y jóvenes: prevalencia en el país vasco y diferencias en función de variables sociodemográficas. *Acción psicológica*, 13(2). En: <https://www.redalyc.org/pdf/3440/344049074006.pdf>
- Halpern, D., Benbow, C., Geary, D., Gur, R., Hyde, J., y Gernsbache, M. (2007). The science of sex differences in science and mathematics. *Psychological science in the public interest*, 8(1). Doi:<https://doi.org/10.1111/j.15291006.2007.00032.x>
- Hearne, L., Mattingley, J. y Cocchi, L. (2016). Functional brain networks related to individual differences in human intelligence at rest. *Scientific reports*, 6. <https://doi.org/10.1038/srep32328><https://www.redalyc.org/pdf/805/80530101.pdf>
- Hadweh, M., Maureira, Y. y Veliz, C. (2020). ¿Qué es la inteligencia? Editado. Bubok Publishing. En:<https://play.google.com/books/reader?id=YUQ2DgAAQBAJypg=GBS.PA148yhl=es>
- Hadwen, M. y Maureira, F. (2020). Capítulo 2: Modelos jerárquicos y multifactoriales de la inteligencia I. En: Maureira, F., Aravena, C., Bahamonde, V., Diaz, H., Florez, E., Galvez, C., Hadweh, M., Maureira, Y. y Veliz, C. (2020) ¿Qué es la inteligencia? Editado. Bubok Publishing. En:<https://play.google.com/books/reader?id=YUQ2DgAAQBAJypg=GBS.PA148yhl=es>
- Hutz, C., Bandeira, D., y Trentini, C. (2018). *Avaliação psicológica da inteligência e da personalidade*. Artmed. En: <https://play.google.com/books/reader?id=YmdaDwAAQBAJypg=GBS.PT2yhl=es>
- Iglesias, M. (2006). *Diagnostico escolar. Teoría, ámbitos y técnica*. Pearson – Prentice hall. Madrid. En: <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/a9bd619ea18b71325b7cd205d97ab0d8.pdf>

- Jacobsen, G., Morais, A., Wagner, F., y Trentini, C. (2013). Qual e a participação de fatores socioeconômicos na inteligência de crianças? *Revista neuropsicologia latinoamericana*, 5(4). 32-39. DOI: 10.5579/rnl.2013.0165
- Kaufman, A. (2009). IQ testin 101. *The psych 101 series*. Springer publishing Company. En: <https://play.google.com/books/reader?id=Z8i8LeV74m4Cypg=GBS.PR4yhl=es>
- Organización mundial de la salud -OMS- (2003). *Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud. CIE-10*. Organización panamericana de la salud – 10 edición. Washington – Estados Unidos
- Kaufman, A., Kaufman, J., Liu, X., y Johnson, C. (2009). How do Educational Attainment and Gender Relate to Fluid Intelligence, Crystallized Intelligence, and Academic Skills at Ages 22-90 Years? *Archives of clinical neuropsychology*, 24(2). <https://doi.org/10.1093/arclin/acp015>
- Kaufman, A. y Kaufman, N. (2011). *K-Bit, test breve de inteligencia de Kaufman*. Bogotá – Colombia. Pearson.
- Kaufman, s., Reynolds, M., Liu, X., Kaufman, A. y McGrew, K. (2012). Are cognitive g and academic achievement g one and the same g? An exploration on the Woodcock-Johnson and Kaufman test. *Intelligence*, 40(2). <https://doi.org/10.1016/j.intell.2012.01.009>
- Kishiyama, M., Boyce, W., Jimenez, A., Perry, L., y Knight. R. (2009). Socioeconomic disparities affect prefrontal function in children. *Journal of cognitive neuroscience*, 21(6). Doi: 10.1162/jocn.2009.21101. PMID: 18752394
- Koenigshofer, K.A. (2011). *Diseño de la mente: La organización adaptativa de la naturaleza humana, las mentes y el comportamiento*. Educación Pearson, Boston – Estados Unidos.
- Labin, A., Brenlla, M. y Taborda, R. (2018). Interpretación del WISC-IV: índices alternativos para la evaluación de las habilidades cristalizadas. *Psychologia*, 12(1). 13-23. doi: 10.21500/19002386.3439

