



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE PUEBLA**

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

**MAESTRÍA EN DIAGNÓSTICO Y REHABILITACIÓN
NEUROPSICOLÓGICA**

**FUNCIONES EJECUTIVAS ORBITOFRONTALES EN
ADULTOS MAYORES CON DETERIORO COGNITIVO**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**MAESTRA EN DIAGNÓSTICO Y
REHABILITACIÓN NEUROPSICOLÓGICA**

P R E S E N T A:

SOFÍA MELCHOR VAQUERO

Director de tesis:

Mtro. Marco Antonio García Flores

Co-directora:

Dra. María del Rosario Bonilla Sánchez

Asesor metodológico:

Dr. Héctor Juan Pelayo González



Puebla, Puebla, México, Junio 2024.

Índice

<i>RECONOCIMIENTOS</i>	4
<i>AGRADECIMIENTOS</i>	4
RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN	8
1.1 Antecedentes	8
1.2 Planteamiento del Problema	15
1.3 Pregunta de Investigación	17
1.4 Hipótesis	18
1.5 Objetivo General	18
1.5.1 Objetivos Específicos	18
1.6 Justificación	18
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	20
2.1 Envejecimiento	20
2.1.1 Envejecimiento Normal o Exitoso	22
2.1.2 Envejecimiento Patológico	23
2.2 Deterioro Cognitivo, Criterios Diagnósticos y sus Secuelas en el Envejecimiento .	25
2.3 Funciones Ejecutivas	28
2.3.1 Dominios de las Funciones Ejecutivas	32
2.3.2 Neuroanatomía de las Funciones Ejecutivas	36
2.4 Corteza Orbitofrontal	42
<i>a) Neuroanatomía de la Corteza Orbitofrontal</i>	42
<i>b) Conexiones de la Corteza Orbitofrontal</i>	44
<i>c) Funciones Neuropsicológicas de la Corteza Orbitofrontal</i>	46
2.4.1 Implicaciones del Deterioro Cognitivo en el Funcionamiento de la Corteza Orbitofrontal	53
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	61
3.1 Enfoque	61
3.1.1 Alcance	62
3.1.2 Diseño	62
3.2 Variables	62

3.3 Población de Estudio	63
3.4 Instrumentos	64
3.5 Procedimiento	68
3.6 Análisis Estadístico	69
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	70
4.1 Características Sociodemográficas	71
4.2 Análisis Correlacional	75
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	82
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	100
ANEXOS	117

RECONOCIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) por haber otorgado la beca No. 848105 para la realización de este proyecto.

A la Maestría en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica por su extraordinario labor en la formación de futuros investigadores y neuropsicólogos clínicos.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, a los cuales les debo todo lo que soy, todo lo que he hecho y por hacer posible lo imposible para mí.

A mis profesores por su apoyo, dedicación y guía constante. Gracias por ser excelentes docentes y por su calidad humana.

A Genny por su entrega, orientación y ayuda en todo este proceso.

A Andrés Sánchez Molina, el mejor hermano mayor, neuropsicólogo y amigo que pude haber pedido. Te estoy eternamente agradecida por todo.

A Natalia Ortiz, Rebeca Salazar, Enrique Schwanke, Sebastian Delgado, Rogelio Hernández y Luis Antonio Vega por todo su amor, por todas nuestras historias, por ser mis personas favoritas y seguir creciendo conmigo.

A mis hermanas menores, polluelas y retoños hermosos Karina Lucero y Fernanda Villanueva por acompañarme en este proceso, apoyarme y enseñarme tanto.

A Juan Carlos Escotto que no fue el amor para mi vida, pero sí de mi vida, y por el que incursioné en este posgrado.

A mis pacientes por darme el honor y la alegría de compartir y aprender de ustedes.

RESUMEN

El envejecimiento demográfico global y la transición epidemiológica tipificada por el aumento de enfermedades crónico-degenerativas, en especial el aumento en la prevalencia e incidencia de deterioro cognitivo (DC), demandan una comprensión más profunda del procesamiento cerebral en esta patología. El cuerpo de evidencia experimental sugiere que los pacientes con DC, manifiestan alteraciones en la cognición social y emocional, asociadas en gran medida a la corteza orbitofrontal (COF). Por tanto, este estudio tiene por objetivo conocer y profundizar en la comprensión de cómo el DC puede estar vinculado a los cambios en el funcionamiento de esta región, con miras a esclarecer el futuro abordaje hacia esta afección, sus implicaciones para intervención clínica y potenciales investigaciones. Para el análisis de la relación entre DC y la actividad de la COF se empleó un diseño no experimental, correlacional y transversal con 52 consultantes geriátricos del centro Gerontológico “Casa del Abue”, Puebla, a través de la administración de la prueba de tamizaje MoCA y subpruebas de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE-3). Los resultados revelaron una correlación positiva estadísticamente significativa entre el DC y la funcionalidad de la COF, indicando que ante mayor DC existe un peor desempeño o eficiencia de esta región cerebral. Estos hallazgos resaltan la vulnerabilidad de las funciones orbitofrontales en esta población. El estudio tiene implicaciones significativas para ampliar el conocimiento sobre los mecanismos neurobiológicos asociados al DC, y con ello, elucidar nuevas vías para el desarrollo de estrategias terapéuticas dirigidas a preservar la integridad funcional y mejorar la calidad de vida en población de edad avanzada. Además de destacar la necesidad de políticas de salud pública que integren la neuropsicología en los planes de atención a la vejez, proponiendo un cambio en el paradigma del tratamiento del deterioro cognitivo en México.

Palabras clave: Deterioro cognitivo, funciones ejecutivas orbitofrontales, envejecimiento, adultos mayores.

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un proceso heterogéneo de deterioro fisiológico gradual que todos los seres vivos experimentan, producto de cambios morfológicos, bioquímicos, metabólicos y circulatorios, lo que se traduce en el descenso progresivo de las capacidades físicas, mentales y funcionales (Borrás Blasco & Viña Ribes 2016; Cerezo, 2019; Da Silva, 2018).

Por lo general, la población de adultos mayores es especialmente vulnerable a presentar diversas patologías, entre ellas, el deterioro cognitivo. El cual es definido como un síndrome tipificado por un declive cognitivo superior al esperado para la edad y nivel cultural, sin una repercusión evidente en la funcionalidad de la persona (Cerezo, 2019; Jurado et al., 2013).

El DC representa uno de los mayores problemas de salud pública, e incluso es concebido como la fase prodromática al desarrollo de demencias (v.g. alzheimer, parkinson, demencia fronto-temporal, etc.) que resulta en perjuicio del estado funcional y calidad de vida de este grupo etario.

En la actualidad se han destinado numerosas investigaciones para conocer los cambios neurocognitivos, conductuales y emocionales asociados al DC, dentro de las cuales destaca el declive en el funcionamiento ejecutivo, dada la susceptibilidad de las regiones frontales a cambios fisiológicos y atrofias de la sustancia blanca (Gutiérrez Rodríguez & Guzmán Gutiérrez, 2017; Stephen et al., 2021).

Por su parte, las funciones ejecutivas (FE) son funciones cognitivas superiores asociadas a la actividad de circuitos y estructuras que implican la corteza prefrontal (CPF), involucradas en el control y regulación de la acción, pensamiento y emoción. A grandes rasgos, se puede conceptualizar a la FE como el conjunto de procesos para solucionar problemas ante situaciones novedosas o difíciles (Ardila & Ostrosky, 2008; Arcos Rodríguez, 2021). Asimismo, otras aproximaciones como la propuesta realizada por Flores y Ostrosky (2012), la cual pretende proporcionar un orden conceptual de las FE a partir de su organización anatómico-funcional en tres regiones principales: la corteza dorsolateral prefrontal (CPF_{DL}), la prefrontal medial (CPF_M) y la orbitofrontal (COF). Esta última interviene en la regulación emocional y

motivacional, conductas afectivas y sociales, con implicaciones en la toma de decisiones y la inhibición conductual. Al respecto, existe evidencia de que los pacientes con DC, además de manifestar alteraciones en el funcionamiento cognitivo, también exhibe alteraciones en el procesamiento y regulación emocional y conductual, en particular, aquellas asociadas al funcionamiento de la corteza orbitofrontal.

Es imperante mencionar que a la fecha, las FE orbitofrontales han tenido un papel secundario en la literatura neuropsicológica e incluso se carece de estudios en adultos mayores con DC. Por tanto, la presente investigación tiene por objetivo identificar el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal en adultos mayores con deterioro cognitivo (Solórzano, 2015; Tayó, 2013).

La presente tesis contempla seis capítulos: el primero expone la fundamentación teórica, hipótesis y objetivos del trabajo. El segundo realiza una revisión teórica de los conceptos de envejecimiento, deterioro cognitivo y funciones ejecutivas, incluyendo sus respectivas definiciones y aquellas en las que está implicada la corteza orbitofrontal. En el apartado siguiente se presenta la metodología utilizada, en la cual se describe en forma pormenorizada a la población de estudio, los instrumentos, el procedimiento y análisis estadístico. El cuarto apartado expone los hallazgos encontrados en este estudio, mediante dos vertientes: 1) los descriptivos que señalan las características de la muestra, y 2) el análisis de correlación entre las funciones orbitofrontales y el deterioro cognitivo. En el quinto capítulo se aborda la discusión de los resultados encontrados, su relación con la literatura reportada, así como las implicaciones de los resultados y su implementación en los programas de intervención neuropsicológica y psicoeducación en el entorno familiar. En último lugar, se presentan las conclusiones finales del estudio y sus alcances.

CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN

1.1 Antecedentes

Para comprender de manera más nítida la concepción de las funciones ejecutivas orbitofrontales, es preciso remitirse a los antecedentes de su noción moderna y el sustrato neuroanatómico y neurofuncional de este constructo, puesto que a lo largo de la historia, se han propuesto diversos modelos que han buscado conceptualizarlas y describirlas. A medida que avanza la cognición humana mediada por la investigación en neurociencias, neuropsicología y psicología cognitiva, también se ha modificado, evolucionado y refinado la comprensión de estas funciones. A continuación, se presenta una breve revisión de los modelos más influyentes en el campo de la neuropsicología.

Las investigaciones clínicas documentaron una variedad de trastornos conductuales en pacientes con patología frontal a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. En principio, es ampliamente conocido que el concepto de FE se remonta directamente a Alexander Luria. Él expuso la existencia de tres unidades funcionales en el cerebro: la primera, encargada del estado de alerta y motivación, sustentada en el sistema límbico y reticular como base neurobiológica. La segunda, responsables de recibir, procesar y almacenar la información, constituida por las estructuras corticales de los lóbulos temporo-parieto-occipitales. Por último, la tercer unidad, la más relevante para el trabajo aquí expuesto por su papel ejecutivo, lleva a cabo los procesos de programación, control y verificación de la actividad, dependiente de la actividad prefrontal (García & López, 2011; Luria, 1979). Para profundizar en este tercer bloque funcional (lóbulos frontales), conforme al modelo historico-cultural, estas zonas están a cargo de efectuar tareas de integración, superponiéndose a las áreas de asociación, las cuales permiten que varios grupos neuronales trabajen conjuntamente, actuando como centros neurales de síntesis de estímulos, donde la información sensorial es transformada en estructuras simbólicas u operaciones con significados verbales con los que se pueden generar relaciones abstractas, además de ocuparse del establecimiento de objetivos, planificación y autorregulación (Luria, 1995). De igual forma, destacó la

importancia de estas funciones para que los individuos puedan adaptarse a entornos complejos y cambiantes.

En adición, este autor desarrolló un marco exhaustivo para estudiar y evaluar los eslabones de la actividad que se ponen en marcha por los mecanismos neuropsicológicos prefrontales. En el modelo histórico-cultural, algunos autores refieren que el factor de regulación y control de la actividad voluntaria es análogo al concepto de FE (García & López, 2011). Este factor participa en la programación, regulación y control de la actividad mental, por lo que tiene una función fundamental en la formación de las intenciones que determinan el comportamiento consciente del ser humano. Dicho de otra manera, este eslabón hace uso del lenguaje para formular motivos e intenciones (objetivo), determinar los elementos con lo que se cuenta (orientación), premeditar los pasos a seguir para llegar a una meta concreta (planeación) y verificar la ejecución durante y después de la acción y corregirla de ser necesario (control) (García & López, 2011).

A partir de los estudios en pacientes con lesiones frontales, Luria (1981) y Tsvetkova (1999) fraccionaron las regiones frontales conforme a las diferencias estructurales y funcionales, así como, en las manifestaciones sindrómicas causadas por estas afecciones. De acuerdo a estos estudios, aquellos sujetos con alteraciones en la zona orbital, experimentan cambios conductuales y en los procesos afectivos, entre ellos: desinhibición generalizada, ausencia de autocontrol, impulsividad, problemas en el control de la ira y modificaciones en la personalidad (Delgado-Mejía & Etchepareborda-Simonini, 2013; García & López, 2011). Las contribuciones de Luria han proporcionado valiosos conocimientos sobre la base neural de estos procesos cognitivos y su impacto en el comportamiento adaptativo. El trabajo de Luria sigue siendo una referencia fundamental para los estudios en curso y las intervenciones prácticas relacionadas con las FE (Ardila & Ostrosky-Solís, 2008; Mikadze et al., 2019).

Otro importante precursor de las FE fue Goldstein a través de su trabajo clínico y teórico en pacientes con lesiones cerebrales. Aunque no empleó el término “funciones ejecutivas”, sus ideas sentaron las

bases para el desarrollo posterior de este concepto. Su contribución radica en la identificación y descripción de los procesos cognitivos de orden superior, tales como, la “actitud abstracta”, iniciación, flexibilidad mental, planeación, toma de decisiones y autocontrol. Goldstein también enfatizó el papel de la CPF en estas funciones e introdujo el concepto de self function para referirse a la capacidad de las personas para mantener la continuidad de su identidad y dirigir su comportamiento de manera coherente a lo largo del tiempo y en diferentes situaciones; en otras palabras, la capacidad de regular el comportamiento en función de metas y normas internas (Ardila & Ostrosky-Solís, 2008; Goldstein & Naglieri, 2014; Hoffmann, 2013; Logue & Gould, 2014).

Hay que tener en cuenta que, aun cuando el recorrido histórico de las FE tiene sus inicios con Luria en los años 60, el término “funciones ejecutivas” fue acuñado por Lezak (1982) para referirse a un conjunto de habilidades esenciales para la formulación de objetivos, la planificación de metas y el desempeño eficaz, creativo y socialmente aceptable de la conducta. Una de las primeras subdivisiones de las FE se sustentó en el modelo propuesto por Norman y Shallice (1986), el cual plantea tres componentes principales: el sistema ejecutivo central, el sistema de atención focalizada y el sistema de memoria de trabajo. Sobre la base de este enfoque, el primer sistema mencionado se encarga de dirigir, supervisar y coordinar las operaciones de los otros dos sistemas, es decir, las funciones cognitivas inferiores (Ardila & Ostrosky-Solís, 2008; Goldstein & Naglieri, 2014).

Posteriormente, Alan Baddeley (1996) formuló el modelo del control ejecutivo, que plantea la idea de un sistema central de control que supervisa y coordina las diferentes FE. Dicho modelo, resalta la memoria de trabajo como componente esencial de los procesos ejecutivos, que participa en la planeación, toma de decisiones y atención selectiva, el cual adquiere su trascendencia al ampliar y vincular las FE con la memoria de trabajo y enfatizar su papel en la ejecución de tareas complejas (Cruz, 2018; Arcos Rodríguez, 2021). No obstante, se ha probado de manera concluyente que los pacientes

con daño frontal, difícilmente exponen alteración global que se asocie con un solo componente y que las trayectorias de desarrollo de cada proceso que comprende las FE son variables (Karr et al., 2018).

Por otro lado, Miyake y Friedman en 1998, a través de un análisis factorial en población adulta identificaron tres componentes de las FE (inhibición, flexibilidad mental y la memoria de trabajo), habilidades que se involucran en el control de impulsos, la capacidad para modificar la estrategia y mantener y manipular la información. Mas aún, asociaron cada componente con áreas cerebrales específicas (Cruz, 2018).

Por su parte, las contribuciones clave de António Damasio a la comprensión de las FE radican en su énfasis en el papel crítico de las emociones en los procesos de toma de decisiones. La hipótesis del marcador somático de Damasio sugiere que las emociones juegan un papel fundamental en guiar el comportamiento y la toma de decisiones. Al resaltar la interconexión de las emociones y la cognición, el trabajo de Damasio enriquece la comprensión tradicional de las FE como procesos puramente cognitivos. Sus preceptos subrayan la importancia de considerar los factores emocionales en el estudio de las FE, ofreciendo una perspectiva más completa sobre cómo operan estas funciones en escenarios complejos del mundo real, además de tener implicaciones significativas para diversas condiciones clínicas donde dichos procesos se ven comprometidos, arrojando luz sobre la intrincada interacción entre los procesos cognitivos y los estados emocionales (Kopp, 2012).

En las últimas décadas, uno de los modelos que revolucionó el concepto de FE, fue formulado por Adele Diamond (2002), la cual expone un enfoque más amplio de las FE y enfatiza la importancia de estas habilidades para el control comportamental, emocional y cognitivo. Por otra parte, destaca los procesos de inhibición, flexibilidad mental y autorregulación como parte de los procesos que conforman las FE, además de resaltar su importancia en el desarrollo infantil y su impacto en el rendimiento académico, la salud mental y la adaptación social, lo que ha llevado a un enfoque más integral que no únicamente

considera aspectos cognitivos tradicionales, sino comportamentales, emocionales y motivacionales en el estudio de las FE (Ardila & Ostrosky-Solís, 2008; Cruz, 2018; Goldstein & Naglieri, 2014).

Ahora bien, se debe destacar que la gran mayoría de los modelos se enfocan en la evaluación de tareas abstractas y descontextualizadas, soslayando los componentes afectivos y motivacionales que intervienen en el procesamiento de las FE. En último lugar de este recuento histórico, Zelazo y Muller (2002), plantearon el denominado modelo dual, que parte de la idea de que cada contexto requiere un uso prioritario de procesos, que se pueden dividir en dos sistemas. Según este modelo, las FE están conformadas por dos componentes interrelacionados pero distintos en su base biológica y conductual: un componente cognitivo frío y un componente emocional caliente. El primero, involucra aspectos cognitivos, objetivos, concretos y abstractos, se define como emocionalmente neutro, completativo, flexible, integrativo, lento y estratégico, involucrando procesos como razonamiento verbal, resolución de problemas, planificación, secuenciación, atención selectiva, flexibilidad mental y memoria de trabajo. Tiene una mayor influencia en el ámbito académico y la resolución de tareas complejas que no necesariamente están ligadas a la emoción, por ejemplo, problemas matemáticos, la toma de decisiones basadas en información factual o la planificación de acciones a largo plazo. Mientras el segundo, se asocia con el procesamiento emocional y motivacional, incluyendo habilidades como la autorregulación, la empatía, la toma de decisiones moralmente adecuadas y la inhibición de respuestas en contextos con alto contenido emocional.

Según este modelo, ambos sistemas se encuentran vinculados e interactúan con el mismo referente externo, pero poseen una activación diferencial dependiendo del carácter del estímulo. Es importante poner de manifiesto que el uso predominante de un sistema, no implica la exclusión del otro, ya que ambos disponen de una coordinación bidireccional y complementaria (Cruz, 2018). Al respecto, estudios de neuroimagen han revelado la distribución de los procesos calientes y fríos dentro de la CPF en función de la tarea. Por un lado, la Corteza Prefrontal Dorsolateral (CPF DL) está relacionada con los

procesos fríos, mientras que las áreas orbitales frontales/ventrales (COF) y Mediales (CPFM) están ligadas a los procesos calientes. En este sentido, evidencias clínicas derivadas de estudios en pacientes con lesión cerebral han mostrado que la región responsable de la FE frías pierden la capacidad de aprender material nuevo o la resolución de problemas, en tanto que, la región asociada a las FE calientes propicia impulsividad y comportamiento inapropiado (Brock et al., 2009; Colonna et al., 2022; Martin et al., 2018). Las FE calientes son críticas para el comportamiento social y el autocontrol, participando de manera crucial en situaciones novedosas que demandan la autorregulación y adaptación pronta y pertinente a las exigencias del contexto. Según Tirapu (2012), las situaciones que se pueden observar en la vida diaria se pueden dividir en aquellas que son conocidas y rutinarias y aquellas que son novedosas, de ahí el origen de entender las FE empleadas en la cotidianidad.

En suma, los últimos modelos representan una evolución en la conceptualización y comprensión de las FE, desde la idea de un sistema central de supervisión y coordinación cognitiva, hasta enfoques más integradores.

Es probable que la continua investigación en este campo propicie el surgimiento de nuevos enfoques y modelos que permitan enriquecer y comprender mejor las habilidades cognitivas que subyacen a las FE, además de la importancia de las FE en el funcionamiento cotidiano. No obstante, podemos observar que el corpus teórico de este concepto no es concluyente y aun no existe un consenso universal sobre la definición operativa de su conceptualización, ni de la diversidad de teorías y perspectivas desde las que se formulan ni ninguno de los modelos mencionados logran explicar a cabalidad la complejidad de las interacciones entre todos los dominios que integran las FE (Cristofori et al., 2019). A pesar de esta controversia, actualmente, el modelo neuroanatómico representa uno de los más sólidos para explicar las FE a través de su relación con regiones específicas del cerebro, en particular, la corteza prefrontal (CPF) y sus conexiones juegan un papel fundamental en la regulación de los procesos cognitivos superiores y la supervisión y evaluación de la conducta. Este modelo sostiene que estas funciones están

sustentadas por una red ampliamente distribuida de áreas cerebrales, con funciones específicas que desempeñan las subregiones de la CPF (Hunter et al., 2012); los modelos tradicionales se han centrado en los lóbulos frontales como sitio preliminar de la función ejecutiva, sin embargo, cabe resaltar que la evidencia actual sugiere que también están involucradas otras áreas del cerebro, con la que se demuestra que las tareas ejecutivas reclutan sistemas cerebrales de dominio general y específico, formando una red compleja e interconectada de regiones cerebrales que trabajan en conjunto para apoyar los procesos cognitivos (Levine, 2017; Logue & Gould, 2014).

Según el criterio anatomo-funcional de la CPF, el funcionamiento ejecutivo se dividió en las siguientes áreas: corteza prefrontal medial (CPFM), prefrontal dorsolateral (CPF DL), prefrontal anterior (CPFA) y orbitofrontal (COF). Esta última, es una región clave del cerebro, implicada en la toma de decisiones, la evaluación riesgo-beneficio, el control inhibitorio y la regulación de las respuestas emocionales.

Asimismo, se ha vinculado con la capacidad de ajustar el comportamiento en función de las contingencias ambientales y tiene facultad de guiar el comportamiento adaptativo (Barbey et al., 2010; Flores et al., 2008; Jonker et al., 2015; Volz & Cramon, 2009). Los estudios de distintos grupos etarios han proporcionado información valiosa sobre el desarrollo de estas capacidades cognitivas a lo largo del ciclo de vida.

En cuanto a la población geriátrica, se ha observado que la COF es vulnerable al envejecimiento y puede experimentar diversos cambios que afecten el funcionamiento ejecutivo, tales como la disminución de la capacidad para regular las respuestas emocionales, dificultades en el control de impulsos, carencia de flexibilidad cognitiva (ajustar el comportamiento en función de las contingencias), déficits en la regulación y gestión emocional y en el comportamiento adaptativo (Calso et al., 2019; Kringelbach & Rolls, 2004; Kuusinen et al., 2018). Las deficiencias asociadas con la edad en las capacidades de mantenimiento de objetivos produce una transición de una estrategia de control cognitivo proactiva a una reactiva (Denburg et al., 2007; Di et al., 2014; Turner & Spreng, 2012). Estos hallazgos resaltan la

importancia de comprender cómo los cambios neurobiológicos ligados al envejecimiento pueden incidir en las FE.