- Lara, C. (2018). *Inteligencias múltiples, creatividad, talento y altas capacidades*. Trabajo de investigación para optar al título de maestría en neuropsicología y educación. Universidad Internacional de la Rioja. España. En. <https://es.scribd.com/document/427295997/Trabajo-de-La-Unir-Inteligencias#>
- Leon, F. (2013). Diferencias de sexo en matemática y comprensión lectora según poder femenino, urbanización y habilidad. *Revista de psicología educativa propósitos y representaciones*, 1(1). <https://doi.org/10.20511/pyr2013.v1n1.1>
- Maureira, F. (2020a). *Capítulo 1: primeros estudios de la inteligencia y el factor “g”*. En: Maureira, F., Aravena, C., Bahamonder, V., Diaz, H., Florez, E., Galvez, C., Hadweh, M., Maureira, Y. y Veliz, C. (2020) *¿Qué es la inteligencia?*. Editados. Bubok Publishing. En: <https://play.google.com/books/reader?id=YUQ2DgAAQBAJypg=GBS.PA148yhl=es>
- Maureira, F. (2020b). *Capítulo 8, modelos biológicos de la inteligencia*. En: Maureira, F., Aravena, C., Bahamonder, V., Diaz, H., Florez, E., Galvez, C., Hadweh, M., Maureira, Y. y Veliz, C. (2020) *¿Qué es la inteligencia?* Editados. Bubok Publishing. En: <https://play.google.com/books/reader?id=YUQ2DgAAQBAJypg=GBS.PA148yhl=es>
- Maureira, F. (2020c). *Capítulo 11, superdotados, prodigios y sávants*. En: Maureira, F., Aravena, C., Bahamonder, V., Diaz, H., Florez, E., Galvez, C., Hadweh, M., Maureira, Y. y Veliz, C. (2020) *¿Qué es la inteligencia?* Editados. Bubok Publishing. En: <https://play.google.com/books/reader?id=YUQ2DgAAQBAJypg=GBS.PA148yhl=es>
- Martin-Requejo, K. y Santiago-Ramajo, S. (2021). Predictores de las habilidades académicas en niños de 9 años: cociente intelectual, funciones ejecutivas e inteligencia emocional. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 19(3). Doi: <https://doi.org/10.25115/ejrep.v19i55.4546>
- Martínez, S., y Alvarez, R. (2010). *El WISC III en los escolares*. Baremo Montevideo. Psicolibros. Ltda. Montevideo - Uruguay. En: <http://>

[www.iesta.edu.uy/wp-content/uploads/2014/05/El-WISC-III-en-los-escolares\\_Baremo\\_Montevideo.pdf](http://www.iesta.edu.uy/wp-content/uploads/2014/05/El-WISC-III-en-los-escolares_Baremo_Montevideo.pdf)

- Maureira, F. y Flores, E. (2020). Capítulo 9, inteligencia y otras variables conductuales. En: Maureira, F., Aravena, C., Bahamonder, V., Diaz, H., Florez, E., Galvez, C., Hadweh, M., Maureira, Y. y Veliz, C. (2020) ¿Qué es la inteligencia? Editados. Bubok Publishing. En: <https://play.google.com/books/reader?id=YUQ2DgAAQBAJypg=GBS.PA148yhl=es>
- Maureira., F. y Maureira. Y. (2020) Capítulo 7, teorías recientes de la inteligencia. En: Maureira, F., Aravena, C., Bahamonder, V., Diaz, H., Florez, E., Galvez, C., Hadweh, M., Maureira, Y. y Veliz, C. (2020) ¿Qué es la inteligencia? Editados. Bubok Publishing. En: <https://play.google.com/books/reader?id=YUQ2DgAAQBAJypg=GBS.PA148yhl=es>
- Maureira, Y., y Veliz, C. (2020). Título 6, inteligencia triárquica. En: Maureira, F., Aravena, C., Bahamonder, V., Diaz, H., Florez, E., Galvez, C., Hadweh, M., Maureira, Y. y Veliz, C. (2020) ¿Qué es la inteligencia? Editados. Bubok Publishing. En: <https://play.google.com/books/reader?id=YUQ2DgAAQBAJypg=GBS.PA148yhl=es>
- Maureira, F., Aravena, C., Bahamonder, V., Diaz, H., Florez, E., Galvez, C., Hadweh, M., Maureira, Y. y Veliz, C. (2020) ¿Qué es la inteligencia?. Editados. Bubok Publishing. En: <https://play.google.com/books/reader?id=YUQ2DgAAQBAJypg=GBS.PA148yhl=es>
- Melnick, M., Harrison, B., Park, S., Bennetto, L. y Tadin, D. (2013). A strong interactive link between sensory discriminations and intelligence. *Current Biology*, 23(11). doi: 10.1016/j.cub.2013.04.053
- Morales, R., Romero, S., Moreno, R., y Diaz-Barriga, F. (2014). Habilidades intelectuales de niños indígenas de las etnias Tenek y Nahua que viven en condiciones de pobreza y desnutrición. *Summa psicología*, 11(2). <https://doi.org/10.18774/448x.2014.11.168>
- Molero, C., Saiz, E., Esteban, C. (1998). Revisión histórica del concepto de inteligencia: una aproximación a la inteligencia emocional.