Dentro de este marco de ideas, una preocupación clave que surge de estos patrones de hallazgos está relacionada con los adultos mayores con un envejecimiento de tipo patológico, en concreto, deterioro cognitivo. Es innegable que la evidencia científica sobre las funciones orbitofrontales en adultos con DC es muy limitada.

Uno de los estudios al respecto, señala que, en comparación con los adultos mayores cognitivamente sanos, aquellos con deterioro cognitivo manifestaron notables dificultades en tareas que requerían la regulación de respuestas emocionales y toma de decisiones estratégicas (Denburg et al., 2007). Estos resultados sugieren que el DC puede estar asociado a variaciones en el funcionamiento de la COF, y por tanto, en las funciones cognitivas en las que participa. Desde esta perspectiva, otro estudio efectuado por Chang et al. (2022) sobre la relación entre el DC y la flexibilidad mental en adultos mayores, orientado en la actividad de la COF, los resultados revelaron que los pacientes con DC exhibieron una disminución significativa en tareas de flexibilidad cognitiva, junto con el declive en la actividad de la región orbitofrontal. Lo anterior, indica que el DC puede repercutir en las FE orbitofrontales (Happaney et al., 2004; Zanto & Gazzaley, 2019).

Por último, es conveniente acotar que el estudio de las funciones orbitofrontales en adultos mayores con DC, no solo contribuye a ampliar nuestro conocimiento sobre el funcionamiento del cerebro durante el envejecimiento, sino que también puede tener implicaciones significativas en el diseño de estrategias efectivas de intervención neuropsicológica, psicoterapéutica y psicoeducativa que promuevan un envejecimiento saludable y una mejor calidad de vida en esta población.

1.2 Planteamiento del Problema

Según los últimos datos del INEGI (INEGI, 2020), en México residen 15.1 millones de habitantes ≥ 60 años, es decir, el 12% de la población total. A nivel mundial, en 2019 se registraron 703 millones de

personas de 65 años o más. La tendencia actual muestra que la mayoría de la población alcanza una esperanza de vida igual o superior a los 60 años, por lo que se estima que todos los países del mundo experimentarán un incremento tanto de la cantidad como en la proporción de personas mayores, fenómeno conocido como envejecimiento demográfico mundial. Incluso se calcula que para el 2030, 1 de cada 6 personas en el mundo tendrá 60 años o más (Huenchuan, 2018).

De acuerdo con los datos más recientes de la INEGI (2020), en México, la esperanza de vida al nacer era de 75.4 años, siendo mayor entre las mujeres. Según la situación actual del crecimiento demográfico, aquellos que tienen 60 años anticipan vivir en promedio 21.3 años más. Este aumento exponencial en la población de adultos mayores ha dado pauta a importantes desafíos, especialmente, en el sector salud. La coexistencia de enfermedades infectocontagiosas, crónico-degenerativas, la polifarmacia, las deficiencias neurosensoriales y los síndromes geriátricos, tal y como el DC, donde la edad avanzada es el principal factor de riesgo para su desarrollo son obstáculos significativos.

El deterioro cognitivo es un síndrome clínico que implica la alteración de cualquier dimensión de las funciones mentales superiores y habitualmente se concibe como la manifestación temprana de la demencia. Por lo descrito anteriormente, representan un problema mayúsculo, considerando que limita la capacidad del sujeto para desenvolverse con normalidad en su entorno y circunscribe la autonomía de la persona, además de conllevar a severas consecuencias económicas, sociales y en materia de salud pública en todo el mundo (Secretaría de Salud, 2017).

Hasta ahora, se han identificado tres áreas fundamentalmente afectadas por esta condición: el área cognitiva, la cual ha sido la más estudiada y atendida, el área vinculada con la funcionalidad e independencia del individuo y, por último, las manifestaciones conductuales y emocionales (Cruz, 2018; Jurado et al., 2013; Gutiérrez Rodríguez & Guzmán Gutiérrez, 2017). Estas últimas, pese a su relevancia, han sido subestimadas y existen escasos estudios en esta población particular. No obstante, éstas manifestaciones conductuales y emocionales son responsables de un importante desgaste en las

personas involucradas en el cuidado, así como de impactos significativos en las relaciones socio-afectivas del paciente, en ocasiones resultando en su institucionalización temprana.

En el marco de los aspectos conductuales se incluye el comportamiento social, el procesamiento emocional y la regulación emocional, los cuales están vinculados anatómicamente y funcionalmente con la corteza orbitofrontal, afectando así las conductas que los sujetos manifiestan hacia el entorno y sus interacciones sociales. Existen evidencias experimentales y clínicas que demuestran la participación de la corteza orbitofrontal en el aprendizaje de estímulos, la toma de decisiones en el ámbito social y la conducta adaptativa. Adicionalmente, varios estudios han mencionado que las alteraciones de la COF pueden provocar repercusiones a nivel social y emocional, limitaciones en la interacción y en la percepción e interpretación de situaciones sociales, pese a conocer las normas sociales apropiadas y una toma de decisiones errática o con patrones de respuesta poco ventajosos (Tayó, 2013).

Hasta años recientes se ha reconocido imprescindible caracterizar el funcionamiento orbitofrontal en pacientes con DC, tanto para el entendimiento integral de su fisiopatología, como para plantear posibles medidas de intervención temprana y mitigar las consecuencias emocionales, conductuales y sociales asociadas al DC (Solórzano, 2015; Tayó, 2013).

Por lo planteado, el presente trabajo está destinado a caracterizar el funcionamiento orbitofrontal en pacientes con deterioro cognitivo con la intención de reconocer aspectos atípicos e identificar si existe alguna relación entre estos dos fenómenos.

Con base en los anteriores antecedentes se propone la siguiente pregunta de investigación:

1.3 Pregunta de Investigación

¿Cuál es la relación entre el deterioro cognitivo y el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal en adultos mayores?

Para responder a esta pregunta de investigación se propuso la siguiente hipótesis:

1.4 Hipótesis

Hi= Existe una relación significativa entre el deterioro cognitivo y el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal en adultos mayores.

Ho= No existe una relación significativa entre el deterioro cognitivo y el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal en adultos mayores.

Para verificar estas hipótesis se formulan los siguientes objetivos:

1.5 Objetivo General

Determinar la relación entre el deterioro cognitivo y el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal en adultos mayores.

1.5.1 Objetivos Específicos

- 1) Identificar la población con deterioro cognitivo en adultos mayores mediante la aplicación de la prueba MoCA.
- 2) Analizar el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal en adultos mayores de acuerdo con los resultados obtenidos en las subpruebas de la *Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE-3)*.
- 3) Determinar la relación entre el deterioro cognitivo y variables sociodemográficas complementarias (edad y escolaridad).
- 4) Determinar la relación entre el deterioro cognitivo y el funcionamiento orbitofrontal.

1.6 Justificación

En vista del considerable aumento en cuanto a la esperanza de vida y del crecimiento demográfico de adultos mayores, la prevalencia e incidencia del deterioro cognitivo a nivel mundial supone un incipiente problema de salud pública, por las alarmantes repercusiones fisiológicas y psicológicas, tanto en pacientes, como para sus familiares y personas cuidadoras.

En el contexto nacional, la prevalencia de DC es de 7.3%, número dependiente y creciente con la edad. Una de las preocupaciones clave respecto a esta condición es que eleva el riesgo del padecimiento de una demencia hasta en un 46% y aumenta la mortalidad en adultos mayores (Pérez-García et al., 2023).

Diversas líneas de investigación han demostrado que el DC tiene severas consecuencias en el funcionamiento ejecutivo, en particular, la literatura se ha centrado en el funcionamiento de los aspectos más metacognitivos o “fríos” de estos (Ojeda et al., 2019). Sin embargo, es importante recalcar que las FE no únicamente participan en estos procesos, sino que permiten el desarrollo de habilidades sociales y emocionales para el cumplimiento de una serie de conductas apropiadas en función de las contingencias del entorno. La región asociada con estas capacidades es la COF (FE “calientes”) que confiere al organismo la regulación y control del comportamiento ligado a procesos afectivos y la obtención de un beneficio social y/o emocional. No obstante, a la fecha en pacientes con DC, no se ha abordado a detalle el grado de alteración sobre estos procesos ejecutivos.

La literatura sugiere que los sujetos con DC, además de las secuelas cognitivas presentes, también experimentan desregulación emocional, comportamientos inadecuados, alteraciones conductuales, impulsividad, labilidad afectiva, apatía o indiferencia, ansiedad e irritabilidad, por mencionar algunos. Así también, la disminución de la calidad de vida está directamente relacionada a las deficiencias en las FE consecuentes del DC (Elamin et al., 2012; Setián-Suero et al., 2022).

El interés por este trabajo deviene de los hallazgos que señalan que una variable que puede contribuir al desarrollo de esta sintomatología son las alteraciones prefrontales, en especial las asociadas a la COF.

Dicho lo anterior, a través de este trabajo se pretende identificar si existen problemas en el funcionamiento orbitofrontal en personas con DC y aportar información sobre los mecanismos subyacentes a las alteraciones en el rendimiento funcional generadas por esta condición, debido a que en México no existen estudios que vinculen estas dos variables.

Disponer de un marco de referencia sobre el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal o con contenido emocional permitirá el correcto planteamiento y seguimiento de la intervención en pacientes con DC, además de incidir directamente en las actividades de la vida diaria del paciente, mejorar su funcionalidad, autonomía y calidad de vida en general.

Por otro lado, si se dispone de evidencia acerca de la relación entre ambas variables, dará lugar a contar con información teórica y práctica para prevenir y valorar los riesgos asociados al deterioro cognitivo, con la intención de que en un futuro no lejano se diseñen e implementen estrategias para mejorar la efectividad de las intervenciones neuropsicológicas, psicoeducativas y la dimensión de la problemática aquí descrita.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

A manera de ir cardando los hilos conductores que soportan este trabajo de tesis, habremos de revisar las principales categorías que fungen como andamiaje para comprender paso a paso la investigación que nos ocupa; de ahí que, en primera instancia se desglosan distintas aristas sobre el envejecimiento; consecuentemente, lo referente al deterioro cognitivo, y por último su relación con las funciones ejecutivas orbitofrontales, para lo cual, se establecerá una trayectoria a escala cerebral, que permita ubicar dónde se ejecutan dichas funciones y la importancia de la conectividad.

2.1 Envejecimiento

La convergencia de la disminución en las tasas de fecundidad y el incremento en la esperanza de vida, constituyen dos de los factores primordiales detrás del envejecimiento demográfico global. En consecuencia, la vejez se presenta como una etapa considerablemente más prolongada, en comparación con la concepción que se tenía en el siglo pasado; por lo cual, es pertinente reconsiderar el encuadre que se le otorga, no solo como un período de jubilación y descanso de los años adicionales,

sino que ahora tendría que abordarse como una etapa activa y continua de la vida. A pesar de la eventual disminución de capacidades asociadas con la edad, dependiendo del contexto y el nivel de bienestar, ello no obsta para que se le considere capaz de llevar a cabo una variedad de actividades de distinta índole. De manera que, podría abocarse al estudio, afición, otro trabajo o actividades de interés; sin embargo, el alcance de las oportunidades de una longevidad mayor está supeditada a la salud, tanto física, como mental (OMS, 2015).

Desde la perspectiva biológica, el envejecimiento es un proceso natural que se caracteriza por la disminución de los procesos fisiológicos a nivel molecular, bioquímico y celular, éste incluye inestabilidad genómica, disfunción mitocondrial, estrés oxidativo, desgaste de los telómeros, afectación epigenética y senescencia celular.¹ A nivel fisiológico es un proceso heterogéneo de deterioro gradual que todos los seres humanos experimentan a lo largo de la vida en el que se observan cambios metabólicos, térmicos y hemodinámicos, arterioesclerosis,² pérdida neural progresiva, en especial de la sustancia blanca, engrosamiento ventricular, disminución de la conectividad sináptica, de los neurotransmisores (acetilcolina) y hormonas (v.g. estrógenos, progesterona, testosterona y andrógenos, entre otros) (Cerezo, 2019; Da Silva, 2018; IMSS, 2012).

De manera global ante la progresión de la edad suceden afectaciones en las funciones mentales, coordinación motora y patrones de sueño. Con el tiempo, estos daños comprenden un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas y eleva considerablemente la carga global de enfermedad mundial, lo que tiene un impacto en demandas económicas y sociales. En particular, enfermedades neurodegenerativas, como es el deterioro cognitivo (Azam et al., 2021; Beltrán-Campos et al., 2011; Cerezo, 2019; Guo et al., 2022; Sandron, 2022). Por tanto, cobra especial relevancia conocer a profundidad las alteraciones en las que puede derivar el envejecimiento y con ello elaborar estrategias

¹ Estado irreversible del ciclo celular

² Engrosamiento y rigidez de los vasos sanguíneos (IMSS, 2012).

que no solo contrarresten las pérdidas asociadas a la edad, sino prevenir y atenuar los obstáculos cognitivos, emocionales, psicosociales y conductuales; en otras palabras, que el sujeto preserve un óptimo nivel de funcionamiento en todas las esferas de su vida (Hernández Galvan, 2019).

2.1.1 Envejecimiento Normal o Exitoso

Como se mencionó, contar con investigaciones y la información detallada sobre las variables que intervienen un envejecimiento exitoso permitirá anticipar y diseñar acciones para mitigar la discapacidad en esta población.

En primera instancia, no existe una definición exclusiva del término envejecimiento normal o exitoso, en vista de que puede variar dependiendo de la perspectiva.

Una gran mayoría de estudios afirman que es el contexto el que brinda, ya sea una serie de recursos o presenta un conjunto de obstáculos que definen si un individuo con cierto grado de capacidad puede realizar las actividades que requiere ejecutar en su día con día. Esta relación entre el sujeto y la interacción con el entorno en el que se desenvuelve se define como capacidad funcional; esto es, las cualidades asociadas a la salud que permiten a las personas ser y efectuar tareas de la vida diaria y de valor. Con respecto a lo anterior, el envejecimiento normal o exitoso es el proceso de desarrollar y preservar la capacidad funcional que le confiere prosperidad en la vejez. Dicho proceso es independiente y distinto en cada adulto mayor, puesto que está sujeto a las experiencias de vida, factores genéticos y los apoyos externos a los que tenga acceso (Guralnik & Kaplan, 1989; OMS, 2015). Rowe y Kahn (1997) incorporaron a este concepto la esfera social. Planteando el término de “envejecimiento exitoso”, que hace referencia, tanto a la ausencia de enfermedad, como a la existencia de un alto estado funcional físico y mental, como poseer una vida social activa y participación comunitaria. En otras palabras, un envejecimiento satisfactorio consiste en la preservación de la salud física y mental, un estado emocional eutímico, contempla la capacidad de evitar enfermedades y discapacidades, mantener la autonomía en las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, la

participación activa en interacciones sociales y una autoevaluación favorable de su propia vida y experiencias vitales gratificantes (Martin et al, 2014).

Algunos factores asociados con el envejecimiento exitoso son: no contar con ningún tipo de discapacidad, enfermedades crónico-degenerativa o trastornos mentales, mantener un buen estado de salud y disponer de una adecuada red de apoyo socio-emocional (Depp & Jeste, 2006).

Es imperante subrayar que el envejecimiento exitoso no se limita a mediciones cuantitativas y objetivas del estado de salud y funcional del sujeto, sino que incluye la percepción de su propia salud y bienestar. En resumidas cuentas, el envejecimiento normal hace referencia al proceso natural de envejecimiento, el cual implica los cambios fisiológicos y psicológicos mencionados, que forman parte del curso normal del ciclo de vida.

Para cuantificar y comprender con precisión el envejecimiento normal o exitoso, los investigadores y profesionales de la salud deberían considerar la posibilidad de utilizar un enfoque multidimensional que tenga en cuenta diversos factores como la salud física, la función cognitiva, el bienestar emocional, el compromiso social y la autopercepción de su estado actual (Urtamo et al., 2019).

2.1.2 Envejecimiento Patológico

La conceptualización del envejecimiento patológico implica comprender los mecanismos del envejecimiento a nivel celular y genético, así como las complejas asociaciones entre el ambiente y envejecimiento (Ladiges, 2022). Como se indicó previamente, el envejecimiento es un proceso multidimensional que repercute en diversos sistemas de órganos, al igual que se encuentra ligado a una serie de modificaciones neurobiológicas estructurales y funcionales del sistema nervioso. Una revisión de la literatura reporta los siguientes:

1. Disminución del volumen y adelgazamiento de la corteza, en especial, los lóbulos frontales.
2. Deficiencias funcionales en los patrones de activación en diversas redes neuronales.

3. La disminución de la sustancia blanca, por ende, en la conectividad cerebral (López-Otín et al., 2023).

Se debe subrayar que el envejecimiento patológico no es el resultado de la longevidad asociado a trastornos por la edad, sino a modificaciones en el cuerpo que son atípicos o se encuentran por debajo del rango de normalidad de la trayectoria de envejecimiento.

Se sugiere que todos estos cambios neurobiológicos tienen una repercusión concomitante sobre la cognición. Los hallazgos más consistentes apuntan a que existen cambios predominantemente en los dominios cognitivos de velocidad de procesamiento, memoria de trabajo, control inhibitorio y el descenso de funciones sensoriales. *Grosso modo*, se refiere al proceso de envejecimiento que se encuentra vinculado con el desarrollo de enfermedades crónico-degenerativas, disfuncionalidad biológica, y por ende, el declive de la calidad de vida debido a enfermedades habituales en personas mayores, tales como: enfermedades cardiovasculares, respiratorias, hipertensión, diabetes, cáncer y trastornos neurodegenerativos (Kennedy et al., 2014; Niccoli & Partridge, 2012).

Está tipificado por una pronunciada disminución del estado funcional (fisiológico y cognitivo), en conjunto con la pérdida de la independencia en las actividades cotidianas, además de que se caracteriza por una mayor vulnerabilidad a las enfermedades y una disminución en la capacidad del organismo para mantenerse saludable y funcional (Cerezo, 2019).

En este tipo de envejecimiento, algunos de los factores de riesgo más frecuentes contemplan: predisposición genética, malos hábitos alimentarios, de higiene de sueño y cuidado personal, sedentarismo o inactividad física, estrés crónico, tabaquismo, consumo excesivo de alcohol y psicofármacos, exposición prolongada a toxinas ambientales, aislamiento social y padecimiento de algún trastorno mental (ansiedad, depresión, etcétera), así como, un bajo nivel de escolaridad.

El envejecimiento patológico puede desencadenar diversas consecuencias negativas para la salud y el bienestar general del sujeto: creciente riesgo de discapacidad, dependencia, disminución en la calidad

de vida y mortalidad. Adicionalmente, las enfermedades crónicas asociadas pueden provocar una carga económica y emocional, tanto para esta población, como para la sociedad en general (Yang et al., 2016). Por consiguiente, resulta crucial abordar estos riesgos y consecuencias mediante estrategias de prevención, detección temprana y un manejo eficiente de enfermedades crónicas relacionadas con el envejecimiento.

2.2 Deterioro Cognitivo, Criterios Diagnósticos y sus Secuelas en el Envejecimiento

Como se ha venido esbozando, y habiendo definido ampliamente el estadio de envejecimiento, conviene asentar algunas bases referentes al deterioro cognitivo, del cual, se anticipa, aún no existe un consenso cabal de esta temática.

Antes de adentrarnos a algún concepto en particular, es pertinente mencionar que los riesgos del deterioro cognitivo devienen en demencia; sin embargo, es posible advertir en el debate que se ha dilucidado, que existen estrategias que pudieran mitigar los riesgos de su presencia; de ahí la relevancia de insistir en enfocar políticas públicas sanitarias en el siglo XXI.

La Asamblea Mundial de la Salud, llevada a cabo en 2017, acuerda que entre las siete áreas de acción estratégica está la de reducir los riesgos de la demencia, causa principal de discapacidad del adulto mayor, altos costos para el cuidado y de la familia, y por lo tanto, grandes implicaciones que trae consigo el envejecimiento en el orbe, con mayor agudeza en los países pobres. Dicho lo cual, la discusión acerca de la demencia, dado que ésta tiene origen en el deterioro cognitivo, es fundamental; la pirámide poblacional en un buen número de países tiende a engrosarse, especialmente en Latinoamérica y el Caribe; lo que lleva a confirmar el reto mayúsculo por enfrentar en los siguientes decenios.

Una de las definiciones de deterioro cognitivo, de acuerdo con el estudio aplicado en 2021 en la Unidad Médica Familiar No. 75 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), se refiere a “una condición clínica entre la cognición normal y la demencia, su progresión puede retrasarse o detenerse al

emplearse medidas previas al diagnóstico”; es decir, una brecha entre ambas condiciones; mientras que el estudio de la OMS, como “un trastorno caracterizado por deficiencia de la memoria, dificultades de aprendizaje y capacidad reducida para concentrarse en una tarea durante períodos no solo breves, más allá de lo previsible en caso de envejecimiento normal”. Ambas concepciones no son excluyentes: la brecha de la cual habla el primer estudio puede estar contenida en las categorías del segundo. Esto es, el espacio entre cognición normal y demencia aloja entonces deficiencia de la memoria, dificultades de aprendizaje y capacidad reducida para concentrarse (Gutiérrez Rodríguez & Guzmán Gutiérrez, 2017). Por lo que se refiere a la clasificación de deterioro cognitivo, en el momento en el que se comienza a haber indicios de disminución de la cognición, más allá de lo esperado para la edad, se le denomina deterioro cognitivo leve; en cambio, cuando las actividades básicas o instrumentales comienzan a verse comprometidas, se le considera como un deterioro cognitivo grave (Jurado et al., 2013).

Sobre la base del marco teórico-metodológico del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5) y la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-11), el DC o Trastorno Neurocognitivo Menor se establece como un declive de las capacidades cognitivas (v.g. Memoria, atención, lenguaje, función ejecutiva, habilidades viso-espaciales, entre otras) que interfieren en la independencia de las actividades cotidianas del individuo (APA, 2014; OMS, 2019).

De acuerdo con el DSM-5, el DC, según su grado de severidad, se clasifica en tres categorías: trastornos neurocognitivo leve, neurocognitivo mayor (demencia) y delirio. El primero, se caracteriza por un deterioro modesto de los dominios neurocognitivos, los cuales no interfieren en gran medida en el funcionamiento de la vida diaria. En cambio, la CIE-11 clasifica el DC como leve, moderado o grave. El primero se refiere al descenso de las capacidades cognitivas, sin comprometer el estado funcional del sujeto; el segundo implica la notable pérdida de las capacidades que puede llegar a interferir en la independencia para la ejecución de las actividades cotidianas; por último, el DC grave supone un

deterioro significativo de las capacidades tanto cognitivas como funcionales, que limitan la autonomía de la persona.

Existen notables diferencias entre el DSM-5 y la CIE-11 al comparar ambos sistemas de clasificatorios, en cuanto a los criterios diagnósticos y la clasificación de los niveles de gravedad. Es importante señalar que el DSM-5 clasifica el deterioro en trastornos específicos, cada uno con criterios distintos para el diagnóstico y niveles de severidad. En contraste, la CIE-11 clasifica el DC sustentado en el grado de deterioro y su repercusión en el funcionamiento cotidiano, sin categorías específicas de trastornos. Por tanto, dichas diferencias pueden influir en el diagnóstico y el tratamiento. (APA, 2014; Knopman & Petersen, 2014; OMS, 2019; Tayó et al., 2015).

Para fines de este estudio, se ha optado por el concepto de DC que lo define como un grupo clínico de personas cuyas funciones mentales han disminuido de manera desproporcionada en comparación con otros sujetos de su misma edad, nivel de escolaridad y cultura, pero que no presentan todavía disfunción para la realización de actividades de la vida diaria (Albert et al., 2013).

Tradicionalmente, se ha entendido al DC como una fase prodrómica o un estado de riesgo para el desarrollo de demencias. El DC es un factor de riesgo bien documentado por diversos estudios epidemiológicos para el desarrollo de demencias en adultos mayores, en comparación con aquellos que no presentan deterioro. Por ejemplo, un metaanálisis publicado en el 2017 encontró que el riesgo de demencia en personas con deterioro cognitivo leve era de aproximadamente 2.5 veces mayor; mientras otro estudio reportó un riesgo de 3-5 veces mayor que en sujetos normotípicos y con una tasa de progresión anual de 12-20% (Campbell et al., 2013). No obstante, es importante tener en cuenta que estas cifras pueden variar según la población estudiada, los criterios de diagnóstico y otras variables. Ahora bien, la correlación que existe entre deterioro cognitivo y demencia se debe a multiplicidad de variables: educación, estilo de vida, inactividad física, consumo de tabaco o alcohol, alimentación poco saludable, diabetes, hipertensión, obesidad y depresión entre otras (Montenegro Peña et al., 2012;

Moreno-Noguez et al., 2023). No obstante, existen pruebas, según el estudio de Pérez-García et al. (2023), en el cual es posible prevenir o retrasar el deterioro cognitivo. Si las variables citadas inciden o no en la ocurrencia del deterioro, en ese caso, los estudios revisados sugieren intervenciones clave para su detención, entre ellas, una serie de recomendaciones específicas, de acuerdo con los padecimientos, ya sea para diabetes, consumo de tabaco o alcohol, inactividad física, etcétera.

Al respecto, el documento de la OMS refiere la disponibilidad de bases de datos de intervenciones que dan evidencia de la reducción de riesgo para demencia, así como un grupo de elaboración de directrices. La relevancia del estudio del DC reside en la oportunidad de identificar casos con mayor riesgo de desarrollar demencia e instaurar procedimientos que reduzcan este riesgo o modifiquen el curso de la patología.

Por último, es conveniente acotar que el estudio del DC es fundamental para dar cuenta de su impacto en el funcionamiento cerebral y el estado funcional de los sujetos afectados. Al ahondar en el compromiso que esta condición tiene sobre las capacidades mentales y el desempeño cotidiano, los profesionales de la salud y cuidadores podrán brindar vías de intervención, atención más pertinente y pormenorizada; un apoyo más efectivo a las necesidades y limitaciones que enfrenta el paciente (Flores, 2022; McCollum & Karlawish, 2020).

2.3 Funciones Ejecutivas

Tal como lo establece la neuropsicología moderna, los conocimientos en torno a las FE surgieron a partir de estudios en pacientes con alteraciones en la conducta por lesión cerebral, de manera que, para que exista un mayor entendimiento de estas funciones se requiere investigar el funcionamiento tanto normativo, como atípico de estos procesos en adultos mayores.

Al respecto, es conveniente puntualizar que uno de los precursores y ponente fundamental de la conceptualización de estos procesos es abordado por Luria, quien no utilizó el término *funciones ejecutivas per se*; no obstante, la concepción de estos procesos se remonta a sus estudios con pacientes

con lesiones frontales y la adjudicación de esta zona a la capacidad de programar, regular, verificar y corregir la conducta.

Luria postuló la existencia de tres bloques funcionales del cerebro, fundamentales para realizar toda actividad mental. Un primer bloque se encarga de regular el tono y la vigilia, un segundo, responsable de analizar, procesar y almacenar la información que proviene del exterior, y el tercer bloque, a cargo de las formas más complejas de actividad mental (programar, regular y verificar), actualmente concebidas como FE (Barajas, 2022; Luria, 1995).

Según la concepción histórico-cultural, las FE pertenecen a las funciones psicológicas superiores (FPS), las cuales se definen como el conjunto de capacidades de especie humana que posibilitan modificar y adaptarse al ambiente. Su adquisición y evolución está dada por la maduración encefálica a través de la interacción social; es la interacción con los demás en la que se adquiere conciencia de uno mismo y se alcanza el uso de símbolos, lo que da paso a funciones mentales más complejas y sólidas; en pocas palabras, mediada culturalmente (García & López, 2011).

El término función ejecutiva se refiere a un constructo psicológico que consta de una serie de procesos cognitivos de alto nivel y habilidades conductuales interrelacionadas, responsables de la formulación, planificación y ejecución de conductas para el logro de objetivos de manera eficaz; es decir, las FE son múltiples habilidades involucradas en la generación, supervisión, regulación y reestructuración del comportamiento para la resolución de problemas, la adaptación a situaciones novedosas y el cumplimiento de metas complejas, por lo que trabajan en conjunto para desempeñar una conducta ejecutiva (Betancourt, 2011; Cruz, 2018; Fernández-García et al., 2021; Schoemaker et al., 2012).

Este paraguas conceptual de habilidades de alto orden, particularmente desarrolladas en el ser humano, que influyen en habilidades más básicas, como la atención, memoria y habilidades motoras, permiten al individuo organizar el comportamiento encaminado al cumplimiento de una meta, regular el estado afectivo-emocional, integrar, manipular la información adquirida y confieren la capacidad de

crear, anticipar, planear, abstraer y emitir juicios basados en estados afectivos (Ardila & Ostrosky, 2012), a saber:

1. Capacidad para formular metas (formulación de la intención, motivación, autoconciencia, percepción del sujeto con el entorno, anticipar y desplegar la atención).
2. Planificación para el logro (evaluación de posibilidades, reconocimiento de patrones de prioridad y desarrollo de un marco conceptual que permita dirigir la actividad).
3. Ejecución de planes (inicio, mantenimiento y cese de secuencias complejas de conducta ordenada e integradas).
4. Ejecución de la conducta de manera eficaz (control de impulsos, monitoreo y retroalimentación, autorregulación, selección de estrategias eficaces para la resolución de problemas).

Pese a la importancia de las FE en la neuropsicología moderna, debido a la complejidad y diversidad de procesos cognitivos involucrados, actualmente no existe un consenso universal sobre su definición. No obstante, he aquí algunas concepciones, de acuerdo con diversos referentes:

- Las FE se conciben como el conjunto de procesos primordiales para el cumplimiento de metas y la solución de problemas ante situaciones novedosas, que propician una conducta propositiva o volitiva vinculada a la actividad de circuitos y estructuras que implican la corteza prefrontal (CPF) (Arcos Rodríguez, 2021; Ahmad et al., 2022).
- Capacidades cognitivas superiores involucradas en el control y regulación de la acción, pensamiento y emoción, para realizar una conducta de manera eficaz y aceptada socialmente, a través de los diversos procesos cognitivos implicados y relacionados entre sí (Anderson & Reidy, 2012).
- Capacidad que tienen los seres humanos para planear, organizar, monitorear e inhibir la actividad (Diamond, 2013).

Como se puede observar, las tres definiciones no están contrapunteadas; por el contrario, abarcan de alguna forma lo esencial de lo que significa la función ejecutiva, tomando en cuenta que la segunda definición se enfoca aún más en los aspectos socioemocionales, asunto que vale la pena ponderar, dado el acento de este trabajo en la perspectiva sociocultural.

Es de hacer notar que los dominios mencionados no funcionan de manera independiente, sino que operan dentro de todo un sistema neural y cognitivo que abarca a su vez los distintos sistemas de componentes ejecutivos. La constante maduración de los dominios ejecutivos y las redes neuronales asociados a éstos, están sujetas al perfeccionamiento de otras habilidades cognitivas, junto con el fortalecimiento de la coordinación e integración de estos sistemas (Anderson & Reidy, 2012).

De igual forma, los procesos ejecutivos, como se ha venido esbozando, se encuentran íntimamente vinculados con el funcionamiento emocional, conductual y social. Se insiste en lo anterior, debido a la elección del enfoque teórico de este trabajo.

Uno de los modelos más reconocidos, conceptualiza las FE en emocionales y abstractas o metacognitivas, las primeras se refieren al control cognitivo que emerge ante contextos que involucran aspectos emocionales y significativos. Mientras que las abstractas, se considera que surgen ante situaciones que implican contextos neutrales (Zelazo & Carlson, 2012).

En el siguiente apartado se abordará con mayor profundidad las áreas anatomo-funcionales que participan en el funcionamiento ejecutivo, por lo pronto, a modo de introducción, a partir de estudios de neuroimagen, se ha comprobado que el funcionamiento ejecutivo abstracto subyace en la región prefrontal dorsolateral (DLPFC), en tanto que el ejecutivo emocional se ha asociado con la activación de la corteza orbitofrontal (COF) y frontal medial (CPFM) (Ardila & Ostrosky-Solís, 2008; Salehinejad et al., 2021). Desde este marco, evidencias clínicas, derivadas de estudios en pacientes con lesión cerebral, han mostrado que la región responsable de la FE abstractas pierde la capacidad de aprender material

nuevo o la resolución de problemas, mientras que, la región asociada a las FE emocionales propicia impulsividad y patrones de comportamiento inapropiados (Brock et al., 2009; Colonna et al., 2022).

2.3.1 Dominios de las Funciones Ejecutivas

Las funciones ejecutivas no comprenden una función única, sino distintos componentes que convergen a fin de cumplir objetivos y resolver problemas complejos, garantizando la adaptación del individuo a su medio (Flores & Ostrosky, 2012)

Una amplia gama de procesos se ha clasificado como “ejecutivos”; sin embargo, no todos pueden ser considerados de alto nivel. Entre los hallazgos más consistentes en neuropsicología, los dominios cognitivos contemplados como parte del marco de las FE se despliegan en la tabla 1.

Tabla 1

Definición de los dominios de las funciones ejecutivas

Dominios	Definición
Abstracción	<p>Se refiere al análisis de la información implícita que se presenta.</p> <p>Vale la pena mencionar que los sujetos con daño frontal no manifiestan incapacidad de abstracción, más bien, son más propensos al pensamiento concreto (Cruz, 2018; Flores & Ostrosky, 2012).</p>
Atención sostenida	<p>Es la habilidad para mantener el foco atencional en un estímulo por un tiempo considerable (Cruz, 2018; Gonzáles, 2012).</p>
Autorregulación	<p>Capacidad de control y gestión de la propia conducta, la emoción y cognición frente a una situación para completar una actividad o meta determinada (Cassey, 2020; Cruz, 2018).</p>
Control inhibitorio	<p>Se describe como la habilidad de frenar una respuesta dominante y efectuar una alterna.</p> <p>La facultad de controlar y aplazar las respuestas impulsivas provenientes de otras estructuras cerebrales es uno de los cimientos para la regulación de la atención y la conducta. Esta facultad posibilita:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La inhibición de respuestas ecopraxicas o impulsivas ante un estímulo. • Orientar la atención a los estímulos relevantes e inhibir otras modalidades sensoriales. • La activación de representación apropiada para dar origen a la respuesta correcta. • Inhibir los patrones de respuesta cuando sean inadecuados (Cruz, 2018; Flores & Ostrosky, 2012).
Flexibilidad mental	<p>Se define como la habilidad para modificar un esquema de acción ante circunstancias que así lo demanden y adaptarse a nuevas situaciones, partiendo de la detección de un resultado ineficiente.</p>

Dominios	Definición
	<p>La elaboración de nuevas alternativas para la solución de problemas se realiza a partir de 1) estimar el resultado (y éste se identifique ineficaz), 2) se inhiba el patrón de respuesta para cambiar de estrategia, y 3) se selección nuevas estrategias (dentro del abanico de opciones posibles para la ejecución de una tarea).</p> <p>La porción izquierda de la CPFDL del giro frontal medio ha sido propuesta como soporte de esta función (Flores & Ostrosky, 2012; Cano, 2012; Cruz, 2018).</p>
Fluidez	Es la capacidad para dar origen a un determinado tipo de información que se requiere en una situación específica (Cruz, 2018; Gonzáles, 2012).
Memoria de trabajo	<p>Corresponde a un sistema de almacenamiento temporal en línea y empleada para alcanzar objetivos próximos o a corto plazo. Supone el almacenamiento provisional y la manipulación activa de la información para procesar el significado y sintaxis de oraciones, resolver problemas y efectuar una o varias acciones.</p> <p>La activación neuronal de este sistema de memoria es dependiente de la modalidad de información a procesar. A modo de ejemplo, la MT verbal posee una mayor activación de la CPFDL izquierda, la MT visual recurre a porciones más ventrales de la CPFDL y MT viso-espacial a porciones más dorsales (Flores & Ostrosky, 2012; Fernández-García et al., 2021).</p>
Mentalización	Es la capacidad de anticipar los pensamientos o sentimientos de otras personas en ciertas situaciones (Cruz, 2018; Gonzáles, 2012).
Metacognición	Comprender la función de mayor jerarquía cognitiva, definida como la facultad de supervisar y regular el curso de los procesos cognitivos a través del monitoreo que se encarga de conocer las características de las funciones cognitivas que se están efectuando; y el control, que permite modificar y ajustar las funciones cognitivas en la medida de la información obtenida en el monitoreo. En suma, se explica como la corrección en los procesos cognitivos, resultado del propio monitoreo (Flores & Ostrosky, 2012; Gonzáles, 2012).

Dominios	Definición
Planeación	<p>Es la capacidad asociada con la CPFDL responsables de integrar, secuencias, estimar y elaborar pasos para alcanzar objetivos a corto, mediano y largo plazo</p> <p>Implica la facultad de anticipar necesidades y eventos para llevar a cabo la secuencia de acciones requeridas para ejecutar con eficacia una tarea (Flores & Ostrosky, 2012; Cano, 2012).</p>
Procesamiento riesgo-beneficio	<p>A grandes rasgos, es la facultad de detectar y anticipar las elecciones fundadas en la estimación de ganancia y castigos. La toma de decisiones y resolución de problemas cotidianos, tales como: hablar con un amigo, una pareja o un conocido; conducir por la calle; decidir los gastos de la semana, etc., se sustentan en estados afectivos y en las consecuencias psicológicas que puedan acarrear. Todas ellas, acciones sociales con contenido emocional que ilustran problemas de la vida diaria, están asociadas a la COF. Conforme al modelo del marcador somático propuesto por Damasio, esta región permite determinar el valor (positivo o negativo) o relevancia afectiva de las situaciones y conductas sociales determinadas, y relacionarlas con un estado fisiológico-emocional. Evidencias clínicas de sujetos con daño frontal han mostrado que estos pacientes no son capaces de aprender de sus errores o estimar las elecciones de riesgo o consecuencias de sus actos, puesto que no les es posible asociar estas conductas con estados afectivos específicos (Arcos Rodríguez, 2021; Ardila & Ostrosky, 2008; Cruz, 2018; Flores & Ostrosky, 2012).</p>
Toma de decisiones	<p>La toma de decisiones implica la capacidad de seleccionar respuestas favorables para elegir conductas dentro de un marco social determinado, lo cual exige de un correcto procesamiento del valor emocional-subjetivo que se le otorga a las circunstancias, personas y objetos. Además, tiene implicaciones en el control atencional, puesto que contribuye a dirigir de manera consciente y voluntaria la cantidad e impacto conductual de los estímulos externos (Flores & Ostrosky, 2012).</p>

2.3.2 Neuroanatomía de las Funciones Ejecutivas

a) *Lóbulos Frontales*

Para comprender de manera más nítida las FE, es preciso remitirse a su sustrato neuroanatómico y neurofuncional. Consecuentemente, el presente apartado aborda la estructura y participación de los lóbulos frontales y la corteza prefrontal (CPF), regiones que competen al marco explicativo de este trabajo; por un lado, los lóbulos frontales constituyen alrededor de un tercio de la corteza cerebral y distinguen al ser humano del resto de los seres vivos, ya que representan las regiones más evolucionadas ontogénica y filogenéticamente del Sistema Nervioso Central (SNC). Por otro, y dada su complejidad, la CPF posee un desarrollo prolongado y pausado en relación con otras áreas cerebrales, por lo que gran parte de las FE no culminan su desarrollo hasta finales de la segunda década de la vida (Ardila & Ostrosky, 2012).

Las regiones frontales, anatómicamente se sitúan en la parte más anterior del encéfalo, delante de la cisura de Rolando o surco central y por encima de la cisura de Silvio o lateral. Contemplan una entidad heterogénea dividida en cuatro subregiones de especialización funcional: 1) Corteza motora, 2) Corteza premotora, 3) Corteza prefrontal y 4) Corteza del cíngulo (Flores & Ostrosky-Solís, 2008; Fuster, 2009).

Los estudios realizados por Luria reflejaron que la desorganización de los sectores frontales exhibía como principales manifestaciones clínicas, la desintegración de la motivación, acciones imitativas o perseverativas, deficiencias en el autocontrol y repercusiones en la dinámica interna y organización de la conducta voluntaria. Estos hallazgos sugieren que los mecanismos cerebrales de las formas complejas de actividad voluntaria se enmarcan en los sectores más rostrales del córtex cerebral (Luria, 2002; Solórzano, 2015).

Grosso modo, los lóbulos frontales desempeñan un papel en la regulación e integración de diversas operaciones mentales dirigidas hacia un fin que permite el control conductual. Esta

función se explica por las conexiones que posee con regiones límbicas y con la formación reticular, además con áreas de asociación de la corteza posterior (lóbulos temporales, parietales y temporales) (Cano, 2012; Cruz, 2018; González, 2012).

b) La Corteza Prefrontal (CPF)

Desde el punto de vista histológico, el sector prefrontal exhibe una densidad dendrítica superior a las otras áreas cerebrales, lo que garantiza la integración de la información. Esta estructura neuronal y sus algoritmos de procesamiento permiten las funciones cognitivas, comunicativas y ejecutivas superiores (Cano, 2012).

A fin de que las FE comiencen a emerger es necesario que la CPF y sus interconexiones neurales dispongan de cierto grado de maduración (Ardila & Ostrosky, 2008; Ahmad et al., 2022; Anderson & Reidy, 2012; Arcos Rodríguez, 2021). Esta región se localiza en la porción más anterior y rostral del lóbulo frontal, con interconexiones a estructuras límbicas y áreas premotoras. Su evolución comienza antes del nacimiento, progresa a lo largo de la infancia y concluye hasta la adultez. En la especie humana, la CPF se divide anatómicamente y funcionalmente en tres subregiones con una organización funcional particular:

- *Corteza prefrontal anterior (CPFA)*: región anatómica situada en la porción más rostral de los lóbulos frontales, identificada como un sustrato neural clave en el desempeño de metafunciones (metacognición, abstracción y comprensión del sentido figurado), habilidades que permiten al sujeto autorregularse y adaptarse a las demandas del entorno de manera flexible y eficiente. Además, la CPFA se encarga de procesos más complejos relacionados con la asociación de información semántica abstracta y el mantenimiento de submetas, esto implica la capacidad de integrar conceptos abstractos y establecer relaciones entre ellos, así como mantener en mente múltiples objetivos intermedios mientras se persigue un objetivo último. Esta función es esencial para tareas que

requieren un razonamiento de alto nivel y una planificación estratégica, tal y como la resolución de problemas complejos o la toma de decisiones en contextos ambiguos. Por lo tanto, cualquier alteración en el funcionamiento de la CPFA, puede tener un impacto significativo en el desempeño cognitivo y en la capacidad para enfrentar situaciones complejas en la vida diaria (Flores & Ostrosky, 2012).

- *Corteza Prefrontal Dorsolateral (CPFDL)*: se localiza en la parte más anterior y dorsal del encéfalo. Implicada en habilidades de mayor jerarquía cognitiva (planeación, abstracción, solución de problemas complejos, aplicación de estrategias, flexibilidad cognitiva, memoria de trabajo, automonitoreo y metacognición, por mencionar algunas). Recibe información sensorial desde áreas de asociación (parietal, occipital, temporal e insular-opercular) del área ventral tegmental (VTA), tálamo y desde la amígdala basal. La CPFDL proyecta a zonas dorsales de los ganglios basales, corteza premotora y cortezas de asociación sensorial, las cuales integran información del medio externo, interno y del estado emocional. El daño de esta zona ocasiona defectos en el control, la regulación e integración de las actividades cognitivas, así como, la capacidad de organización conductual frente a estímulos novedosos o complejos, así como imposibilidad para alternar conductas y adaptarse a cambios ambientales (Ardila & Ostrosky, 2012; Betancourt, 2011; Flores & Ostrosky, 2012; Flores & Ostrosky-Solís, 2008).
- *Corteza Prefrontal Medial (CPFM)*: se ubica en la fisura interhemisférica e incorpora áreas que pertenecen a la corteza prefrontal, área motora suplementaria y límbica. Está involucrada en la conducta motivada (inhibición, evaluación y solución de problemas, regulación, atención, etc.). También está asociada al control autonómico, respuestas interoceptivas y reacciones motoras que permiten monitorear las fases fisiológicas del sujeto (Betancourt, 2011; Flores & Ostrosky, 2012). La alteración de la CPFM se caracteriza

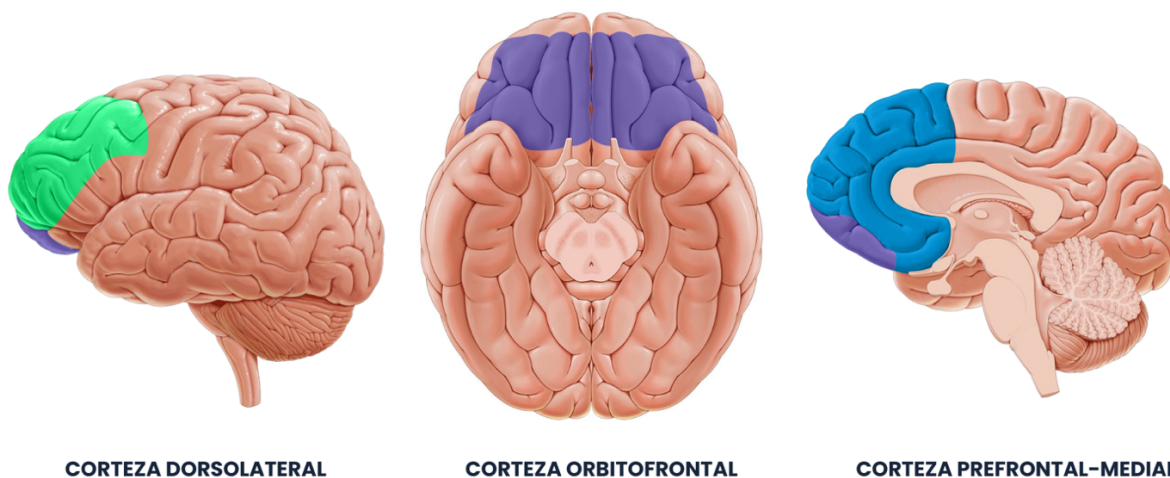
por apatía, abulia, anhedonia, pérdida de la espontaneidad, dificultad para iniciar el movimiento y el lenguaje, retardo psicomotor, alogia y desatención (Ardila & Ostrosky, 2012).

- *Corteza Prefrontal Orbitofrontal (COF)*: se sitúa por encima de las órbitas oculares y el bulbo olfatorio. La COF está interconectada con otras regiones cerebrales incluyendo el córtex prefrontal dorsolateral, la corteza cingulada anterior, las áreas de asociación sensorial, el sistema límbico y olfatorio, las estructuras temporales inferiores y las vías visuales ventrales (Doshi, 2019). Dichas aferencias y eferencias permiten integrar información sensorial, modular respuestas emocionales y experiencias pasadas para guiar el comportamiento adaptativo (Fuster, 2009). Su función principal radica en el procesamiento de información con valor afectivo, social y motivacional. Asimismo, es responsable de la autorregulación conductual, el control de impulsos, conciencia social, evaluación de riesgo-beneficio, teoría de la mente y toma de decisiones afectiva. Constituye el sistema emocional para la regulación conductual (Betancourt, 2011; Cruz; 2018; Flores & Ostrosky, 2012). A lo largo del desarrollo, esta región comprende la base cerebral de los procesos de aprendizaje para las conductas y relaciones sociales que se sustentan en procesos fisiológico-afectivos, marcados como “positivos o negativos”, según la situación o conducta específica (marcador somático). Por otro lado, interviene en el procesamiento de la recompensa y detección de cambios en las condiciones de reforzamiento que permite la verificación, modificación y corrección del plan de acción. La lesión o daño de la COF provoca un síndrome neuroconductual que se manifiesta en pérdida del *tacto social*, uso de lenguaje crudo, incapacidad de regulación conductual y emocional, ausencia de empatía, deficiencias para poner atención, desinterés,

desinhibición conductual, labilidad emocional y conductas antisociales (Ardila & Ostrosky, 2012).