Revista latinoamericana de psicología. 30(1). En: <https://www.re-dalyc.org/pdf/805/80530101.pdf>

Morales, R. (2015). *Rendimiento cognitivo de niños indígenas que viven en escenarios socioambientales vulnerables. Hacia una propuesta de intervención*. Tesis para obtener el título de doctorado en ciencias ambientales. Facultad de ciencias químicas, ingeniería y medicina. Universidad autónoma de san Luis potosí. En: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/3949/DCA1RCN01501.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Muniz, M. y Rueda, F. (2014). Estudo da estrutura interna do Teste de Inteligência – TI. *Psico-USF, Bragança Paulista*, 19(2). <https://doi.org/10.1590/1413-82712014019002009>

Organización Mundial de la Salud -OMS- (2018). Clasificación Internacional de las Enfermedades. CIE-11. En: <https://icd.who.int/es>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] (2009). *La comprensión del cerebro. El nacimiento de una ciencia del aprendizaje*. Edición Universidad Católica Silva Henríquez (UCSH). En: [www.ucsh.cl](http://www.ucsh.cl) / [www.edicionesucsh.cl](http://www.edicionesucsh.cl) /

Organización Para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] (2006). *Starting Strong II: Early Childhood Education and Care*. Boston – Estados Unidos. Doi: <https://doi.org/10.1787/9789264035461-sum-es>

Pino, M. y Aran, V. (2019). Concepciones de niños y niñas sobre la inteligencia. ¿Qué papel se otorga a las funciones ejecutivas y a la autorregulación? *Propósitos y representaciones*, 7(2). <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.281>

Plomin, R. y Deary, I. (2015). Genetics and intelligence differences: five special findings. *Molecular Psychiatry*, 20. doi:10.1038/mp.2014.105

Primi, R. (2002). Inteligência fluida: definição fatorial. *Paidéia (Ribeirão Preto)* 12 (23). <https://doi.org/10.1590/S0103-863X2002000200005>

- Ramirez-Benitez, Y., Torres-Diaz R., Amor-Diaz, V. (2016). Contribución única de la inteligencia fluida y cristalizada en el rendimiento académico. *Revista chilena de neuropsicología*, 11(2). DOI: 10.5839/rcnp.2016.11.02.01
- Reyes, K., Platt, J. y Kaufman, A. (2017). Association of fluid intelligence and psychiatric disorders in a population- representative sample of US adolescents. *Jama psychiatry*, 74(2). doi:10.1001/jamapsychiatry.2016.3723
- Rodriguez-Cancino, M., Vizcarra, M. y Concha-Salgado, A. (2021). ¿se puede evaluar a niños rurales con WISC-V? explorando la invarianza factorial de la inteligencia en Chile. *Revista Iberoamericana de diagnóstico y evaluación*. 3(60). En: <https://www.redalyc.org/journal/4596/459669143011/html/>
- Rosselli, M. (2010). Capítulo 10: trastorno global de aprendizaje: retardo mental. En: Rosselli, M., Matute, E., y Ardila, A. (2010). *neuropsicología del desarrollo infantil*. Manual Moderno. Bogotá – Colombia.
- Ropper, A., Samuels, M y Klein, J. (2017). Adams y Víctor. Principio de neurología. Capítulo 21. Demencia, el síndrome amnésico y la neurología de la inteligencia y la memoria. En: <https://accessmedicina.mh-medical.com/book.aspx?bookID=2942>
- Rodríguez, J., Kohn, R., y Aguilar-Gaxiola, S. (2009). *Epidemiología de los trastornos mentales en América Latina y el Caribe*. Organización panamericana de la salud. Washington. En: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/740/9789275316320.pdf>
- Rosales-Reynoso, M., Juarez-Vazquez, C y Barros-Núñez, P. (2018). Evolution and genomics of the human brain. *Neurología*, 33 (4). <https://doi.org/10.1016/j.nrleng.2015.06.020>
- Sánchez-Sánchez, F. y Arribas, D. (2014). BAT-7, batería de aptitudes de TEA: descripción y datos psicométricos. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2(1). Doi: <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v2.450>