Figura 1

Áreas funcionales de la CPF



Nota El gráfico representa las principales divisiones de la CPF: CPFDL, COF, CPM desde distintos planos anatómicos del cerebro (lateral, inferior y sagital) y el córtex orbitofrontal en morado en los tres planos. Elaboración propia basada en Ardila & Ostrosky (2012) y Betancourt (2011).

En suma, las tres áreas expuestas se encargan de establecer metas, formular planes de acción, seleccionar, ejecutar y coordinar las habilidades cognitivas para llevar a cabo la secuencia de pasos para el cumplimiento de objetivos, tales como la verificación y corrección de la actividad. En vista de lo anterior, al menor compromiso o lesión que vulnere la relación funcional entre la CPF y otras estructuras cerebrales, tiene consecuencias clínicas primarias o secundarias sobre su actividad (Flores & Ostrosky, 2012).

En adición, la siguiente tabla sintetiza lo expuesto en este apartado, en la cual se asocian los dominios con regiones específicas de la corteza.

Tabla 2

Modelo neuropsicológico de las funciones frontales y ejecutivas.

Regiones de la CPF	Procesos
Metafunciones (CPFA)	<ul style="list-style-type: none"> • Metamemoria • Comprensión de sentido figurado • Abstracción
Funciones ejecutivas (CPFDL)	<ul style="list-style-type: none"> • Fluidez verbal • Productividad • Generación de hipótesis de clasificación • Flexibilidad mental • Planeación visoespacial • Planeación secuencial • Secuencia inversa • Control de memoria (codificación) • Eficiencia (tiempo de ejecución)
Memoria de trabajo (CPFDL)	<ul style="list-style-type: none"> • Memoria de trabajo: • Verbal • Visoespacial secuencial • Visual
Funciones frontales básicas (COF y CFM)	<ul style="list-style-type: none"> • Procesamiento riesgo-beneficio • Mantenimiento de respuestas positivas • Control inhibitorio • Control motriz • Detección de selecciones de riesgo

Nota Extraído de Flores & Ostrosky (2012).

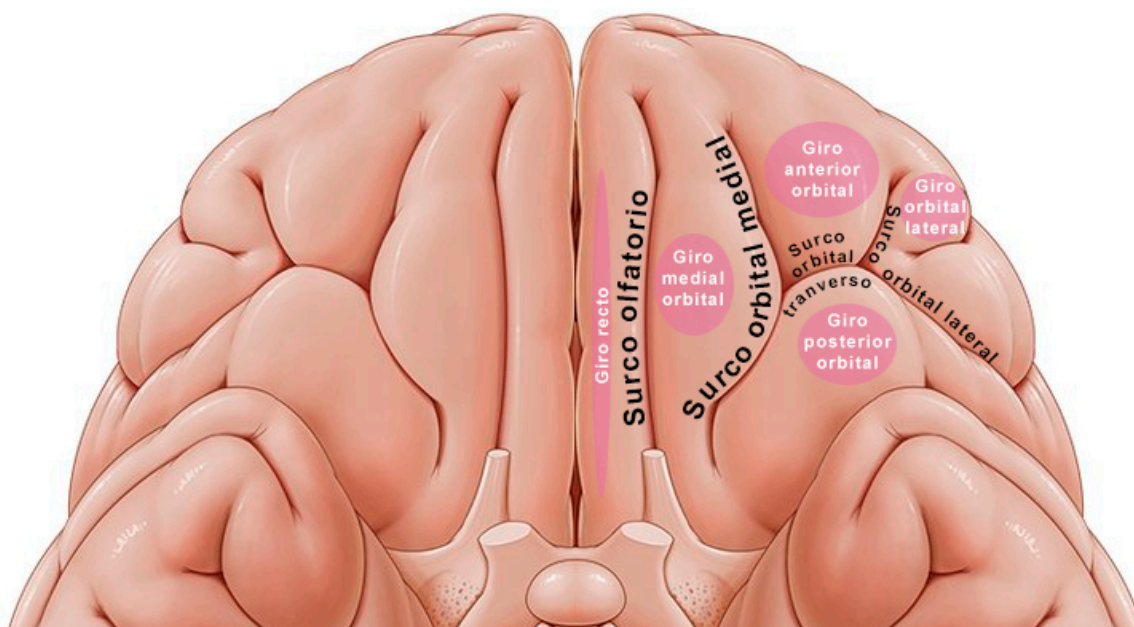
2.4 Corteza Orbitofrontal

a) Neuroanatomía de la Corteza Orbitofrontal

En relación con la neuroanatomía del córtex orbitofrontal, tal como su nombre lo señala, éste se sitúa en la parte inferior y anterior de los lóbulos frontales, posicionada justo por encima de las órbitas oculares. Esta región se identifica por cuatro surcos principales: 1) orbital medial, 2) orbital lateral, 3) orbital transversal y 4) olfatorio; los cuales delimitan los cuatro circunvoluciones o giros: 1) recto, 2) medial, 3) posterior y 4) lateral (figura 2).

Figura 2

Surcos y giros de la corteza orbitofrontal en el plano inferior.



Nota La COF se distingue por una serie de surcos y giros que la delimitan y permiten identificarla.

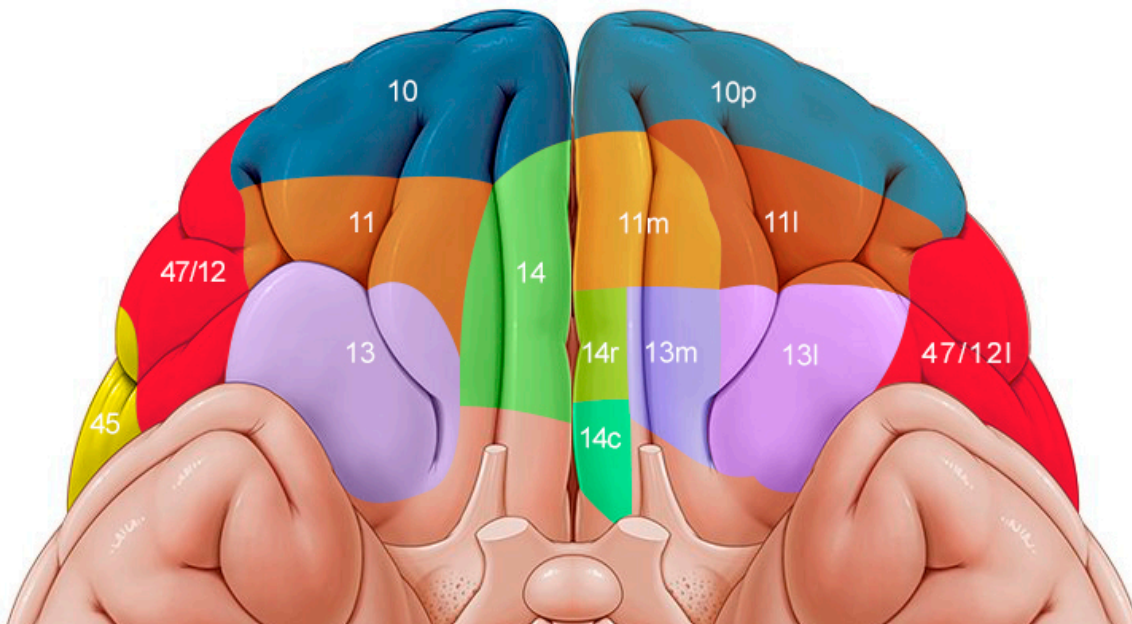
Adaptado de *“Efecto de la inhibición temporal de la corteza orbitofrontal derecha sobre la percepción consciente a estímulos odorantes en sujetos sanos”* (p. 52), por G. Villafuerte, 2020.

Universidad Nacional Autónoma de México.

Brodmann realiza el primer análisis citoarquitectónico de la corteza cerebral en modelos animales y humanos, en este primer esquema se consideran tan sólo las áreas 10, 11 y 47 como parte de la COF, hasta que en 1994 se lleva a cabo una descripción más detallada y se adicionan nuevas áreas. Por lo que las áreas de Brodmann,³ que actualmente se considera que constituyen la COF, son las áreas: 10, 11, 12, 13 y 14 relacionadas con la conducta social y funciones neurocognitivas (figura 3).

Figura 3

Divisiones citoarquitectónicas de la COF según las áreas de Brodmann



Nota Áreas funcionales en una representación del córtex orbitofrontal en el plano inferior y ventral. Adaptado de *“Efecto de la inhibición temporal de la corteza orbitofrontal derecha sobre la percepción consciente a estímulos odorantes en sujetos sanos”* (p. 54), por Villafuerte, 2020.

Universidad Nacional Autónoma de México.

³ Subdivisiones anatomofuncionales de la corteza cerebral.

Todas estas áreas dentro de la COF se encuentran interconectadas y laboran de manera conjunta para integrar información sensorial, emocional y regular una amplia variedad de funciones cognitivas y un abanico de conductas dirigidas a metas (Brodmann, 2002; Kringelbach, & Rolls, 2004; Solórzano, 2015; Tayó 2013; Villafuerte, 2020).

b) Conexiones de la Corteza Orbitofrontal

La COF representa una región de inmensa conectividad, en su mayoría, con proyecciones bidireccionales.

Al respecto, Fuster (1997) propuso que la COF ocupa la superficie ventral de la zona frontal del encéfalo, que involucra una región con un sinfín de circuitos intrínsecos y extrínsecos. Dentro de los primeros, se localizan las áreas Ial, lam, lampl, lampm, 13, 11l y 12 que recibe aferencias de los núcleos magnocelulares del tálamo (medial y mediodorsal) y por tanto procesa estímulos de diversas modalidades sensoriales (visual, auditiva, gustativa, háptica y somática), además de ocuparse de la integración sensorial multimodal. Consistente con esta noción, la literatura sugiere que la información gustativa proviene del núcleo posteromedial ventral del tálamo, de la ínsula anterior y el opérculo frontal, que manda aferencias a la COF caudolateral. Con respecto al olfato, el área 13 proyecta a la parte medial de la COF (área 11). Referente a los estímulos visuales, estos provienen desde la corteza temporal inferior y el polo temporal. Los auditivos y somatosensoriales son proyectados desde las áreas somatosensoriales 1, 2 y SII del opérculo frontal y pericentral de la ínsula (Tayó 2013).

Por otro lado, este circuito neuronal también participa en otorgar valor afectivo a los estímulos sensoriales que recibe; puesto que tiene importantes proyecciones con el núcleo basal de la amígdala, con el área ventromedial de la corteza entorrinal, perirrinal y temporal polar.

Análogamente, los circuitos fronto-subcorticales que interconectan las regiones orbitofrontales con los ganglios basales (núcleo caudado lateral y putamen ventromedial) y el tálamo (núcleo

dorsomedial) están involucrados en el control de la actividad motora, los movimientos oculares y la conducta (Solórzano, 2015; Tayó 2013; Villafuerte, 2020).

En adición, se ha establecido una red alterna que incluye las áreas 25, 32, 14, 11m, 13^a, 1ai y 12^o, designada como vía prefrontal-medial que exhibe una extensa interconexión entre la región medial de la COF y su parte central. La principal función atribuida a esta red es la visceromotora, con proyecciones hacia el núcleo basal amigdalino ventrolateral, caudado medial, putamen ventral, la zona caudal del núcleo mediodorsal del tálamo y el núcleo accumbens. Asimismo, esta vía tiene numerosas eferencias hacia el hipotálamo y la sustancia gris periacueductal. En este sentido, y de manera sucinta, las proyecciones previamente mencionadas son responsables de mediar el control cortical del funcionamiento autonómico (termorregulación, control respiratorio, función cardiovascular, antinocicepción, etc.), procesar información relativa al significado emocional y motivacional y elaborar el aprendizaje asociativo estímulo-refuerzo, entre otras (Babalian et al., 2019; Heather Hsu et al., 2020; Rolls et al., 2022; Rolls, 2019).

En resumidas cuentas, la COF está altamente conectada con varias regiones del encéfalo vitales para la ejecución de sus funciones. Como se mencionó, establece conexiones con la amígdala, el hipotálamo y el sistema límbico, lo que posibilita la admisión directa de información sensorial y emocional. Del mismo modo, se conectan áreas del sistema de recompensa, en particular, el núcleo accumbens, que permite estimar el impacto satisfactorio de los estímulos y a guiar las acciones en función de las expectativas de resultado. La conectividad de la COF con otras regiones cruciales del cerebro resalta su papel central en la integración de información emocional y sensorial para la regulación y el control del comportamiento en respuesta a estímulos complejos y desafiantes (Jonker et al., 2015; Kringelbach & Rolls, 2004; Rolls et al., 2020).

c) Funciones Neuropsicológicas de la Corteza Orbitofrontal

Evidencias experimentales y clínicas indican que el córtex orbitofrontal constituye el enlace sensorio-motor, además de fungir como red integradora de información procedente de diversas modalidades sensoriales, así como una función visceromotora. Por tanto, la integración de estos circuitos permite guiar el comportamiento y es crucial para efectuar cualquier actividad de la vida diaria, puesto que está involucrada en una amplia gama de funciones neuropsicológicas descritas a continuación:

Por lo que se refiere a la toma de decisiones, merece la pena subrayar que es evidente que el ser humano se enfrenta cotidianamente con un medio extremadamente cambiante, que demanda la elección más acertada a las exigencias del mismo. En concreto, la habilidad de tomar decisiones ante eventualidades del ambiente ilustra una función mental superior altamente especializada, en vista de que es necesaria para la supervivencia de la especie (Solórzano, 2015). Sin más preámbulos, la literatura científica actual asegura que la COF tiene un papel decisivo en los procesos de toma de decisiones. En concreto, se sugiere que la COF lateral es la responsable de inferir, predecir y anticipar posibles resultados, además de actualizar el comportamiento recurriendo a la recuperación de reglas, el mantenimiento del estado de alerta adecuado y la planeación motora. Mientras que la COF medial codifica información contextual para poder efectuar el comportamiento y es capaz de verificar y corregir la conducta a través de la mediación sensorial y ejecución motora.

Temporalmente, este proceso se lleva a cabo a partir de los siguientes pasos: en primer lugar, a medida que se perciben los estímulos se les confiere un valor afectivo, tras ello se procede a codificar las expectativas de recompensa futura, las cuales se van actualizando en función de la verificación y corrección de los errores de predicción. Posteriormente, el córtex orbitofrontal programa las acciones que el sujeto debe emprender para conseguir el resultado esperado.

En términos generales, y como se ha venido esbozando, la COF participa en la toma de decisiones al integrar información sensorial, emocional y cognitiva, valorar las consecuencias de las alternativas disponibles y encauzar la conducta a la elección que optimice los resultados deseados (Funahashi, 2008; Kringelbach & Rolls, 2004; Qui et al., 2023).

Los estudios de neuroimagen han demostrado que el córtex orbitofrontal es responsable del procesamiento y la regulación emocional. Dentro de estos procesos se incluyen: la evaluación de recompensas y castigos, la cual permite estimar las consecuencias emocionales y motivacionales de las acciones, facilitando la toma de decisiones. Así también, esta región participa en la regulación de respuestas emocionales, ajustando el comportamiento en función del contexto y los objetivos por alcanzar, lo que a su vez, incluye la inhibición de respuestas emocionales impulsivas, esto es, la supresión de respuestas emocionales inapropiadas según el contexto socio-cultural y la normatividad en la que se encuentre inmerso el sujeto; y la flexibilidad mental para modificar las respuestas en función de las demandas situacionales.

Adicionalmente, la COF favorece el aprendizaje asociativo entre estímulos emocionales y respuestas conductuales, lo cual permite asignar un valor emocional a las experiencias pasadas y utilizar esta información para dirigir el comportamiento futuro. Otro componente en el que participa la COF es en la empatía y reconocimiento emocional, puesto que la evidencia actual sugiere que esta región está involucrada en la capacidad para percibir, comprender y compartir las emociones que experimenta otro individuo. En paralelo, también se encarga del reconocimiento de las expresiones faciales y señales emocionales (Solórzano, 2015; Tayó 2013; Villafuerte, 2020).

Los mecanismos neurales subyacentes a la regulación emocional son primordialmente las conexiones con otras regiones cerebrales implicadas en el procesamiento emocional, tal como: la amígdala, la cual determina la valía emocional de los estímulos. Asimismo, interviene en la modulación de la actividad cortical en las regiones prefrontales, de manera particular, el septum

pellucidum, la insula derecha y el giro subcalloso derecho. Por otra parte, la zona temporo-fronto-occipital, los ganglios basales y el cerebelo, pronostican una autorregulación exitosa de la actividad de la insula anterior.

Otros autores han confirmado que las proyecciones entre la COF y la amígdala y el hipotálamo son fundamentales para la integración de la información emocional y la generación de respuestas emocionales adaptativas. En suma, la COF actúa sobre la regulación emocional a través de sus conexiones con regiones prefrontales y la modulación de la actividad neuronal en estas regiones (Bendall, 2017; Casia & Grecucci, 2022).

En pocas palabras, la COF es una región implicada en diversas funciones asociadas a la conducta social, involucrada en procesos como la motivación, el reconocimiento, la recompensa, la integración emocional y el procesamiento de señales externas ligadas al comportamiento de los demás. Esta región contiene diversas poblaciones neurales que responden de manera selectiva para llevar a cabo la conducta social. De hecho, los correlatos neuroanatómicos en los que toma parte la COF incluyen la decodificación de señales sociales (como son las expresiones faciales y los gestos), que permite la identificación y comprensión de emociones y los estados mentales ajenos. Al mismo tiempo, esta región, al tener un papel protagónico en la regulación y control del comportamiento, es responsable de la toma de decisiones sociales, la valoración de recompensas sociales, la empatía y la regulación de la conducta social; es decir, la capacidad de comprender y responder acertadamente a las emociones de los otros; ya se decía que participa en la empatía. Todos los procesos previamente mencionados involucran múltiples regiones cerebrales, pero entre las más relevantes se encuentra la CFM, la corteza temporal superior, la corteza parietal posterior, la amígdala, la corteza cingulada anterior, entre otras. Dicho conglomerado trabaja de manera conjunta y complementaria para desempeñar la conducta social (Campbell-Meiklejohn et al., 2012; Rudebeck & Murray, 2014).

Como se ha mencionado, la función de control inhibitorio juega un rol crucial en la toma de decisiones, el procesamiento de recompensas y en la regulación emocional.

Antes que nada, se debe señalar, que el control inhibitorio se refiere a la capacidad para suprimir respuestas impulsivas o inapropiadas según el contexto. Esta función se lleva a cabo a través de una compleja red neuronal que involucra diversas regiones del cerebro, entre ellas, las proyecciones al mesencéfalo que producen señales de error predictivo. Estas señales proporcionan retroalimentación a la COF, permitiéndole actualizar las expectativas sobre las futuras recompensas y así ajustar la toma de decisiones ulterior. Por otro lado, la COF recibe aferencias de distintas modalidades sensoriales, las cuales son integradas con las señales de error predictivo y señales contextuales para elaborar una representación completa y actualizada de la recompensa y el valor afectivo de los estímulos. Toda esta información permite la lectura para generar inhibición de respuestas, fomentando la toma de decisiones racionales y evitar reacciones impulsivas. Igualmente, se ha encontrado que el giro frontal inferior derecho asiste en la inhibición exitosa de la respuesta, coordinada por la COF, codificando el control inhibitorio tanto de manera proactiva como reactiva (Balasubramani et al., 2020; Elliott & Deakin, 2005; Hwang et al., 2014; Zeeb et al., 2010).

Desde una perspectiva más general, los mecanismos neurales subyacentes a la función de control inhibitorio suponen la interconexión con el mesencéfalo, la integración de la información sensorial y contextual, y la elaboración de representaciones actualizadas de recompensa y valor afectivo que permiten la inhibición de respuestas impulsivas y la toma de decisiones adaptativas (Schaum et al., 2020; Zhao et al., 2023). Recapitulando, el control inhibitorio requiere de la compleja interacción y trabajo conjunto de señales neuronales, procesamiento emocional, monitoreo de errores y el aprendizaje asociativo para regular la capacidad del individuo para evitar respuestas

impulsivas o desadaptativas y seleccionar las conductas más adecuadas en función del contexto y los objetivos esperados.

Ahora bien, entre los hallazgos en neuropsicología se ha demostrado que la COF desempeña una función central en el aprendizaje y la memoria (Kringelbach & Rolls, 2004). Primeramente, se encarga de la formación de aprendizaje asociativo, al aparear estímulos con una respuesta (gratificante, aversiva o neutra) y con ello, otorgarle una valencia emocional que se consolida en la formación de memoria asociada a dichos estímulos. Paralelamente, dado que la COF participa en la regulación emocional, facilita los procesos de aprendizaje, puesto que la creciente evidencia constata que las emociones tienen un impacto sobre la atención, motivación y formación de recuerdos. Dicho en otras palabras, los conjuntos neuronales orbitofrontales representan diversos esquemas específicos que codifican y almacenan información asociada con recompensas, contribuyendo a la formación de la memoria a largo plazo. A la par, se ha observado que dicha región está involucrada en la flexibilidad cognitiva, donde la COF proporciona información de valor a los procesos de aprendizaje que actualizan los mecanismos de elección en otras regiones cerebrales, permitiendo la adaptación del comportamiento en función de la retroalimentación del entorno. Dicha capacidad es esencial para que exista un aprendizaje continuo y la actualización de la memoria. La formación de un engrama mnésico implica la asociación y organización de nuevas impresiones, con las ya almacenadas (Farovik et al., 2015; Frey & Petrides, 2000; Groman et al., 2021; Healy, 2023).

La participación del córtex orbitofrontal en el aprendizaje y la memoria subyace en una serie de mecanismos neuronales específicos, en particular, la interacción de esta región con el sistema límbico (indispensable para la regulación emocional, adaptación conductual y la consolidación de la memoria emocional). Incluso, estudios de neuroimagen han revelado patrones de activación

específicos en la corteza orbitofrontal durante tareas de aprendizaje y memoria, evidencia que respalda su papel central en estos procesos.

En definitiva, esta zona desempeña una función crucial e integral en el aprendizaje y la memoria al facilitar la evaluación emocional de los estímulos, la asociación entre éstos y la recompensa, la adaptación a las contingencias ambientales y la regulación emocional durante los procesos de aprendizaje (Rolls et al., 2020).

Como se anticipó previamente, la flexibilidad cognitiva es la capacidad de adaptar la conducta y pensamiento a situaciones novedosas, implica modificar las respuestas en función de las contingencias del entorno, valorar diferentes opciones y elegir la más adecuada en un ambiente dado.

La COF media el cambio adaptativo y flexible de los planes de acción, en respuesta a situaciones cambiantes o resultados inesperados. En adición, el córtex orbitofrontal interviene en el control y la corrección de conductas asociadas con la recompensa y el castigo. Por ende, contribuye a la flexibilidad mental al facultar al sujeto con la capacidad de asimilación y acomodación de nueva información y adecuar sus comportamientos ante circunstancias cambiantes (Kringelbach & Rolls, 2004; Rolls et al., 2020; Schoenbaum et al., 2009). Su implicación en la flexibilidad cognitiva ha sido constatado por diversas investigaciones en modelos animales y humanos con compromiso orbitofrontal, lo cual resulta en dificultades para ajustar el comportamiento en función de los cambios del entorno o las demandas de las tareas y limitaciones en el aprendizaje y la reversión de las asociaciones estímulo-refuerzo, lo que dificulta que los sujetos puedan corregir sus respuestas conductuales cuando cambian las contingencias de refuerzo previas.

De manera concisa, se puede señalar que el sustrato neuroanatómico de esta función subyace en la comunicación y liberación serotoninérgica desde el núcleo del rafé dorsal hacia la COF, lo que

potencia el aprendizaje de reversión⁴ y la actividad neuronal en esta región y promoviendo la inducción de la plasticidad sináptica. De igual modo, la conectividad con el tálamo mediodorsal, participa en la modificación del comportamiento ante diferentes situaciones y su interacción con la corteza somatosensorial primaria, orienta el aprendizaje flexible. La COF, por tanto, también favorece la flexibilidad mental al integrar información sensorial, actualizar representaciones en áreas sensoriales, la inversión y asociaciones estímulo-refuerzo, facilitar el aprendizaje y la corrección de respuestas conductuales que promuevan el comportamiento más adaptativo al medio al que se enfrenta el sujeto (Hummos et al., 2022; Hyun et al., 2023).

Por su parte, la evaluación riesgo-beneficio, función también denominada *evaluación de recompensas y castigos*, codifica la probabilidad de recompensa, el riesgo y el valor emocional experimentado durante el proceso de toma de decisiones. En esta función, la COF es responsable de representar el valor experimentado, comparar dichos valores y estimar la probabilidad de riesgos y recompensas potenciales asociados a distintas elecciones.

De manera más detallada, la COF desempeña un rol protagónico en la integración sensorial sobre los posibles resultados de distintas elecciones. A cada opción de elección, le designa un valor (positivo o negativo), compara dichos valores subjetivos, estima la probabilidad y magnitud de las recompensas y pérdidas potenciales asociadas a cada elección, lo que resulta fundamental para la toma de decisiones (Li et al., 2016). Aunado a lo anterior, otros estudios confirman que esta región codifica la diferencia de valor subjetivo entre las opciones disponibles, por lo que establece la conveniencia relativa de las opciones disponibles. Asimismo, se encarga de detectar la discrepancia entre el riesgo actual y el previsto, lo que sugiere su participación en la actualización flexible de las representaciones de valor sustentadas en la retroalimentación. Ello permite al

⁴ Habilidad de modificar el comportamiento previamente aprendido en respuesta a un cambio en las reglas o contingencias de una tarea.

sujeto adaptar sus elecciones y comportamientos en respuesta a los cambios en las contingencias de recompensa (Rudebeck & Murray, 2014; Schoenbaum et al., 2011; Wang et al., 2019).

De manera global, la COF está implicada en la evaluación de riesgo y recompensa, codificando parámetros clave y ejecutando procesos de comparación de valor y actualización de riesgos. El entendimiento de estos procesos es trascendental para comprender como los sujetos evalúan y sopesan distintas opciones y eligen la opción más “conveniente”.

Sobre el aspecto funcional del córtex orbitofrontal, el cuerpo de evidencia científico asevera por avenencia que representa una de las regiones más heteromodales del encéfalo humano que funge como centro de integración de información de contenido emocional. *Grosso modo* actúa en la integración sensorial, el procesamiento del valor afectivo de los estímulos del entorno, en la formulación de expectativas, toma de decisiones, procesos de aprendizaje asociativo y conducta riesgo-beneficio. Todas estas afirmaciones están sustentadas en una amplia variedad de estudios en modelos animales y humanos (Solórzano, 2015; Tayó 2013; Villafuerte, 2020).

El estudio continuo de la corteza orbitofrontal y su papel en las funciones neuropsicológicas promete importantes avances en psicología y en neurociencias, con implicaciones significativas en el campo clínico, lo que da lugar a la apertura de nuevas vías y tratamientos dirigidos para abordar padecimientos mentales y cognitivos.

2.4.1 Implicaciones del Deterioro Cognitivo en el Funcionamiento de la Corteza

Orbitofrontal

a) Secuelas Cognitivas

Los síntomas del deterioro cognitivo varían en función de los dominios afectados. Dentro de los más típicos se encuentran: alteraciones mnésicas o dificultad para recordar acontecimientos recientes, disfunción en las capacidades lingüísticas, deficiencia para mantener la atención y concentración, disminución de las capacidades viso-espaciales, problemas de orientación,

reconocimiento de objetos y caras, deterioro de la función ejecutiva, tal y como: dificultades para organizar, planificar, verificar, corregir, tomar decisiones, realizar varias tareas a la vez y autocontrolarse.

En este renglón, el texto de J. Gutiérrez Rodríguez y G. Guzmán Gutiérrez (2017) abunda y clasifica otros subtipos de deterioro cognitivo leve: amnésico, sólo pérdida de memoria; amnésico multidominio, el cual, además de pérdida de la memoria, el deterioro incide regularmente en la función ejecutiva o el lenguaje; no amnésico, que como su nombre lo dice, no afecta la memoria; y no amnésico multidominio, donde se afectan dos o más dominios distintos a la memoria (figura 4).

Figura 4

Clasificación de los subtipos de deterioro cognitivo leve (DCL).



Nota Extraído y modificado de "Definición y prevalencia del deterioro cognitivo leve" (p. 5), por

Gutiérrez Rodríguez & Guzmán Gutiérrez, 2017. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 52 (1).

Dentro de las consecuencias cognitivas más relevantes del deterioro cognitivo, se encuentra la debilidad funcional del funcionamiento ejecutivo. Este último, es de suma importancia, puesto que es de los dominios que exhibe considerable disfuncionalidad y vulnerabilidad ante el DC, dado el notable compromiso de las regiones frontales.

Partiendo del enfoque histórico cultural, y de manera sucinta, Luria propone que el funcionamiento cerebral actúa como un sistema funcional complejo, en el cual, las funciones psicológicas superiores presuponen una amplia distribución dinámica por la corteza cerebral. Los centros funcionales están constituidos por un entramado de eslabones, en la que a nivel funcional las regiones frontales participan en programar, organizar y validar las actividades realizadas por cada individuo. Por otro lado, se considera como parte integral en la organización de todo el pensamiento y comportamiento humano (Luria, 1995; Solovieva et al., 2004).

Las dificultades en este mecanismo incluyen dificultades para efectuar actividades que supongan cualquier tipo de control y establecimiento de metas específicas, en especial, problemas en la adherencia de acciones que lleven a un objetivo concreto. También se manifiestan errores en la repetición de acciones que se pueden automatizar (seguir un ritmo o una secuencia). En la lecto-escritura se manifiestan como deficiencia para el seguimiento de reglas sintácticas, problemas en el análisis causal (predicciones), perseveraciones de letras u omisiones, disortografía y limitaciones en la escritura espontánea. Adicionalmente, se observan afectaciones en la organización dinámica de la conducta y los movimientos, alteraciones en el lenguaje interno y a nivel discursivo (Solovieva et al., 2004; Quintanar Rojas et al., 2011).

Desde la perspectiva de la neuropsicología cognitiva, la perturbación de las regiones frontales provoca alteraciones en el funcionamiento ejecutivo. Consecuentemente en el funcionamiento orbitofrontal.

b) Secuelas sociales

La cognición social es un componente crítico para la salud, bienestar emocional, longevidad y constituye un rasgo clave de los logros humanos.

Un comportamiento social requiere de un sinnúmero de procesos mentales, dinámicos, flexibles y controlados, que desplieguen un comportamiento coherente a partir de la percepción de señales sociales y la normativa contextual. Conjuntamente con la comprensión e inferencia de los estados mentales (deseos, pensamientos, intenciones, sentimientos, motivos, etc.), propios y de los demás, tal como se revisó párrafos arriba. Dicho con otras palabras, representa la habilidad para detectar los pensamientos y sentimientos de los otros y proporcionar una respuesta apropiada (Natlson Love & Ruff, 2016).

Como consecuencia del DC, los adultos mayores pueden experimentar secuelas sociales. En este ámbito, todo parece indicar que “la desconexión social expone a las personas mayores a un mayor riesgo de deterioro cognitivo y demencia” OMS (2020:27, 40), cual sugiere, lo mismo que con las secuelas emocionales como la depresión, que se está frente a un círculo vicioso; en otras palabras, no queda claro qué ocurre primero: la condición de deterioro lleva al adulto mayor a la depresión y al aislamiento, o bien, estos últimos inciden en mayor deterioro. Por ejemplo, la depresión duplica el riesgo de deterioro cognitivo y demencia; mientras que la desmotivación, una forma manifiesta de depresión, se traduce en un mayor deterioro cognitivo. De modo que habrá que indagar si la causa o el efecto incide en mayor o menor medida para proyectar estrategias que rompan con dicho círculo.

Si se hiciera una analogía con los efectos de la categoría aprendizaje significativo, podría decirse que éste se alcanza cuando una persona asocia su conocimiento previo con uno nuevo. El conocimiento nuevo podría aludir a un recuerdo, algo útil, un poema, una canción, una fotografía, etc., un objeto que suscite el vínculo con el conocimiento previo; *mutatis mutandis*, para dislocar la depresión que suscita el deterioro, podría echarse mano de los objetos que motiven al adulto mayor. Suena en extremo trivial, sin embargo, la experiencia en psicopedagogía permite afirmar que los objetos suscitadores permiten hilar tramas que dan lugar al aprendizaje, gracias a que se aborda la enseñanza desde la dimensión afectiva.

Volviendo a las secuelas sociales, según la literatura especializada, éstas son ocasionadas en su mayoría por la afectación de correlatos neurobiológicos que interfieren con la actividad cognitiva y el comportamiento. Algunas de las alteraciones neurobiológicas que se han identificado en esta población son: atrofia en el córtex orbitofrontal y ventromedial, áreas responsables del procesamiento de la información social compleja (por ejemplo: toma de decisiones, empatía, juicio ético, teoría de la mente⁵) disfunción de neurotransmisores, en especial de acetilcolina, noradrenalina y dopamina, sustancias que tienen un papel crítico en la regulación del comportamiento social; alteraciones en la conectividad funcional y estructural del cerebro, lo cual tiene implicaciones en el procesamiento y coordinación de respuestas de la información socio-emocional; reducción del volumen cerebral, el cual incluye áreas que participan en la cognición social (COF, CPFVM, amígdala, circunvolución temporal superior y el giro cingulado, por mencionar algunas); disminución de la neuroplasticidad, entendida como la capacidad del cerebro para reorganizarse y adaptarse, lo cual podría dificultar la adquisición de nuevas habilidades sociales y adaptación a cambios en el entorno social (Bauer et al., 2023; Rosen et al., 2005; Rosenblau et al., 2020).

⁵ Capacidad para atribuir estados mentales de primer y segundo orden, deseos e intenciones a otros.

Dichos cambios neurobiológicos pueden manifestarse en una multiplicidad de síntomas conductuales y sociales, incluyendo modificaciones en la personalidad y el comportamiento, apatía, anhedonia, irritabilidad, carencia de empatía, limitaciones para interpretar y responder adecuadamente a las señales sociales y reglas establecidas, problemas en la adaptación, retraimiento social y dificultades en el establecimiento de interrelaciones. En relación con la problemática expuesta, estas secuelas se manifiestan en diversas formas, a saber:

- Aislamiento social
- Modificaciones en la personalidad
- Dificultades en las relaciones familiares e interpersonales
- Pérdida de roles sociales
- Riesgo de abuso o negligencia

(Elamin et al., 2012; Jonker et al., 2015; Setién-Suero et al., 2022; Spreng & Bzdok, 2021).

Como se advirtió, la COF es responsable de orientar la información recibida y dirigirla hacia una conducta con un objetivo determinado y adecuada a las contingencias del entorno. Del mismo modo, es responsable de monitorear el procesamiento emocional, vinculado a la capacidad de *insight* imprescindible para inducir emociones sociales que propicien la conducta interpersonal adaptativa.

Lesiones en esta región pueden suscitar problemas en la planificación a futuro, en la elección de decisiones favorables y para actuar de acuerdo con los lineamientos sociales previamente aprendidos, así también, cambios en el desarrollo de las conductas sociales adaptativas, en la personalidad y en el juicio ético. Varias líneas de investigación han descrito desinhibición, dificultades para el uso de los componentes pragmáticos del lenguaje (doble sentido, ironías, aspectos morales, etc.), deterioro en la interpretación de situaciones sociales y dificultades en la capacidad de interactuar de manera correcta e interpretar las situaciones sociales. Estos déficits

parecen estar permeados por la dificultad de la COF para integrar estímulos emocionales, sociales y contextuales de manera apropiada (Tayó, 2013).

A grandes rasgos, la magnitud de la alteración neurocomportamental en la población geriátrica con DC puede tener un impacto devastador en el bienestar, tanto de las personas mayores, como de sus cuidadores, por lo que es fundamental abordar estas secuelas de manera integral, brindando apoyo psicopedagógico, socio-emocional e incluir programas de apoyo social y grupal donde puedan participar en actividades sociales y sostener relaciones interpersonales significativas.

c) Secuelas emocionales

La regulación emocional es un proceso que involucra la modulación de las emociones con el objetivo de alcanzar metas (Gross, 2015). Del mismo modo, tiene como propósito conferir una flexibilidad mental idónea, entendida como la capacidad de cambiar de estrategias cognitivas, adaptar y ajustar el comportamiento en respuesta a nueva información o situaciones e integrar diversas estrategias como la revaloración y la supresión de la emoción. Los ejemplos de cuando ocupamos esta función en nuestra cotidianidad son numerosos: cuando es necesario cambiar una rutina que se adapte a las demandas familiares o laborales o la modificación de planes en el último momento, donde deben ser implementadas alternativas (Dinu & Dark, 2023; Echavarría, 2017).

De acuerdo con la evidencia de estudios de neuroimagen, actualmente se ha propuesto que algunos padecimientos patológicos como la depresión, ansiedad, trastorno de estrés postraumático, entre otros, manifiestan notables dificultades en el uso y despliegue de las diferentes estrategias de regulación emocional; en consecuencia, se ve afectado el desempeño ejecutivo (Cludius et al., 2020). Los datos actuales respaldan la idea de que, cuando existe una mala valoración de la situación, es lógico esperar que se presenten ciertos niveles de afectaciones cognitivas. El proceso de regulación emocional como se ha descrito hasta el momento tiene

relación con áreas de la corteza orbitofrontal; sin embargo, vale la pena mencionar que los déficits en la regulación emocional son provocados no solo por estructuras de alto funcionamiento como la zona del córtex prefrontal, sino que también participan procesos fisiológicos que regulan el sistema nervioso autónomo y somático, sistemas interconectados con la COF (Gross, 2020; McRae & Gross, 2020; Cattaneo et al., 2021). A modo de ejemplo, algunos estudios han confirmado que los cambios en la frecuencia cardíaca repercuten en el rendimiento ejecutivo de alto nivel (Cattaneo et al., 2021; Rodríguez Menchón et al., 2021). Otras funciones asociadas con estos dos sistemas son el control inhibitorio, la atención, la planificación, la regulación de la conducta y la percepción errónea ante conductas de riesgo (Cattaneo et al., 2021; Rodríguez Menchón et al., 2021). Es decir, las reacciones fisiológicas tienen la capacidad de afectar procesos dependientes de áreas superiores, lo cual refuerza la evidencia del proceso dinámico y participativo de diferentes sistemas y estructuras al momento de regular las emociones (Cattaneo et al., 2021; Rodríguez Menchón et al., 2021). Por otra parte, el debilitamiento de la COF se manifiesta en desregulación emocional, asociado con dificultades en la claridad del pensamiento, en la toma de decisiones, en la generación de estrategias, problemas para concluir objetivos e impulsividad (Mcrae & Gross, 2020; Cattaneo et al., 2021). Asimismo, a nivel psicológico puede provocar rigidez e inflexibilidad en el pensamiento, que perjudica la capacidad de ejercer de manera adecuada estrategias de regulación emocional, las cuales utilizan las vías cognitivas para conseguir la disminución de experiencias emocionales negativas; por ende, interfiere con la óptima adaptación al contexto y respuesta conductual (Faustino, 2021; Prefit et al., 2019).

Actualmente, las investigaciones respecto a las implicaciones que tiene la COF sobre las emociones se han llevado a cabo en infantes y adultos, no obstante, pocos estudios han abordado cómo se correlacionan con otros padecimientos, tales como el deterioro cognitivo (Barch et al., 2019; Faraone et al., 2018).

A manera de recuento, la revisión de las categorías aquí expuestas evidencia la necesidad de enfocar las lentes a profundidad, puesto que el contexto mundial arroja datos poco alentadores para los siguientes decenios. Al engrosarse la pirámide poblacional —que por lo demás, muestra una mayor esperanza de vida, desafortunadamente, el grueso de esa población, al menos en México, padece de enfermedades crónico-degenerativas, como es el DC, entre las principales— y no contar aún con herramientas de un sistema de cuidados sólido, como tampoco con investigaciones más pertinentes que den solución a problemas vinculados a las consecuencias que conlleva el DC en las funciones ejecutivas orbitofrontales en los adultos mayores. Por lo que habrá que poner en el centro de las discusiones científico-académicas, el perjuicio de no actuar al respecto en el mediano plazo, así como la urgencia de establecer políticas públicas en el sector salud; de ahí la importancia de este apartado y de suyo, esta tesis.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

En el presente capítulo se hará una descripción de los aspectos metodológicos de la investigación. En un principio se dará a conocer el enfoque, alcance, diseño y población de estudio. En segundo lugar, se presentarán los instrumentos utilizados. Finalmente, se detalla el procedimiento para la recolección de datos, las aplicaciones y los análisis estadísticos aplicados.

Es de subrayarse que se realizó un estudio correlacional, el cual permite determinar el grado de relación entre variables y la tendencia hacia donde se inclinan las magnitudes (positivas, negativas).

3.1 Enfoque

En esta investigación se empleó el enfoque cuantitativo con el fin de comprobar la hipótesis de investigación, puesto que busca describir, explicar, predecir variables y comprobar relaciones mediante la recolección y análisis de datos numéricos (Hernández Sampieri, 2006).

3.1.1 Alcance

El alcance del estudio fue correlacional, el cual permitió establecer la relación de las variables de deterioro cognitivo y funcionamiento ejecutivo orbitofrontal, confiriendo una mejor comprensión de los procesos neurocognitivos (Hernández Sampieri, 2006).

3.1.2 Diseño

Fue un diseño no experimental, transversal, con una selección de muestra no probabilística.

3.2 Variables

Deterioro cognitivo	Funciones ejecutivas orbitofrontales
<p>Síndrome que se caracteriza por el declive en el funcionamiento cognitivo, mayor al considerado normal al propio del envejecimiento, pero sin la severidad suficiente como para causar disfunción en las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria (Albert et al., 2013; Cerezo, 2019; Jurado et al., 2013).</p>	<p>Región de la corteza prefrontal estrechamente asociada al sistema límbico. Cumple actividades mentales que intervienen en el procesamiento y regulación de información con valor afectivo, social y motivacional. Responsable de la autorregulación conductual, el control de impulsos, conciencia social, evaluación de riesgo-beneficio, teoría de la mente y toma de decisiones afectivas. En definitiva constituye el sistema emocional para la regulación conductual. Esta región comprende la base cerebral de los procesos de aprendizaje para las conductas y relaciones sociales que se sustentan en procesos fisiológicos-afectivos, marcados como “positivos o negativos”, según la situación o conducta específica (marcador somático). Por otro lado, está implicado en el procesamiento de la recompensa y detección de cambios en las condiciones de reforzamiento que permite la verificación, modificación y corrección del plan</p>

de acción (Betancourt, 2011; Cruz; 2018; Flores & Ostrosky, 2012).

3.3 Población de Estudio

La muestra se conformó por 52 adultos mayores en un rango de 60-90 años de edad que asisten al Centro de Gerontología *Casa del Abue*, ubicada en la Ciudad de Puebla. El rango de edad se eligió en razón de que comprende el periodo de mayor vulnerabilidad al deterioro cognitivo.

a) *Criterios de Inclusión:*

- Adultos mayores con una puntuación < 26 en la prueba del MoCA.
- Pacientes que no presentan dificultades para realizar las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria.
- Adultos mayores dentro del rango de edad establecido (60-90 años de edad) que asistan a las instalaciones de la *Casa del Abue*.
- Sujetos con lateralidad diestra.
- Pacientes con más de 4 años de escolaridad.

b) *Criterios de Exclusión:*

- Antecedentes de alteraciones neuropsiquiátricas.
- Antecedentes de traumatismo craneoencefálico con pérdida de la conciencia.
- Antecedentes de accidente cerebrovascular.
- Consumo de más de tres fármacos diarios (polifarmacia).
- Tener limitaciones físicas que impidieran la ejecución de las pruebas.

c) *Criterios de Eliminación:*

- Pacientes que no terminaron las evaluaciones o que abandonaron el estudio.

3.4 Instrumentos

a) Entrevista Clínica

Se utilizó una entrevista estructurada para reunir todos los datos sociodemográficos, antecedentes patológicos, clínicos (psiquiátricos, neurológicos, etc.) y la capacidad para realizar actividades básicas e instrumentales cotidianas del paciente, así como, datos de interés para este estudio con el propósito de seleccionar una muestra homogénea que cumpliera con los criterios de inclusión del presente trabajo (ANEXO 1).

b) Montreal Cognitive Assessment (MoCA) (Ledesma, 2017).

Es un instrumento breve elaborado para el tamizaje del deterioro cognitivo, asunto central en el cual se enfoca esta tesis. Análogamente, permite la detección de trastornos neurocognitivos leves y estadios tempranos de demencia. La prueba valora seis dominios cognitivos:

1. Atención y concentración
2. Memoria
3. Habilidad visoespacial
4. Función ejecutiva
5. Lenguaje
6. Orientación

El tiempo de aplicación es de aproximadamente 10 minutos.

La calificación total es de 30 puntos, con una corrección de 1 punto en sujetos con escolaridad menor o igual a 12 años (secundaria completa) y una puntuación de corte de 26 puntos.

Los ítems específicos de la prueba se detallan en el siguiente cuadro.

Tarea	Descripción	Puntuación
Memoria a corto plazo	Consiste en dos ensayos de cinco sustantivos y el recuerdo diferido al cabo de cinco minutos aproximadamente.	5 puntos

Tarea	Descripción	Puntuación
Habilidades visoespaciales	Supone el dibujo de un reloj (3 puntos) y la copia de una figura tridimensional (1 punto)	4 puntos
Funciones ejecutivas	Su valoración incorpora una tarea de alternancia (Trail Making test B) (1 punto), una tarea de fluidez fonológica (1 punto), una de abstracción verbal (2 puntos) y una de memoria de trabajo (1 punto)	5 puntos
Atención sostenida	Se evalúa mediante una tarea de selección (detección de un estímulo auditivo) (1 punto), una operación aritmética (resta serial) (3 puntos) y la repetición de dígitos en orden directo (1 punto)	5 puntos
Lenguaje	Consta de una tarea de identificación de tres animales (3 puntos) y la repetición de dos oraciones sintácticamente complejas (2 puntos)	5 puntos
Orientación	Se examina la orientación espacio-temporal a través de preguntas directas.	6 puntos

Con respecto a las propiedades psicométricas del MoCA, la versión mexicana de la prueba cuenta con una sensibilidad del 90% y una especificidad de 87% (Instituto Nacional de Geriátría, 2021; Nasreddine, 2005; Palacios, 2015).

c) Batería neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales
(Flores-Lázaro et al., 2021).

Consiste en un instrumento en español que tiene el propósito de evaluar el desarrollo de las FE y determinar las áreas dentro de las diversas regiones de la CPF que se encuentran comprometidas. Se integra por 15 subpruebas, las cuales se agrupan según el criterio anátomo-funcional: funciones complejas que dependen de la corteza prefrontal dorsolateral (CPF DL), corteza orbitofrontal (COF) y corteza prefrontal anterior (CPFA). Su aplicación se realiza de forma individual en infantes desde los 6 hasta adultos de 90 años de edad, en un tiempo estimado de 50 minutos. Requiere de una escolaridad mayor o igual a cuatro años (4º de primaria).

Los resultados de la batería posibilitan la obtención de un índice global y un índice de funcionamiento de las tres áreas de la CPF previamente mencionadas.

Tanto la puntuación total como la de cada región permite clasificar su rendimiento en:

Puntuación	Interpretación
Mayor a 116	Normal Alto
85-115	Normal
70-84	Alteraciones leves a moderadas
Menos de 69	Alteraciones severas

Posee una alta confiabilidad y validez, además de que su estandarización se realizó en población mexicana.