- Sánchez, E. (2021). Entrenamiento cognitivo: la inteligencia cristalizada en el proceso de aprendizaje. *Journal of neuroscience and public health*, 1 (3). Doi: <https://doi.org/10.46363/jnph.v1i3.1>
- Sánchez-Escudero, J., Medina-Gómez, C. y Gómez-Toro, Y. (2018). Destrezas académicas y velocidad del procesamiento. Modelos predictivos del rendimiento escolar en básica primaria. *Psicología*, 13(1). 25-39. Doi: 10.21500/19002386.3754
- Sastre-Riba, S. y Ortiz, T. (2018). Neurofuncionalidad cognitiva: estudio comparativo en las altas capacidades. *Revista neurología*. 66(1). En: <https://altascapacidades.es/portalEducacion/html/articulos/btS01S051.pdf>
- Sierra-Fitzgerald O. y Quevedo-Caicedo J. (2001). La teoría de las inteligencias múltiples: contexto neurocognitivo adecuado para la hipótesis neuropsicológico sobre los factores y mecanismos de la superioridad. *Revista de neurología*, 33(1). En: <https://pavlov.psyciencia.com/2013/11/PDF-inteligencias-multiples-y-neuropsicologia.pdf>
- Sternberg, R. (2003). *Chapter 2. contemporary theories of intelligence*. En: Reynolds, W. y Miller, G. (2007). *Handbook of psychology*. Volume 7 – educational psychology. New Jersey – Estados Unidos. John Wiley y Sons, Inc.
- Schneider, W. y McGrew, K (2012). *Chapter 4. the Cattell-Horn-Carroll Model of intelligence*. En: Flanagan D. Y Harrison, P. (2012). *contemporary intellectual assessment. Theories, test and issues*. 3 edición. The Guilford Press. New York – Estados Unidos. En: [https://www.google.com.co/books/edition/Contemporary\\_Intellectual\\_Assessment\\_Thi/d\\_QAcz3g2c8C?hl=esygbpv=lydq=Contemporar+y+intellectual+assessment:+Theories,+tests,+and+issuesyprintse c=frontcover](https://www.google.com.co/books/edition/Contemporary_Intellectual_Assessment_Thi/d_QAcz3g2c8C?hl=esygbpv=lydq=Contemporar+y+intellectual+assessment:+Theories,+tests,+and+issuesyprintse c=frontcover)
- Shelini, P. (2006). Teoria das inteligências fluida e cristalizada: início e evolução. *Estudos de Psicologia*, 11(3). <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2006000300010>