La batería está compuesta por 14 tareas descritas a continuación:

Área	Tarea	Descripción
COF	Efecto Stroop	Valora la capacidad de control inhibitorio.
	Juego de cartas	Evalúa la facultad para detectar y evitar la selecciones riesgosas y detectar y mantener selecciones de beneficio.
	Laberintos	Mide la capacidad para respetar los límites y seguir reglas.
CPF DL	Señalamiento autodirigido	A través del señalamiento de una serie de figuras se estima la memoria de trabajo visoespacial.
	Memoria de trabajo visoespacial	Permite observar la capacidad para retener y reproducir activamente una serie de elementos en el plano perceptivo.
	Ordenamiento alfabético de palabras	Calcula la capacidad para manipular y ordenar mentalmente la información (memoria de trabajo audio-verbal).

Área	Tarea	Descripción
	Clasificación de cartas	Cuantifica la capacidad que tiene el sujeto para elaborar una hipótesis de clasificación y modificar de manera flexible el criterio de clasificación.
	Laberintos	Capacidad de anticipar y planear la conducta visoespacialmente.
	Torre de Hanoi	Habilidad para anticipar de forma sistemática acciones en orden progresivo y regresivo (planeación secuencial).
	Suma y resta consecutiva	Examina la destreza para desarrollar secuencias en orden inverso (secuenciación inversa)
	Fluidez verbal	Analiza la facultad para generar de modo fluido la mayor cantidad de verbos en un lapso de 60 segundos.
CPFA	Clasificación semántica	Mide la habilidad para producir la mayor cantidad de grupos semánticos y la cantidad de categorías abstractas producidas espontáneamente.
	Selección de refranes	Valora la capacidad para comprender, comparar y seleccionar oraciones con sentido figurado.
	Metamemoria	Cuantifica la capacidad para desarrollar una estrategia de memoria (control metacognitivo), efectuar predicciones de desempeño (juicios metacognitivos) y ajustes entre los juicios de rendimiento y el rendimiento real (monitoreo metacognitivo).

Para fines de esta tesis, sólo se tomaron en consideración las tareas orientadas a la evaluación de las FE orbitofrontales.

Como fue expuesto cabalmente a lo largo de este trabajo, la relevancia de estudiar estas funciones radica en su estrecha asociación con habilidades socioemocionales vitales para el funcionamiento cotidiano, a las cuales se les ha conferido menor atención en la literatura y han sido sistemáticamente eclipsadas por otras funciones ejecutivas contempladas desde los primeros

modelos y enfoques cognitivos tradicionales. Pese a estas limitaciones, en las últimas décadas ha habido un creciente interés en la COF y su papel en una variedad de funciones cognitivas y emocionales. La aplicación de técnicas de neuroimagen, estudios en modelos animales y enfoques interdisciplinarios han demostrado que la alteración de la COF se vincula con déficits en la conducta social y la regulación emocional, perjudicando así la salud mental y el bienestar emocional de los sujetos que cursan con el deterioro de estas capacidades.

En suma, el estudio de las funciones ejecutivas orbitofrontales es crucial para comprender los mecanismos subyacentes a la conducta social y la toma de decisiones en contextos sociales. Esta investigación no solo puede beneficiar a los pacientes con trastornos neurodegenerativos, como es el deterioro cognitivo, sino también a los cuidadores y familiares al proporcionar estrategias efectivas de interacción social y cuidado (Tayó, 2013).

3.5 Procedimiento

Todos los procedimientos fueron llevados a cabo bajo el estricto seguimiento de los principios éticos para la investigación clínica sobre sujetos humanos según la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial) y la ley de protección de datos de carácter personal.

La selección de los participantes se realizó por muestreo no probabilístico a conveniencia, reclutando a los adultos mayores que se encontraban físicamente en el Centro de Gerontología *Casa del Abue* localizada en el estado de Puebla. La aplicación se realizó desde agosto del 2023, a noviembre del 2023.

En la primera sesión, a todos los derechohabientes de la *Casa del Abue* referidos al área de neuropsicología se les realizó de manera individual una entrevista e historia clínica, en la cual se recabaron todos los datos sociodemográficos de relevancia y se determinó si cumplían con los criterios de inclusión del presente estudio.

Posteriormente se aplicó la prueba MoCA, para separar aquellos pacientes con posible deterioro cognitivo de aquellos sujetos normotípicos. En última instancia se valoraron las funciones ejecutivas orbitofrontales a través de la Batería neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (Flores-Lázaro et al., 2021).

La aplicación se llevó a cabo en un salón suficientemente iluminado y libre de ruido, contexto de aplicación pertinente para minimizar los posibles distractores.

Finalmente, al calificar y obtener el puntaje de todos los reactivos, se ejecutaron los análisis estadísticos pertinentes.

3.6 Análisis Estadístico

El análisis estadístico de los datos de este trabajo se realizó a través del programa SPSS (Statistic Program for Social Science) versión 25 de MacOS. En primera instancia, por medio de la prueba Shapiro-Wilk, se confirmó que las variables escalares de la muestra no tuvieran una distribución normal, por lo que se empleó estadística no paramétrica. Se utilizó la estadística descriptiva para caracterizar las medidas de tendencia central de la muestra (media, mediana, moda) y la dispersión de la muestra (desviación estandar, mínimo, máximo y error estandar de la media); presentadas mediante gráficas.

En segundo lugar, se utilizó estadística inferencial no paramétrica para el análisis de los resultados y la comprobación de la hipótesis. Se usó el coeficiente de correlación de Spearman para calcular precisamente la correlación entre el grado de deterioro cognitivo y el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal en adultos mayores.

La significancia estadística se tomó a una cola por lo que todos los valores que se reportan poseen un valor de significancia de $P < 0.05$ y se reportaron a partir de tablas.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En este capítulo se realiza una descripción de los resultados arrojados a partir de los instrumentos utilizados en este proyecto. En un principio se presentan los datos sociodemográficos de la población muestra, seguido del análisis correlacional entre el grado de deterioro cognitivo y el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal, evaluado por medio del MoCA y las BANFE-3, respectivamente. En tercer lugar, se dan a conocer las correlaciones estadísticamente significativas entre el DC y las subpruebas que evalúan la función orbitofrontal, y para concluir, se expone la asociación entre la edad y los años de escolaridad con el DC, el funcionamiento orbitofrontal y las subpruebas específicas de la COF, puesto que numerosos estudios han avalado la relación entre el proceso de envejecimiento y el declive de las capacidades cognitivas (memoria, atención, FE, lenguaje, etc.) (Murman, 2015). Mientras que la relación entre la escolaridad y el DC está aún sujeto a debate. Si bien algunas investigaciones han encontrado una asociación entre niveles bajos de escolaridad y el riesgo de presentar DC, otros estudios han mostrado resultados mixtos (Samper et al., 2011). En lo que concierne a la relación entre la edad y escolaridad con el funcionamiento orbitofrontal, aun cuando los hallazgos científicos han demostrado que el córtex orbitofrontal experimenta cambios estructurales y funcionales como parte del proceso normal de envejecimiento, en la actualidad existen muy pocos estudios que indaguen en las implicaciones que puede tener el DC sobre los procesos cognitivos complejos como todas las funciones asociadas al córtex orbitofrontal. Paralelamente, diversos estudios sugieren que altos niveles de escolaridad se asocian a una mejor preservación del funcionamiento cognitivo durante la vejez; incluso, algunos estudios proponen que las personas con mayores niveles educativos tienden a mostrar mejores rendimientos en tareas cognitivas que implican aspectos del funcionamiento orbitofrontal. Además de que la educación puede actuar como factor protector contra el DC asociado a la edad. Sin embargo es necesario explorar con mayor detalle la relación entre la

escolaridad y el funcionamiento orbitofrontal, para desarrollar estrategias eficaces que promuevan un envejecimiento cognitivo saludable y mitigar el DC.

Para el presente estudio se entrevistó un total de 99 pacientes usuarios de la *Casa del Abue*, de manera aleatoria a medida que acudían a la consulta neuropsicológica, sin seguir ningún criterio previamente establecido. Sin embargo, se excluyeron 45 de estos consultantes puesto que no cumplían con los criterios de inclusión requeridos para el estudio; en su mayoría, disponían de antecedentes neuropsiquiátricos y un bajo nivel de escolaridad (menos de 4 años). Cabe resaltar que de los 99 usuarios, únicamente dos obtuvieron una puntuación normal en la prueba de MoCA, por lo que 97 pacientes presentan deterioro cognitivo. Los motivos de eliminación fue en caso de dos pacientes que no regresaron para concluir la evaluación. Finalmente 52 pacientes cumplieron los criterios de inclusión.

4.1 Características Sociodemográficas

A continuación se presenta una serie de gráficos que exhiben los datos sociodemográficos de la muestra de 52 participantes, 41 del sexo femenino (78.8%) y 11 del sexo masculino (21.2%), como se muestra en la gráfica 1. Referente a la edad, los sujetos examinados se situaron en un rango de edad de 61 a 81 años, con una media de edad de 69.9.

Asimismo, se muestran las medidas de tendencia central y dispersión de la muestra de la edad, años de escolaridad y estado cognitivo en las gráficas subsecuentes (gráfica 2, 4 y 6). Así como, el conteo de participantes que acudieron a la valoración según su edad, años de escolaridad y estado cognitivo (gráfica 3, 5 y 7).

En lo que respecta a la escolaridad de los participantes, el sistema educativo nacional comprende los niveles de educación básica (6 años de primaria y 3 años de secundaria), preparatoria (3 años) y superior (varía según la carrera). La media de años de escolaridad en la muestra total fue de 9.46, en los hombres de 11 y en las mujeres de 9. Esto es, la mayoría de la muestra cuenta con

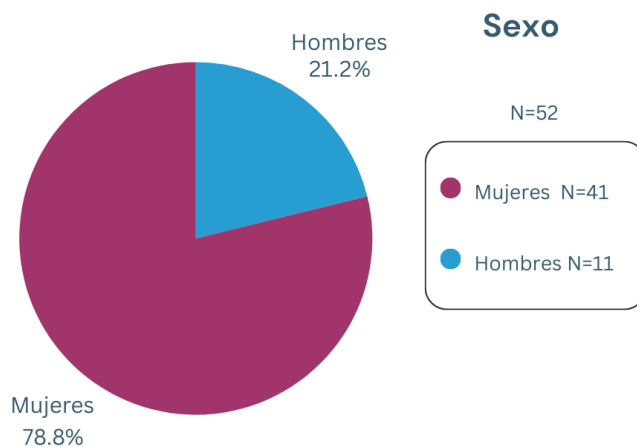
estudios más allá de la educación básica. La distribución de la escolaridad se detalla en las gráficas 4 y 5.

En materia de funcionamiento cognitivo, se puede observar que la puntuación promedio obtenida en el MoCA fue de 21, lo que corresponde a un deterioro cognitivo leve (DCL). En último lugar, en lo que concierne a las puntuaciones del funcionamiento orbitofrontal, se exhibió una media de 80.38, lo cual corresponde a un criterio diagnóstico de “Alteracion leve-moderada” en el funcionamiento orbitofrontal. De la gráfica final, podría destacarse que el 50% de la muestra se sitúa en una categoría diagnóstica de “Alteración severa”.

En cuanto a cómo se comportan las variables sociodemográficas por sexo, aunque la muestra no es homogénea en cuanto al número de hombres y mujeres que participaron en el estudio, los resultados sugieren que la población femenina posee una condición más desfavorable en cuanto al grado de deterioro cognitivo, y el nivel de estudios también resulta más deficitario.⁶

Gráfica 1

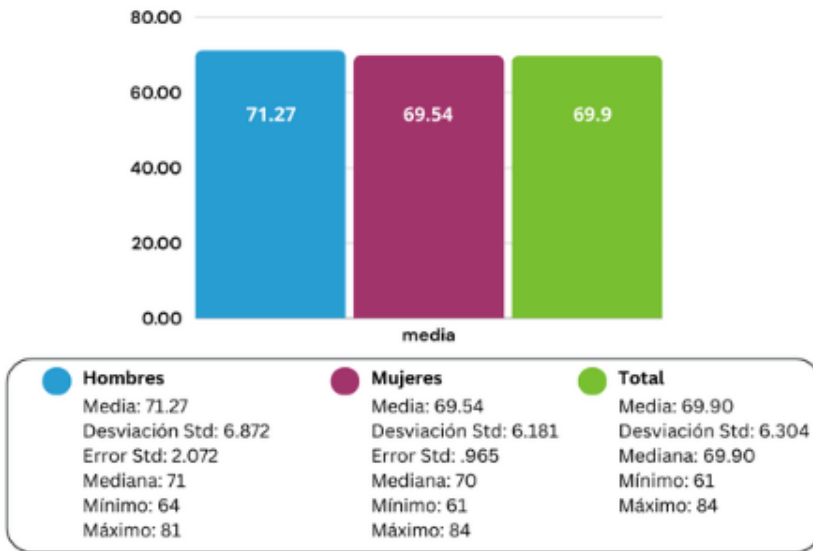
Distribución porcentual de la muestra de estudio por sexo.



⁶ Aun cuando a escala mundial, estos datos han mejorado en favor de las mujeres, en cuanto a que se ha acrecentado la matrícula educativa de mujeres y niñas, los datos indican que se requiere un sistema de cuidados más robusto en la región. No sobra decir que las mujeres sufren de una pobreza multidimensional: menor escolaridad, a cargo de los cuidados, mayor susceptibilidad para perder los bienes familiares, propensas a enfermedades más debilitantes... En Naciones Unidas y RCP LAC (2024). *Perfil Regional de Igualdad de Género para América Latina y el Caribe*, p.22

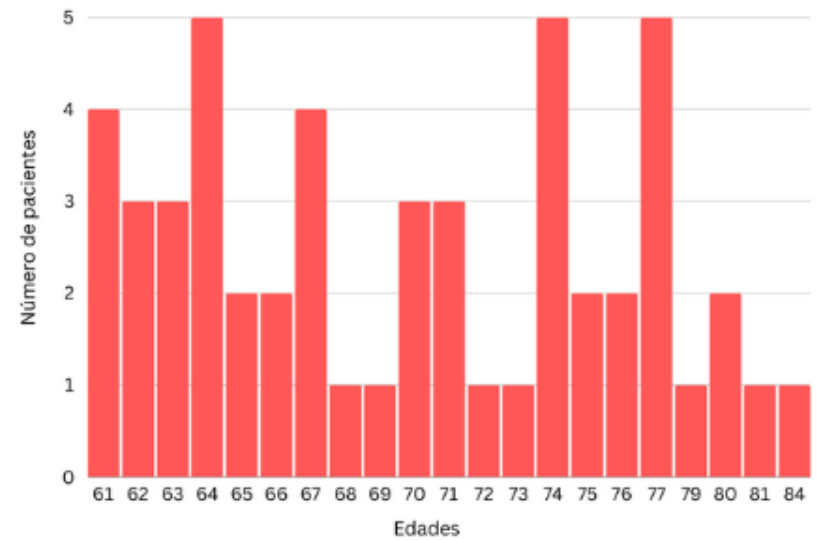
Gráfica 2

Distribución de las medidas de tendencia central de la edad por sexo y de la muestra total.



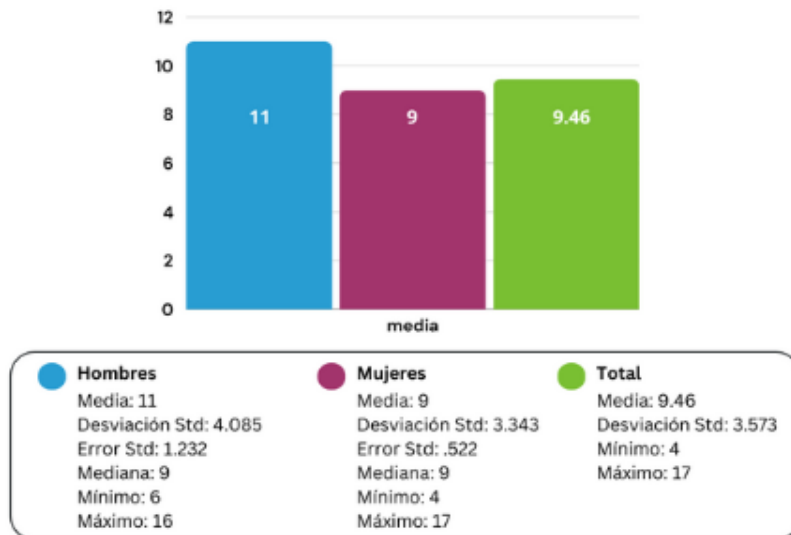
Gráfica 3

Número de pacientes por edad.



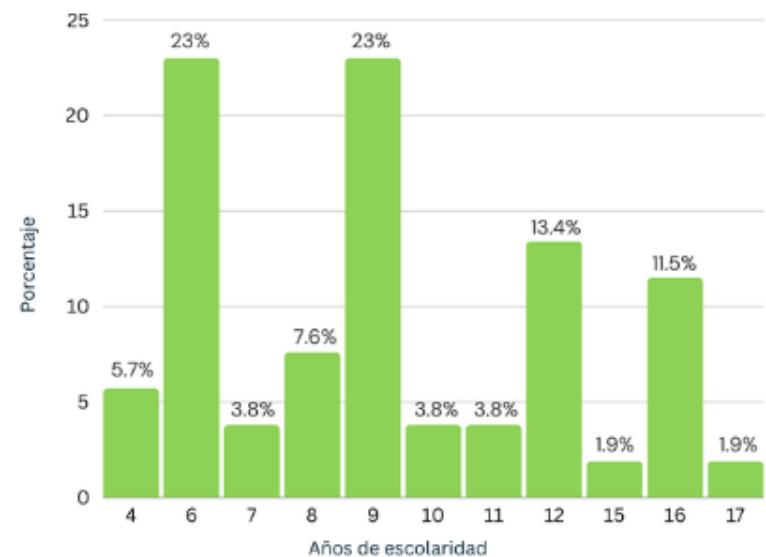
Gráfica 4

Distribución de las medidas de tendencia central según los años de escolaridad.



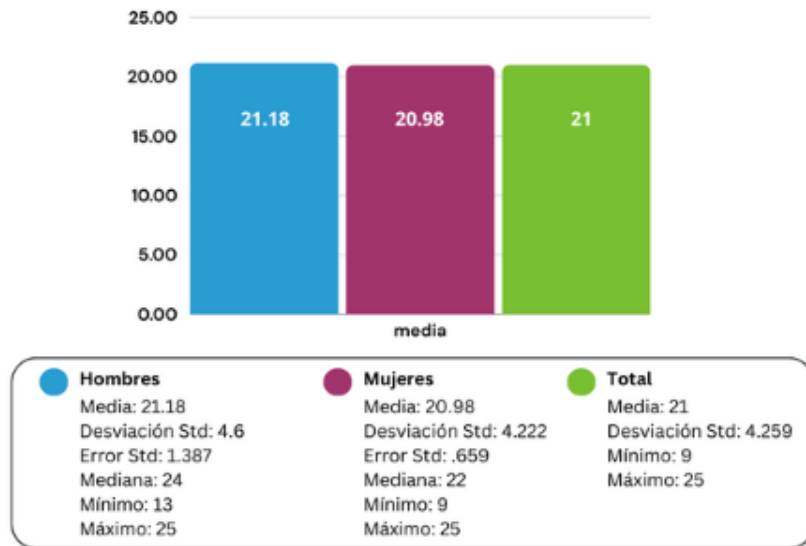
Gráfica 5

Porcentaje de escolaridad en la población de adultos mayores.



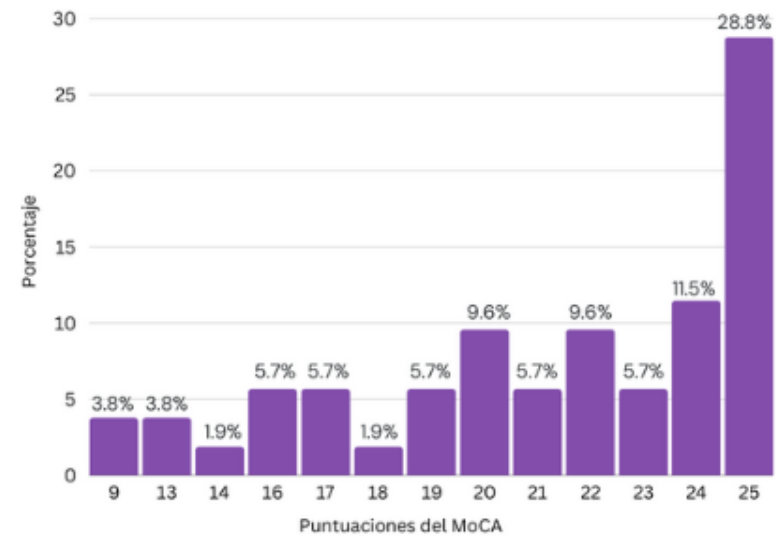
Gráfica 6

Distribución de las medidas de tendencia central según las puntuación del MoCA.



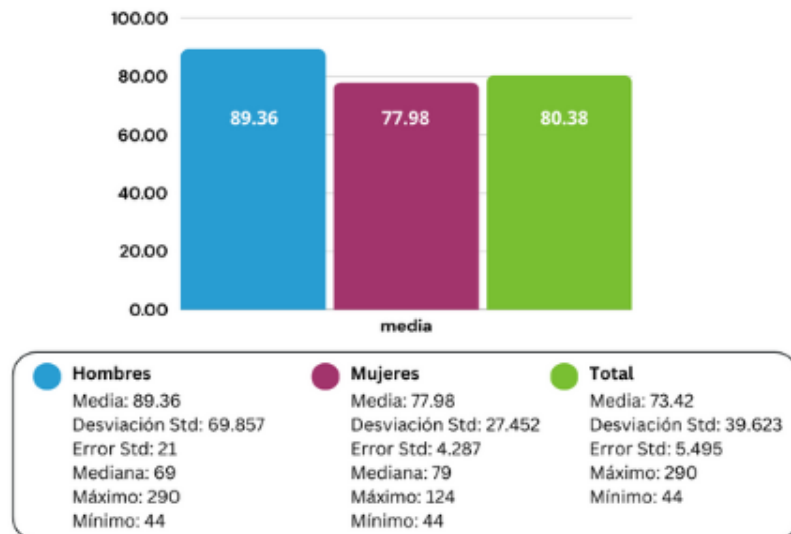
Gráfica 7

Porcentaje de puntuación obtenido en la prueba MoCA.



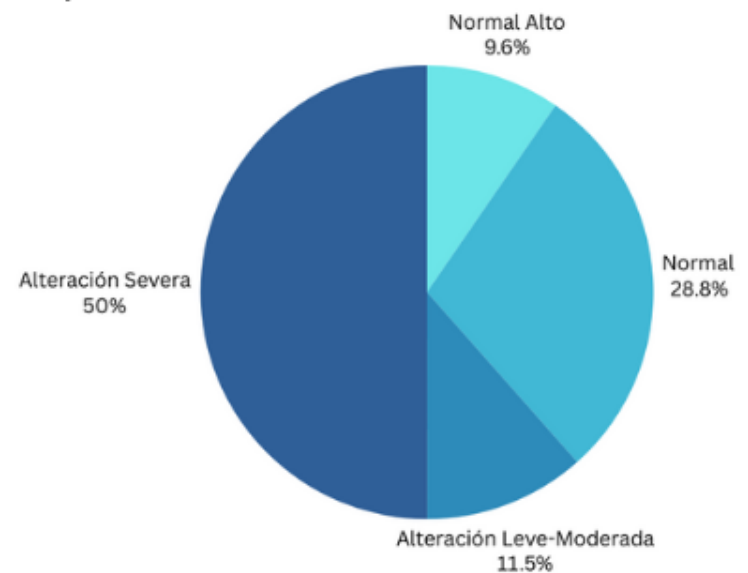
Gráfica 8

Distribución de las medidas de tendencia central según las puntuaciones normalizadas de las funciones ejecutivas orbitofrontales.



Gráfica 9

Distribución porcentual del diagnóstico de las funciones ejecutivas orbitofrontales.



Estos resultados sociodemográficos, además de proporcionar una visión general de la muestra de participantes incluida en el estudio y su distribución en términos de sexo, edad, años de escolaridad, puntuaciones del MoCA y puntuaciones del BANFE-3, muestran datos del contexto que pueden ser o no significativos en función de los resultados que aquí se ciernen respecto de los instrumentos seleccionados.

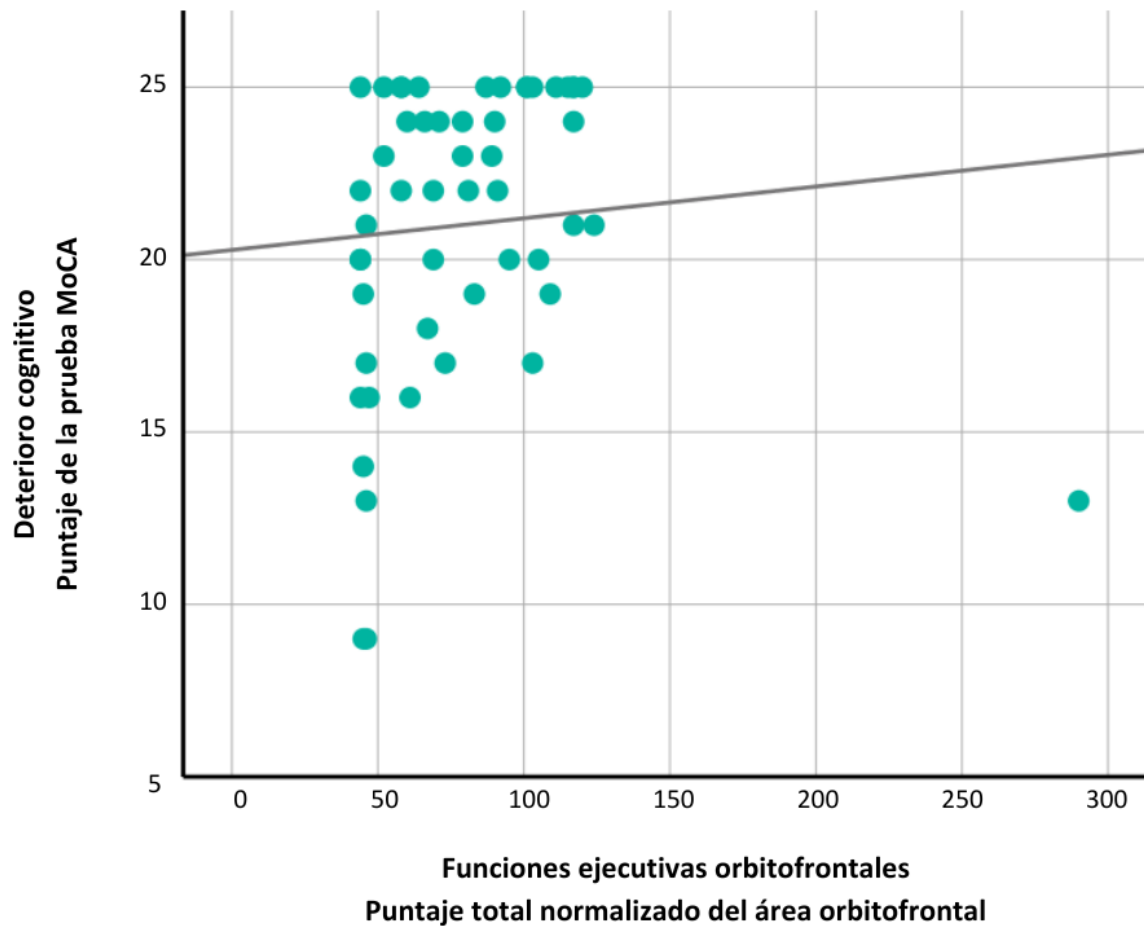
4.2 Análisis Correlacional

a) Análisis Correlacional entre el Deterioro Cognitivo y el Funcionamiento Ejecutivo Orbitofrontal.

Con el propósito de verificar la hipótesis de investigación y cumplir con el objetivo del presente estudio, se calculó el coeficiente de correlación de Spearman a una cola para analizar la asociación entre el deterioro cognitivo y el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal en adultos mayores. Con lo cual se encontró una relación lineal estadísticamente significativa entre estas dos variables, con un coeficiente de correlación positiva de ($Rho = .342^{**}$) y una significancia de ($p = .007$), lo que nos permite inferir que el grado de deterioro cognitivo está asociado con el rendimiento ejecutivo orbitofrontal. Es decir, estos resultados demuestran que existe una relación entre el deterioro cognitivo y déficits en el rendimiento ejecutivo orbitofrontal de la población geriátrica. Al ser el valor de p menor a 0.05, se acepta la hipótesis de trabajo (gráfica 10). Sin embargo, esto no necesariamente implica una relación causal.

Gráfica 10

Valores de correlación entre el DC y el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal.



Nota Coeficiente de correlación de Spearman (1-tailed), $p < 0.05$. $Rho = .342^{**}$, $p = .007$. Es importante subrayar que una mayor puntuación normalizada de la BANFE-3 equivale a un mejor desempeño cognitivo, mientras que entre menor sea el puntaje, menor el rendimiento.

En adición, se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, medida de asociación no paramétrica para evaluar la relación entre variables ordinales que no siguen una distribución normal, en la cual se encontró una correlación negativa ($Rho = -.412^{**}$) y una significancia ($p = .001$). Indicativo de que a menor puntaje en la prueba de MoCA (menor puntaje indica una mayor alteración), existe un mayor puntaje en el diagnóstico de la BANFE-3 (mayor puntaje equivale a una mayor alteración); esto es, a

FUNCIONES EJECUTIVAS ORBITOFRONTALES EN ADULTOS MAYORES CON DETERIORO COGNITIVO

mayor deterioro cognitivo en los pacientes, existe una mayor alteración de las funciones ejecutivas orbitofrontales (tabla 4).

Tabla 4

Valores de correlación entre el DC y el diagnóstico de funcionamiento ejecutivo orbitofrontal.

	Diagnóstico de funcionamiento ejecutivo orbitofrontal	
Deterioro cognitivo	Coefficiente de correlación	-.412**
	Sig. unilateral	.001

Nota Coeficiente de correlación de Spearman (1-tailed), $p < 0.05$. El diagnóstico de la BANFE-3 se codificó con valores ordinales donde 1=Normal Alto, 2=Normal, 3=Alteración leve-moderada y 4=Alteración severa.

b) Análisis Correlacional entre el Deterioro Cognitivo y las subpruebas de Funcionamiento Ejecutivo Orbitofrontal.

En el caso de la asociación entre el DC y las subpruebas que conforman la sección orbitofrontal de la *Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales*, se encontró una correlación positiva y estadísticamente significativa entre las variables de deterioro cognitivo y las subpruebas mostradas en la tabla 5. Esto sugiere que a mayor puntuación en la prueba de MoCA, mejor desempeño en las subpruebas orbitofrontales. Dicho de otra manera, los sujetos que poseen menor deterioro cognitivo, tienen mejor rendimiento en las tareas de laberintos, Efecto Stroop (A y B) y porcentaje de riesgo en el juego de cartas, tareas asociadas a las funciones de planeación, flexibilidad mental, inhibición, seguimiento de normas, toma de decisiones y evaluación de riesgo-beneficio. Adicionalmente se exhibió una correlación negativa entre el DC y la subprueba de clasificación de cartas. Indicativo de que a mayor puntuación en la prueba de MoCA (o sea, menor DC), menor número de errores en la tarea.

Tabla 5

Valores de correlación entre el DC y las subpruebas de funcionamiento ejecutivo orbitofrontal.

Deterioro cognitivo (puntuación en la prueba de MoCA)			
Subpruebas	Laberintos (atravesar)	Coeficiente de correlación	.342**
		Sig. unilateral	.007
	Efecto Stroop A (aciertos)	Coeficiente de correlación	.426**
		Sig. unilateral	.001
	Efecto Stroop A (tiempo)	Coeficiente de correlación	.317*
		Sig. unilateral	.011
	Efecto Stroop A (errores)	Coeficiente de correlación	.332**
		Sig. unilateral	.008
	Juego de cartas (porcentaje de riesgo)	Coeficiente de correlación	.286*
		Sig. unilateral	.020
	Clasificación de cartas (errores de mantenimiento)	Coeficiente de correlación	-.386**
		Sig. unilateral	.002
	Efecto Stroop B (aciertos)	Coeficiente de correlación	.414**
		Sig. unilateral	.001
	Efecto Stroop B (tiempo)	Coeficiente de correlación	.378**
		Sig. unilateral	.003

Nota Coeficiente de correlación de Spearman (1-tailed), $p < 0.05$. Puntuaciones codificadas de las subpruebas que componen el área orbitofrontal de la BANFE-3. Vale la pena destacar que una mayor puntuación codificada en las subpruebas de la BANFE-3 equivale a un peor desempeño en las funciones orbitofrontales evaluadas.

Aunado a los resultados previamente exhibidos, existe una correlación positiva y estadísticamente significativa entre el grado de deterioro cognitivo y la puntuación codificada de las subpruebas de: Laberintos, Efecto Stroop A y B y porcentaje de cartas de riesgo. Así como se observó una correlación

negativa entre el deterioro cognitivo y los errores de mantenimiento en la subprueba de clasificación de cartas.

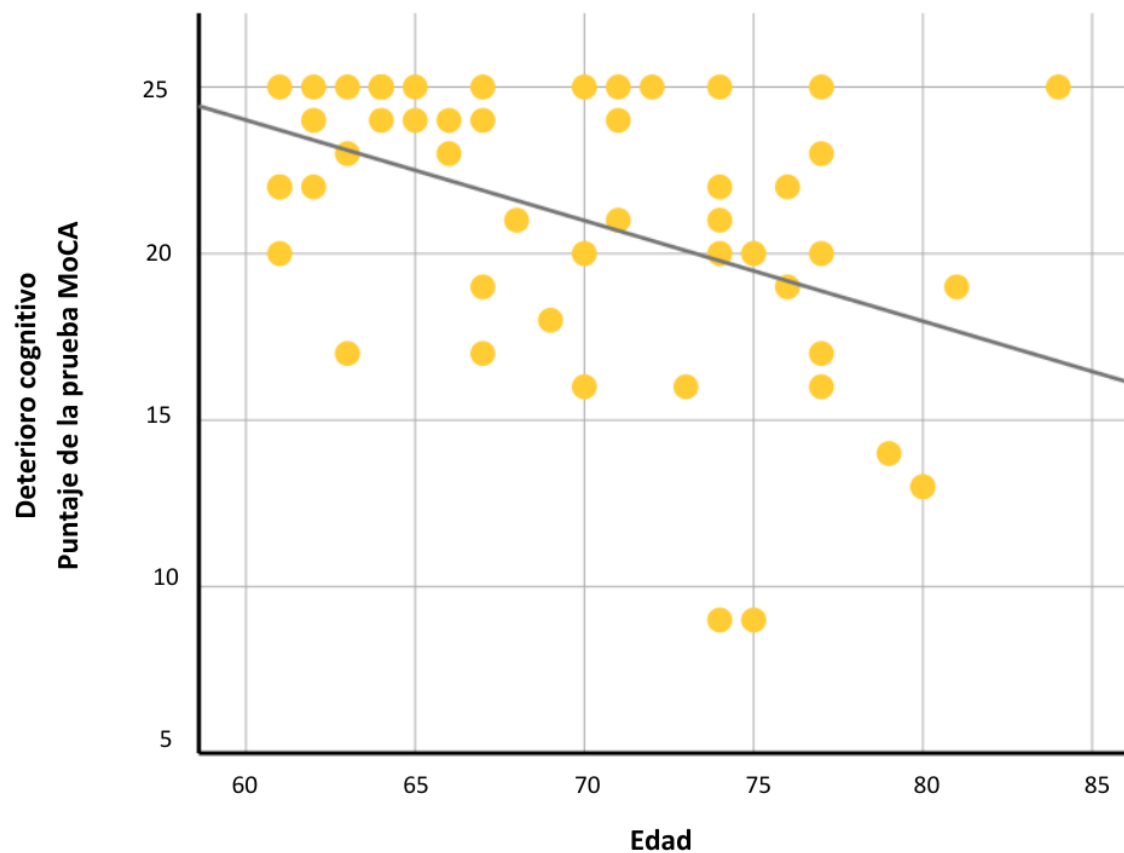
c) Análisis Correlacional entre la Edad, el Deterioro Cognitivo, el Funcionamiento Ejecutivo Orbitofrontal y las Subpruebas Orbitofrontales.

Adicionalmente, se quiso explorar la correlación que tienen otras variables sociodemográficas, tales como la edad y la escolaridad, con el deterioro cognitivo y el funcionamiento orbitofrontal.

Lo cual reveló que efectivamente existe una correlación estadísticamente significativa entre la edad y el deterioro cognitivo, esto es, existe una asociación inversa entre la edad y el deterioro cognitivo (gráfica 11).

Gráfica 11

Valores de correlación entre el deterioro cognitivo y la edad.



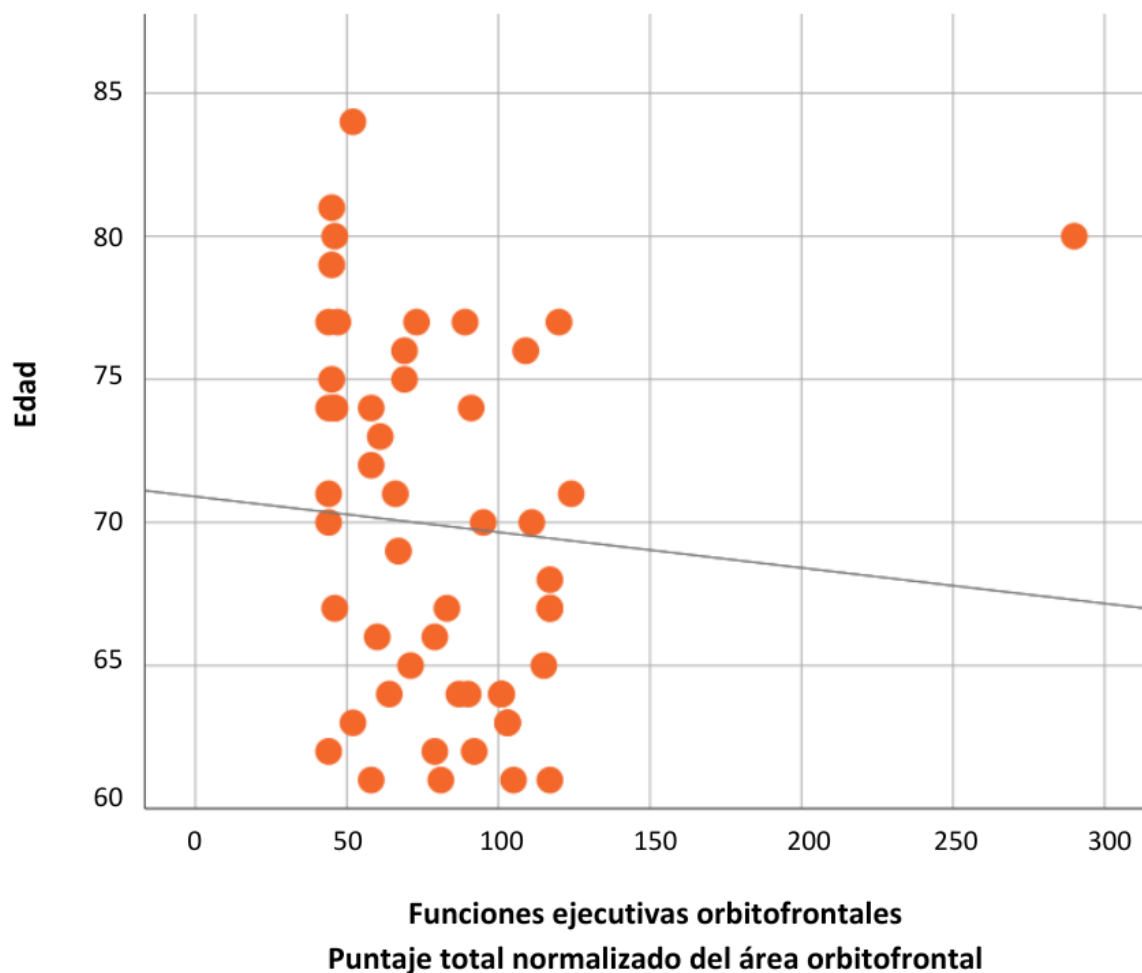
Nota Coeficiente de correlación de Spearman (1-tailed), $p < 0.05$. $Rho = -.417$, $p = .001$

FUNCIONES EJECUTIVAS ORBITOFRONTALES EN ADULTOS MAYORES CON DETERIORO COGNITIVO

En este sentido, también se encontró una correlación estadísticamente significativa entre la edad y el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal, aseverando que la edad tiene un impacto sobre el desempeño ejecutivo orbitofrontal (gráfica 12).

Gráfica 12

Valores de correlación entre la edad y el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal



Nota Coeficiente de correlación de Spearman (1-tailed), $p < 0.05$. $Rho = -.286^*$, $p = .020$. Puntuación normalizada del área orbitofrontal de la BANFE-3.

De igual forma, después de recopilar los datos y calcular la correlación de Spearman entre la edad y las subpruebas de funcionamiento ejecutivo orbitofrontal, se obtuvo un coeficiente de correlación negativo entre las variables (tabla 8). Esto sugiere que a medida que aumenta la edad en la población muestra, los puntajes en las subpruebas tienden a disminuir, lo que implica que tienen un peor rendimiento. En otras palabras, a mayor edad o envejecimiento, peor desempeño orbitofrontal, en específico en tareas asociadas con planeación, inhibición y flexibilidad mental (Efecto Stroop A y B), toma de decisiones y evaluación riesgo-beneficio (Juego de cartas).

Tabla 8

Valores de correlación entre la edad y las subpruebas de funcionamiento ejecutivo orbitofrontal

		Edad	
Subpruebas	Efecto Stroop A (aciertos)	Coeficiente de correlación	-.354*
		Sig. unilateral	.010
	Efecto Stroop A (tiempo)	Coeficiente de correlación	-.333*
		Sig. unilateral	.016
	Juego de cartas (puntuación total)	Coeficiente de correlación	-.387**
		Sig. unilateral	.005
	Juego de cartas (porcentaje de riesgo)	Coeficiente de correlación	-.355**
		Sig. unilateral	.010
	Efecto Stroop B (aciertos)	Coeficiente de correlación	-.283*
		Sig. unilateral	.042

Nota Coeficiente de correlación de Spearman (1-tailed), $p < 0.05$. Puntuaciones codificadas de las

subpruebas que componen el área orbitofrontal de la BANFE-3. Cabe señalar que una mayor puntuación codificada en las subpruebas de la BANFE-3 equivale a un peor desempeño en las funciones orbitofrontales evaluadas.

d) Análisis Correlacional entre la Escolaridad, el Deterioro Cognitivo, el Funcionamiento Ejecutivo Orbitofrontal y las subpruebas orbitofrontales.

A propósito de los años de escolaridad, no se encontró una relación estadísticamente significativa entre el grado de escolaridad de los participantes y el deterioro cognitivo ($Rho = .218$, $p = .060$). Asimismo, es imperante subrayar que tampoco se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la escolaridad y el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal ($Rho = .125$, $p = .189$). Esto implica que no hay una relación observable entre las variables. Donde el valor de p , sugiere que es probable que cualquier asociación encontrada entre la escolaridad, el DC y el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal sea el resultado del azar, y no una relación genuina entre las variables en la población estudiada.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

En función de los resultados descriptivos, en primera instancia podríamos destacar que la población estudio estuvo conformada en su mayoría por mujeres (casi el 80%). Congruente con las investigaciones recientes, las cuales sugieren que la población femenina es más propensa a desarrollar DC que los hombres. Estas diferencias pueden obedecer a factores biológicos, sociales y culturales. En cuanto a los primeros, es bien sabido que las mujeres disponen de una mayor esperanza de vida y susceptibilidad diferencial en componentes genéticos de riesgo, tal y como la interacción con los genotipos APOE⁷, el cual eleva el riesgo de padecer DC y el desarrollo de varios tipos de demencias, además de agentes hormonales, que sugieren que la disminución de los niveles de estrógeno durante la menopausia puede desempeñar un papel en la vulnerabilidad al DC (Pérez-García et al., 2023; Secretaría de Salud, 2017). Por lo que se refiere a los factores socio-culturales, la atención médica y asistencia al servicio de neuropsicología estuvo predominantemente conformado por mujeres. Hallazgos respaldado por estudios que indican una proactividad superior en la búsqueda de atención médica, en los hábitos de

⁷ Gen de la Apolipoproteína E, identificado como un factor de riesgo genético de la enfermedad de Alzheimer.

autocuidado y concientización de atención precoz en enfermedades. Mientras que los varones tienden a tener una actitud más pasiva hacia su salud y ser menos propensos a buscar atención médica preventiva. Lo anterior puede estar condicionado por los estereotipos de género, donde algunos de los atributos ligados a la “masculinidad” apuntan a la resistencia física, la autosuficiencia y la fortaleza. En resumidas cuentas, es evidente que existen disparidades de género y dimorfismos sexuales que requieren ser abordados para garantizar la promoción e igualdad de acceso a la atención sanitaria, lo que redundará en una mejor salud tanto en hombres, como en mujeres (Borzillo et al., 2023; Hiller et al., 2017).

Los hallazgos respecto a la edad de la muestra señalan una media de edad de 69.9, con una edad mínima de 61 años y una máxima de 85 años. Lo anterior es coherente con las últimas estadísticas de la INEGI (2024), donde el promedio de esperanza de vida a nivel nacional fue de 75.5, mientras que en el estado de Puebla, específicamente, fue de 73.9. Al tratarse de un estudio en sujetos con DC, es de esperarse que la esperanza de vida en esta población se vea afectada. Incluso la literatura actual respalda de manera concluyente que el DC se asocia con un mayor riesgo de mortalidad en los adultos mayores. Desde este marco, el DC puede dificultar la realización de actividades de la vida diaria, como el manejo de medicamentos, la toma de decisiones y el cumplimiento de tareas básicas de autocuidado, esto es, el DC puede dificultar la gestión eficaz de la salud y el seguimiento de los tratamientos médicos, así como, incrementar el riesgo de accidentes y lesiones, potenciar el establecimiento de enfermedades crónicas (cardiovasculares, diabetes, hipertensión y cáncer, entre otras) y elevar la probabilidad de desarrollar enfermedades neurodegenerativas más severas, como la enfermedad de Alzheimer, que puede acortar considerablemente la esperanza de vida. Por tanto, este riesgo adicional de comorbilidades puede contribuir a reducir la esperanza de vida, indicador relevante para evaluar la calidad de vida y el estado de salud general del país. De ahí que es vital implementar estrategias de

prevención y cuidado para hacer frente al DC y promover un envejecimiento saludable (Herrero et al., 2011; Pais et al., 2020; Wu et al., 2014).

En materia de educación, el grueso de la población estudiada en este trabajo pertenece a la década de los 50. A lo largo de este período, la educación en México estaba en proceso de expansión y transformación, pero aún enfrentaba importantes desafíos en términos de acceso y calidad. Según los datos disponibles, la educación nacional estaba dominada por la enseñanza primaria, con escasa cobertura en áreas rurales y poblaciones marginales; donde alrededor del 44% de la población del país era analfabeta a causa de la limitada disponibilidad de escuelas y recursos (Canales Sánchez, 2011; INEGI, 1994). Según estimaciones y datos históricos, el promedio de años de escolaridad en México en aquellos años estaba entre el rango de 3 a 4 años, esto significa que predominantemente se concluían solo algunos años de educación primaria, mientras que casi la mitad de la población no disponía de ningún tipo de instrucción docente (Parker & Pederzini Villarreal, 2000). Lo anterior concuerda con los datos del presente estudio, donde de 99 sujetos se tuvieron que excluir 45 (45%), puesto que fundamentalmente no contaban con más de cuatro años de escolaridad. No obstante la población seleccionada cuenta con una media de 9.46; esto es, una educación sustancialmente superior al promedio de sus coetáneos.