- Stelzer, F. (2014). *Inteligencia, funciones ejecutivas y temperamento, sus relaciones al inicio de la escolaridad básica*. Trabajo de investigación para optar al título de Doctor en Psicología. Facultad de psicología. Universidad nacional del mar de la plata. En: <http://rpsico.mdp.edu.ar/handle/123456789/468>
- Stelzer, F. y Urquijo, S. (2014). Relaciones entre las operaciones cognitivas básicas implicadas en las funciones ejecutivas y la inteligencia fluida y cristalizada en niños. *Cuadernos Sociales*, 12. En: <https://www.aacademica.org/sebastian.urquijo/30.pdf>
- Stelzer, F., Andes, M., Canet-Juric, L. y Introzzi, I. (2016). Memoria de trabajo e inteligencia fluida. Una revisión de sus relaciones. *Acta de investigación psicológica*, 6(1). [https://doi.org/10.1016/s2007-4719\(16\)30051-5](https://doi.org/10.1016/s2007-4719(16)30051-5).
- Sternberg, R., Grigorenko, E., Ferrando, M., Hernández, D., Ferrándiz, C., y Bermejo, R. (2010). Enseñanza de la inteligencia exitosa para alumnos superdotados y talentos. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 13(1). En: <https://www.redalyc.org/pdf/2170/217014922011.pdf>
- Schuman, P. (2022). *Programas de estimulação da inteligência no contexto brasileiro: uma revisão integrativa*. Trabajo de investigación para optar al título de psicología. Departamento de psicología. Universidad Federal de Santa María. Santa María – Brasil. En: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/23930>
- Taborda, A. y Labin, A. (2015). *Relación entre el contexto socioeducativo del hogar y los índices del WISC-IV*. Proceedings of 8th International and 13th National Congress of Clinical Psychology- Granada-Spain. En: [http://www.aepc.es/PsClinicaX/PROCEEDING\\_2015/9\\_ProceedingEditado.pdf](http://www.aepc.es/PsClinicaX/PROCEEDING_2015/9_ProceedingEditado.pdf)
- Taylor, C. y Sebastian-Galles, N. (2009). *El cerebro, el desarrollo y el aprendizaje en la primera infancia*. En: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] (2009). Edición Universidad Católica Silva Henríquez (UCSH). En: [www.ucsh.cl / www.edicionesucsh.cl /](http://www.ucsh.cl/www.edicionesucsh.cl/)

- Valentini, F. y Arie, J. (2014). Inteligencia e desempeño académico: revisado de literatura. *Temas em psicología*, 22(2). <http://dx.doi.org/10.9788/TP2014.2-02>
- Viñuelas, M., y Hernandez M. (2014). *Proyecto de inteligencia de Harvard. Educación Primaria (8-12 años)*. Manual de información para educadores. Editorial Cepe – España. En: [https://e23ftd48ocd.exactdn.com/wpcontent/uploads/2010/12/9788478693337.pdf?\\_ga=2.247224908.93515694.1685541497-204487439.168554149](https://e23ftd48ocd.exactdn.com/wpcontent/uploads/2010/12/9788478693337.pdf?_ga=2.247224908.93515694.1685541497-204487439.168554149)
- Villamizar, G., y Donoso, R. (2013). Definiciones y teorías sobre inteligencia. Revisión histórica. *Psicogente*, 16(30). DOI: <https://doi.org/10.17081/psico.16.30.1927>
- Villamizar, G. (2012). *El proceso de construcción social de una teoría sobre la inteligencia y sus implicaciones en el ámbito pedagógico*. Tesis para optar al título de doctor en educación. Universidad pedagógica experimental libertador. Rubio – Venezuela. En: <https://espacio-digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/130/130>
- Zapa-Zabala, M., Álvarez-Uribe, M., Aguirre-Acevedo, D. y Cada-vid-Castro, M. (2012). Coeficiente intelectual y factores asociados en niños escolarizados en la ciudad de Medellín, Colombia. *Revista de salud pública*, 14(4). En: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_serialypid=0124-0064ylnq=enynrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_serialypid=0124-0064ylnq=enynrm=iso)
- Zampieri, M. Schelini, P. y Crespo, C. (2012). Eficácia de um programa de estimulação de capacidades intelectuais. *Estudios de psicología*, 29(3). <https://doi.org/10.1590/S0103-166X2012000300005>

## **Acerca de los autores**

### *About the authors*

#### **Alexandrina Álvarez Afanasjeva**

*Universidad del Valle. Cali, Colombia.*

Psicóloga, Especialista en Neuropsicología Clínica, Maestría en Psicología (c) - Universidad del Valle.

Correo: alexandrina.alvarez@correounivalle.edu.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5750-7695> Email:

#### **Juan Felipe Martínez Flórez**

*Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.*

Docente investigador Universidad Santiago de Cali Colombia. Psicólogo Universidad del Valle Magister en énfasis en psicología clínica Universidad del Valle, PhD en psicología énfasis en Neuropsicología Universidad del Valle.

Correo: [juan.martinez27@usc.edu.co](mailto:juan.martinez27@usc.edu.co)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2914-0819>

#### **Laura D. Fernández**

*Brain-Cognitive – IPS. Bogotá, Colombia.*

Fisioterapeuta, Universidad del Rosario, Máster Universitario en Fisioterapia Pediátrica, Universidad Internacional de Cataluña.

Correo: [ldanielafernandez7@gmail.com](mailto:ldanielafernandez7@gmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-9565-355X>

#### **Fiorella Robayo**

*Brain-Cognitive – IPS. Bogotá, Colombia.*

Fisioterapeuta, Universidad del Rosario, Magister en Salud Mental Comunitaria, Universidad El Bosque.

Correo: [fiorellarobayo19@gmail.com](mailto:fiorellarobayo19@gmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-7943-3242>

#### **Dubis Marcela Rincón Barreto**

*Universidad Católica Luis Amigó. Medellín, Colombia.*

Magister en neuropsicología clínica. Docente - Líder del grupo de investigación Farmacodependencia y otras adicciones. Google Académico: <https://scholar.google.es/citations?user=eHauI0IAAAAJ&hl=es>

Correo: [dubis.rinconba@amigo.edu.co](mailto:dubis.rinconba@amigo.edu.co)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8322-889X>

### Cesar Hernán Sierra – Duque

Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.

Docente de la Facultad de Ciencias de la Salud - Universidad Santiago de Cali, Colombia. Psicólogo de la Universidad de los Andes, magíster en Psicología Clínica y de la Salud de la Universidad de los Andes. Google académico: <https://scholar.google.com/citations?user=YzvWGcEAAAAJ&hl=es>

Correo: [cesar.sierra02@usc.edu.co](mailto:cesar.sierra02@usc.edu.co)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7573-2391>

### Oscar A. Erazo Santander

Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.

Grupo de investigación en fonoaudiología y psicología, línea de neurociencias y neurodesarrollo de la Facultad de Salud – USC. Psicólogo, especialista en intervención social y problemas humanos, máster en neuropsicología y PhD. en psicología orientación en neurociencias cognitivas aplicadas. H5-11

Correo: [oscar.erazo01@usc.edu.co](mailto:oscar.erazo01@usc.edu.co)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3380-2048>

## **Pares evaluadores**

*Peer reviewers*

Marco Alexis Salcedo Serna  
Investigador junior (IJ)  
Universidad Nacional de Colombia  
<https://orcid.org/0000-0003-0444-703X>

Alfonso Lucas Rojas Muñoz  
Confenalco Valle del Cauca  
<https://orcid.org/0000-0002-2746-3465>

Margareth Mejía Genez  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
<https://orcid.org/0000-0002-5142-5813>

Nancy Gómez Torres  
Universidad del Tolima  
<https://orcid.org/0000-0002-0111-8778>

Luis Alfredo Rodríguez González  
Investigador Junior (IJ)  
Universidad del Valle  
<https://orcid.org/0000-0002-1170-8579>

Isabel Giraldo Quijano  
Observatorio para la Equidad de las Mujeres  
<https://orcid.org/0009-0001-5872-5675>

Luis Enrique David Tenorio  
Investigador Junior (IJ)  
Escuela Nacional Del Deporte  
<https://orcid.org/0000-0002-5326-7353>

## **Distribución y comercialización**

*Distribution and Marketing*

Universidad Santiago de Cali  
Publicaciones / Editorial USC

Bloque 7 - Piso 5

Calle 5 No. 62 - 00

Tel: (57+) (2+) 518 3000

Ext. 323 - 324 - 414

✉ editor@usc.edu.co

✉ publica@usc.edu.co

Cali, Valle del Cauca

Colombia

## **Diseño de portada**

*Design and layout*

Juan Diego Tovar Cardenas

✉ librosusc@usc.edu.co

Tel. (602) 518 3000 - Ext. 9130

Cel. 301 439 7925

## **Diagramación**

*Layout by*

Editorial Díké

✉ dikesas.diagramacion@gmail.com

Cel. 301 242 7399

Este libro fue diagramado utilizando fuentes tipográficas Literata en el contenido del texto y Open Sans para los títulos.

Impreso en el mes de julio

Se imprimieron 100 ejemplares en los

Talleres de la Editorial Díké

Bogotá-Colombia

Tel: 301 242 7399

2024

Fue publicado por la Facultad de Salud  
de la Universidad Santiago de Cali.