Las estadísticas más recientes, establecen que la media de años de escolaridad en la población mexicana es de 9.2 años, lo cual equivale a la educación básica terminada (INEGI, 2020; Inmujeres, 2020). A la luz de lo previamente explicado, el grado de escolaridad actúa como un indicador importante para evaluar la tasa de escolarización y el desarrollo humano del país (Casillas et al., 2021). En este orden de ideas, es conveniente acotar que la educación en la nación durante la época a la que pertenece la muestra enfrentaba desafíos significativos, lo que resultaba en un bajo promedio de años de escolaridad en la población general. Aun cuando hoy en día ha habido progresos en este ámbito, es

evidente que persisten desafíos de inequidad, infraestructura, calidad, cobertura y acceso, así como, disparidades socioeconómicas y regionales que requieren acciones concretas y coordinadas por parte de múltiples actores (v.g. autoridades educativas, sociedad civil, por mencionar algunos) para asegurar desde el crecimiento económico, hasta la salud y bienestar de la población.

Siguiendo con el análisis de los datos descriptivos de este trabajo, en lo que concierne al nivel de DC, el promedio de puntuación en la prueba de MoCA fue de 21 puntos, lo que equivale a un Deterioro Cognitivo Leve. Concurrente con la literatura, donde el grupo con mayor incidencia de DCL es el de 60 a 70 años (Pérez-García, 2023), grupo en el que se ubica la mayoría de la muestra estudiada. En México las cifras estadísticas sobre la prevalencia de DCL varían según los estudios y metodologías utilizadas, como se explicó en el cuerpo de este documento. Según el informe de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2018), se estima que la prevalencia de DCL en adultos mayores de 60 años es de 6.4% en el contexto nacional (Shamah-Levy et al., 2018). Mientras que en un estudio realizado por Arce Rentería et al. (2022), refirió una prevalencia en un rango de 4.2% a 7.7% dependiendo del subtipo de DCL. En último lugar, Pérez- García et al. (2023) reportó una tasa de 7.3% de DCL en el país. Se debe tomar en consideración que dichos datos estadísticos son estimaciones y la prevalencia exacta es difícil de determinar debido a la falta de detección temprana, la desinformación y la existencia del estigma asociado a los trastornos cognitivos. En suma, es necesaria la detección temprana, que permita implementar intervenciones para ralentizar su progresión, reducir el riesgo de complicaciones y proporcionar herramientas a los cuidadores que permitan atajar las necesidades cambiantes de la persona afectada.

Respecto a los datos cualitativos, y como parte del segundo objetivo del estudio, el cual consiste en evaluar el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal en adultos mayores a través de la *Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE-3)*, los resultados destacan que la

puntuación normalizada promedio de la muestra fue de 80.38, lo que equivale a una categoría diagnóstica de “Alteración leve-moderada” en el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal. Del mismo modo, el 50% de la población dispone de una “Alteración severa” y el 11.5% una “Alteración leve-moderada”. Se podría resaltar que del total de los pacientes, el 61.5% remite alteraciones en el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal. Coincidente con estos hallazgos, varias líneas de investigación exponen que, tanto la atrofia, como la alteración vascular y la conectividad de la red funcional cerebral, contribuyen a la disfunción ejecutiva (Jonker et al., 2015; Rolls, 2020). Igualmente, se debe resaltar que el 38.4% de los consultantes con deterioro cognitivo obtuvieron una puntuación que los enmarca en una categoría diagnóstica “normal”. Es decir, algunos individuos presentaron funciones ejecutivas orbitofrontales preservadas, a pesar de mostrar signos de DC. Esto puede ser explicado mediante la ley del neurodesarrollo, la cual establece que las funciones adquiridas en etapas más tardías de la vida son las más vulnerables a los efectos del envejecimiento, la lesión cerebral o enfermedad, mientras aquellas desarrolladas inicialmente tienden a conservarse. Los estudios de neuroimagen han revelado que la CPF experimenta una patrón de maduración estructural y funcional caracterizado por una trayectoria caudal-lateral-rostral. A medida que el córtex prefrontal madura, se vuelve cada vez más especializado en su función dentro de redes neuronales más amplias. En este sentido, la COF tiende a ser una de las primeras regiones en desarrollarse, seguida de la CPFM Y CPFDL (Flores & Ostrosky, 2012). Por lo tanto, aun cuando se presenta DC, las funciones orbitofrontales pueden mantenerse intactas en ciertos casos, lo que subraya la complejidad y la variabilidad del impacto del DC en diferentes áreas cerebrales.

Por lo demás, al calcular las medias entre hombres y mujeres, se encontró que la población femenina obtuvo una puntuación media de 77.98, es decir un diagnóstico de “Alteración leve-moderada”, al tiempo que los varones alcanzaron un promedio de 89.36, lo que equivale a una calificación para que se sitúen en una categoría diagnóstica “normal”. En este sentido, las diferencias en la actividad funcional de la COF en hombres y mujeres se ha explorado en diversos estudios: en una revisión de la literatura

derivada de modelos animales y humanos se advirtió que las hembras tienden a poseer mayor volumen de COF lateral derecha y mayor grosor cortical orbitofrontal, en comparación con los machos (Andrushko et al., 2023; Lavretsky et al., 2004; Luders & Kurth, 2020; Welborn et al., 2009). En paralelo, Lafta et al. (2024) y Zhang et al. (2020) reportan una mayor densidad neuronal en las mujeres en ciertas áreas de la COF, así como una mayor activación de dichas áreas en tareas con contenido emocional. Estas diferencias podrían explicar las disparidades observadas en ciertos comportamientos y rasgos cognitivos entre hombres y mujeres. Por ejemplo, se podría decir que las mujeres tienen una mayor capacidad de procesamiento y regulación emocional, así como de la toma de decisiones basadas en consideraciones afectivas, lo que puede indicar una organización cerebral más óptima. Ahora bien, ante el DC, al verse comprometidas las estructuras y actividad neural de manera general, es de esperarse que la población femenina tenga repercusiones y manifestaciones más tangibles del daño en estas funciones.

Por su parte, el DC afecta de manera diferencial tanto a hombres como a mujeres. La evidencia actual, como se anticipó, sugiere que las mujeres manifiestan un DC más acelerado en comparación con los hombres y una mayor tendencia al desarrollo de Alzheimer, mostrando un inicio tardío y neuroprotección siempre y cuando los niveles de estrógenos se mantengan intactos, aspecto que es afectado durante la menopausia. Fundamentalmente, la evidencia actual parece sugerir que las mujeres presentan mayor susceptibilidad al DC como resultado de factores genéticos (APOE), presencia de una superior respuesta inflamatoria y morbilidades asociadas (Bientinesi & Monti, 2020; Jin et al., 2023; Kommaddi et al., 2023; Okomoto et al., 2021). Al margen de los aspectos socioculturales, como el nivel socioeconómico y las disparidades históricas en el acceso a la educación; lo cual parece contribuir sustancialmente en una mayor vulnerabilidad de enfermedades neurodegenerativas, ya que varias investigaciones han propuesto que la reserva cognitiva modera las trayectorias cognitivas asociadas con

la edad de manera diferencial entre hombres y mujeres (Alty et al., 2023; Giacomucci et al., 2022; Lee et al., 2023).

Colectivamente, estos hallazgos resaltan las diferencias neurobiológicas y funcionales de género en la actividad funcional de la COF, además del impacto diferencial en el DC que podrían explicar los resultados expuestos en cierta medida.

Para el objetivo general, cuyo foco consiste en determinar la relación entre el deterioro cognitivo y el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal en adultos mayores, el cuerpo de evidencia clínica ha demostrado de manera concluyente que los sujetos con DC experimentan sustanciales alteraciones cognitivas que tienen un impacto directo sobre su conducta y personalidad. Sin embargo, mientras se han estudiado ampliamente las FE vinculadas a la coordinación de procesos cognitivos emocionalmente neutros (FE “frías”), cuyos estudios de neuroimagen y hallazgos derivados de pacientes con lesión en regiones de la CPFDL, han mostrado que pierden la capacidad de aprender material nuevo o de resolver problemas. En cambio, los datos derivados de pacientes con lesión en regiones asociadas a FE “calientes” muestran conductas impulsivas y comportamientos inapropiados (Brock et al., 2009; Colonna et al., 2022; Martins et al., 2018; Nakamichi et al., 2021). Ahora bien, pese a lo anteriormente explicado, se cuenta con información limitada sobre el compromiso de la región orbitofrontal (vinculada en líneas generales con la esfera afectivo-emocional y cognición social o las denominadas FE “calientes”) en la población que cursa con esta afección. Algunos estudios anatomopatológicos en pacientes con enfermedad de Alzheimer han demostrado que la COF es una de las regiones que se encuentra más preservada, en comparación con el resto de las áreas cerebrales, en vista de que muy pocos pacientes presentan atrofia del córtex orbitofrontal. Los resultados encontrados en este trabajo coinciden con los del estudio anterior, ya que no todos los participantes con DC manifiestan

alteraciones orbitofrontales. Aun así, en la literatura vigente no se ha documentado a profundidad la implicación neuropsicológica en pacientes con DC (Tayó, 2013).

En virtud de lo anterior, la presente investigación tuvo por objetivo analizar la relación entre el deterioro cognitivo y el funcionamiento orbitofrontal en adultos mayores; de ahí que este estudio acepta la hipótesis planteada “Existe una relación significativa entre el deterioro cognitivo y el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal en adultos mayores”. Por consiguiente a nivel funcional, supone repercusiones en la identificación y regulación emocional, dificultades en la toma de decisiones favorables en circunstancias específicas, conductas inapropiadas o problemas para ajustarse a las normas sociales y déficits en el control de impulsos. Estos resultados coinciden con las investigaciones de Jonker (2015), donde sujetos con lesiones de la COF tienen deficiencias en el aprendizaje de reversión, el reconocimiento emocional y en la cognición social. A lo cual, Brand & Markowitsch (2004) y Donéstevez de Mendaro et al. (2012) señalan que los pacientes con DC manifiestan alteraciones morfofuncionales específicas en la COF, que incluyen atrofia cerebral, hipometabolismo de glucosa y disfunción de los bucles fronto-estriatales dopaminérgicos, provocando un descenso progresivo en la memoria de trabajo, la atención, cambios de humor y dificultades en la planificación.

Se podría resumir a continuación que los resultados de las pruebas utilizadas concluyen que efectivamente el DC tiene un impacto estadísticamente significativo en el funcionamiento orbitofrontal en la población geriátrica y existe una correlación negativa entre el DC y el grado de alteración funcional orbitofrontal.

Desde esta perspectiva, los resultados revelan que el DC se asoció con las subpruebas de la COF, con excepción del juego de cartas (puntuación total) y Efecto Stroop B (errores). Indicativo del impacto que tiene el DC en las siguientes funciones neurocomportamentales: seguimiento de reglas, inhibición de respuestas automáticas (control inhibitorio), velocidad de procesamiento mental, la facultad de mantener la información relevante en línea (memoria de trabajo), flexibilidad cognitiva para adaptarse

a los cambios requeridos y la capacidad para controlar y dirigir la atención de manera efectiva, así como, la propensión del sujeto para asumir riesgos y la capacidad para evaluar y gestionar contingencias de manera óptima (Cruz, 2018; Flores-Lázaro et al., 2021). A modo de conclusión, todas las funciones previamente mencionadas forman parte integral de la vida cotidiana y desempeñan un papel crucial para poder vivir en un mundo complejo y cambiante; por lo que dimensionar la importancia e implicación del DC sobre éstas, podría facilitar una comprensión profunda acerca de los mecanismos que subyacen a los comportamiento en esta condición y hacerles frente para promover un funcionamiento adaptativo y saludable en diversos aspectos de la vida del paciente.

En lo que concierne al objetivo número tres, según los resultados encontrados en la presente investigación, la edad se relaciona de manera inversa y significativa con el deterioro cognitivo ($Rho = -.417^{**}$, $p = .001$). Pareciera una obviedad, pero no necesariamente, puesto que la edad no es determinante para un desempeño deficiente; ya que otras variables contextuales inciden directamente en ello.

En congruencia con estos hallazgos, Singh-Manoux et al. (2012), a partir de un estudio de metaanálisis, examinó el momento en el que comienza el declive cognitivo en adultos mayores: inicia alrededor de los 45 años y progresa conforme a la edad; está bien documentado que la edad es un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas y neurodegenerativas. A medida que los adultos envejecen, se produce un declive natural de las funciones cognitivas y modificaciones en la personalidad y conducta. No obstante, si bien varias líneas de investigación afirman la disminución de la eficiencia en las operaciones cognitivas conforme a la edad, actualmente no existe un consenso de los cambios específicos asociados a la edad, puesto que concurre una amplia variabilidad individual (Urtamo et al., 2019; Zimmerman et al., 2021). El hecho de que algunos individuos preserven un funcionamiento relativamente óptimo durante la vejez, puede ser atribuido a la activación de sistemas de

neuroplasticidad, un alto grado de reserva cognitiva, factores genéticos asociados a la reparación del ADN y prevención de daño celular y hábitos saludables. Desde este punto de vista, se debe señalar que la naturaleza polifacética del DC no es inevitable, aun cuando la edad es un factor de peso para el DC en la población geriátrica, no es determinante y otros factores individuales pueden participar como mediadores de esta patología. Por consiguiente, vale la pena centrarse en la promoción de estilos de vida saludables (ejercicio físico, dieta saludable, control de factores de riesgo, estimulación cognitiva, higiene de sueño, socialización, etcétera.) (Blazer, 2017; Cerezo, 2019; Murman, 2015).

De cara al futuro, los esfuerzos continuos por dar prioridad a la salud cognitiva y el bienestar de los adultos mayores serán cruciales para dar forma a las políticas y prácticas destinadas a apoyar a este creciente segmento de la población.

En el caso de la edad y el funcionamiento orbitofrontal, los resultados encontrados muestran una correlación negativa entre estas dos variables, indicando que a mayor edad, existe un desempeño inferior en tareas asociadas al córtex orbitofrontal ($Rho = -.286^*$, $p = .020$). Tal como se supuso a lo largo de este trabajo, el envejecimiento es un proceso que incluye modificaciones en la biología celular que repercuten en las interacciones locales entre las células y su entorno, afectación que se propaga de forma sistémica. Algunos de los cambios en la estructura encefálica asociados con la edad en la COF durante el envejecimiento normal implican la disminución de la masa cerebral, del volumen de las circunvoluciones de la corteza y alargamiento de los surcos, en especial, de la CPF, núcleos basales, hipocampo y tálamo, estructuras estrechamente vinculadas al córtex orbitofrontal. Al igual que el incremento de la acumulación de placas seniles, disminución del flujo sanguíneo, pérdida de espinas dendríticas y sinapsis, cambios en la expresión génica ligada a la comunicación neuronal y disminución del volumen de materia gris. Como es de esperarse, la afectación del SNC conduce a una menor eficiencia en el procesamiento neuronal, lo que en resumidas cuentas se manifiesta en perturbaciones

de la eficacia cognitiva general y en el caso de este trabajo, de las regiones orbitofrontales. Estos hallazgos confirman que los cambios morfológicos y bioquímicos relacionados con la edad en la COF pueden contribuir a la alteración funcional y desregulación afectiva en las personas de la tercera edad (Da Silva, 2018; Jurado et al., 2013; Tayó, 2013; Zimmerman et al., 2021). El DC asociado al córtex orbitofrontal es un fenómeno complejo y polifacético vinculado a los cambios neuroanatómicos y funcionales subyacentes al envejecimiento. Estudios recientes han sugerido que el inicio del DC en la COF puede comenzar a mediados de los 60, observándose un deterioro más pronunciado en individuos mayores de 65 años. A modo de ejemplo, en un estudio en pacientes con enfermedad de Alzheimer se advirtió que la función visual, estrechamente ligada a la COF, comienza a declinar en torno a este período (Elvira-Hurtado et al., 2023). Es importante señalar que el deterioro cognitivo no es un proceso uniforme, y que las diferencias individuales pueden desempeñar un papel significativo en la trayectoria y severidad del deterioro.

La resultados que nos preceden apuntan a que existe una relación entre la edad y el funcionamiento orbitofrontal, ahora bien, la tesis en curso indica una asociación inversa y significativa entre la edad y las subpruebas de: “Efecto Stroop A (aciertos y tiempo)”, “Efecto Stroop B (aciertos) y “Juego de cartas (puntuación total y porcentaje de riesgo)”, lo que establece que, entre más edad, menor desempeño en las tareas expuestas anteriormente, lo cual es consistente con la literatura científica, cuya afirmación se centra en que el envejecimiento impacta drásticamente diversas funciones ejecutivas “calientes”, en particular, la toma de decisiones, la inhibición y la flexibilidad mental. Ziaei & Fischer (2016) reportaron que el cerebro al envejecer experimenta cambios en el procesamiento emocional, lo cual tiene repercusiones en otras funciones cognitivas como la atención, la memoria y el reconocimiento facial. Así también, el estudio de Charles & Carstensen (2010) plantea que la región orbitofrontal muestra mayor declive funcional en comparación con otras regiones del cerebro. De acuerdo con lo explicado

previamente y los resultados de este trabajo, el impacto del envejecimiento en las FE orbitofrontales tiene consecuencias en la cotidianidad de la población geriátrica y su vida emocional, en la que existen alteraciones en la toma de decisiones, la evaluación de riesgo-beneficio, el control inhibitorio y la flexibilidad mental, lo que a su vez se traduce en dificultades en la adaptación a los cambios propios del envejecimiento, a las situaciones del entorno, desafíos en la regulación emocional, fluctuaciones en el estado de ánimo (labilidad afectiva) y la interacción social. Por tanto, es condición *sine qua non* comprender las funciones más susceptibles ante el envejecimiento para proporcionar asistencia adecuada e intervenciones que fomenten el bienestar emocional durante este proceso del ciclo de vida (Manenti et al., 2010; Mather, 2016).

Para finalizar, a partir de los análisis de correlación entre la escolaridad, el DC y el funcionamiento orbitofrontal, los hallazgos aquí expuestos señalan que no existe una correlación estadísticamente significativa entre ninguna de estas variables.

Por un lado, varias líneas de investigación refieren que la educación incide positivamente en las habilidades cognitivas basales y los sujetos con educación superior experimentan un período de estabilidad en el DC y un menor riesgo de desarrollar demencia en contraste con las personas con un nivel educativo inferior, lo que sugiere que la escolarización posee un efecto protector frente a los cambios cognitivos asociados al envejecimiento. En este sentido, un estudio realizado por Lövdén et al. (2020) con un adecuado control de variables externas (edad, sexo, estatus socioeconómico, etc.), reveló que altos niveles de formación académica se vinculaban con un elevado rendimiento cognitivo. En este mismo orden de ideas, en una metaanálisis Ritchie & Tucker-Drob (2018) se encontraron pruebas consistentes de los efectos benéficos de la educación sobre la cognición y salud cerebral. Si bien es cierto que estos hallazgos respaldan la noción de que la educación juega un rol fundamental en el mantenimiento de la salud cognitiva y el retraso de la aparición de enfermedades neurodegenerativas,

no establecen una relación causal. En otras palabras, pese a la evidencia de la relación existente entre estas variables, se requiere de evidencia complementaria para determinar los mecanismos exactos que subyacen a esta relación. Además de considerar que la calidad y tipos de oportunidades educativas también pueden influir en la relación entre el DC y la educación. En contraposición y consecuente con los resultados de esta investigación, existen ensayos clínicos que difieren de este planteamiento, en los que se ha encontrado asociaciones débiles, inconsistentes o ninguna correlación entre dichas variables. Estos resultados son similares a los obtenidos por otros autores, tal es el caso del estudio longitudinal (20 años) realizado por La Sala et al. (2023), en el que la escolarización no parece afectar las disminuciones cognitivas asociadas al envejecimiento y no encontró correlación entre el nivel educativo y la tasa de DC en las funciones cognitivas cristalizadas⁸ o fluidas.⁹

Hasta el momento, algunos investigadores sostienen que estos resultados pueden estar influidos por variables de confusión, tales como factores genéticos, experiencias en etapas tempranas y acceso a recursos socioculturales y socioeconómicos, que potencialmente ejercen un papel más significativo en el DC que la educación por sí sola. Más aún, otras investigaciones exponen casos de pacientes con altos niveles educativos y que siguen experimentando un DC en tasas similares a las de aquellos con escolaridad baja.

En última instancia, aunque el cuerpo de literatura indique una relación entre la educación y el DC, se necesita evidencia complementaria de estudios experimentales para establecer claramente la direccionalidad y causalidad, además de tomar en cuenta las variables de confusión y la calidad de la educación antes de establecer aseveraciones concluyentes (Berggren et al., 2018; Clouston et al., 2020; Harrsen et al., 2021). Por otra parte, las investigaciones disponibles sugieren que la actividad que se

⁸ Conocimientos previamente adquiridos.

⁹ Operaciones mentales que utilizan la información actual para la solución de problemas novedosos.

desarrolla a lo largo de la vida se erige como un medio potencial para ralentizar la progresión de trastornos neurocognitivos. Más allá del nivel educativo alcanzado, es la participación activa en trabajos o actividades mentalmente exigentes la que funge como factor neuroprotector. Asimismo, estudios prospectivos han afirmado que las actividades que requieren de procesos cognitivos de alta demanda, pueden tener un efecto positivo en la función cognitiva y atenuar el riesgo de demencia. Aun cuando se han encontrado indicios de que la ocupación, la actividad escolar y altamente demandante poseen posibles beneficios para el funcionamiento cognitivo, aún se requiere de pruebas concluyentes y sólidas que respalden esta afirmación (Caixeta et al., 2012; Flores-Lázaro, 2011; Rodríguez et al., 2020). Por lo tanto, los estudios futuros deben estar destinados a explorar esta relación a mayor profundidad, teniendo en cuenta diversas variables de confusión, como son los trastornos neurocognitivos, enfermedades comorbidas, estilo de vida, etcétera.

De forma concluyente, se afirma la hipótesis de trabajo, destacando una conexión firme entre el deterioro cognitivo y el funcionamiento del lóbulo frontal orbital en personas de la tercera edad. Hallazgos que proporcionan información valiosa sobre los cambios en esta región cerebral pueden tener implicaciones significativas en el desempeño de actividades que dependen de la funcionalidad de la COF y afectar diversas esferas de la vida diaria. En paralelo, estos resultados dan cimientos al desarrollo de intervenciones terapéuticas dirigidas a abordar el DC en la población de adultos mayores. Por lo que nuevas investigaciones en este campo podrían contribuir a una comprensión más profunda de los mecanismos neurobiológicos que subyacen al deterioro cognitivo en individuos de edad avanzada y allanar el camino hacia estrategias clínicas más eficaces para apoyar la función cognitiva en poblaciones que envejecen. Este trabajo sienta las bases para seguir explorando e innovando en el campo de la neuropsicología y el envejecimiento.

Finalmente, el estudio presenta algunas limitaciones y consideraciones futuras que deben tenerse en cuenta y abordarse para obtener una perspectiva más completa. Primero, se reconoce la necesidad de realizar un análisis más exhaustivo de las variables sociodemográficas que podrían influir en el funcionamiento del área orbitofrontal y el DC; por lo que se sugiere incluir información sobre el estado civil del consultante, datos socioeconómicos, ocupación o tipo de actividad realizada, estilo de vida y enfermedades comórbidas relevantes como hipertensión, diabetes o cáncer, así como antecedentes patológicos pertinentes. Dicho análisis permitiría una comprensión más completa de la relación entre estas variables. Segundo, sería favorable disponer de una muestra más amplia y homogénea en términos de distribución por género, con el fin de explorar de manera más precisa las diferencias de género en el funcionamiento orbitofrontal y su relación con el deterioro cognitivo e identificar posibles dimorfismos sexuales.

Por otro lado, en futuras investigaciones, para establecer comparaciones exactas y significativas sobre la relación del DC con el funcionamiento orbitofrontal, se sugiere la inclusión de un grupo control (sin DC). Este grupo proporcionaría un marco de referencia claro para evaluar la gravedad y la naturaleza de las deficiencias cognitivas observadas en el grupo con DC, además de permitir diferenciar entre los efectos atribuibles al deterioro y aquellos relacionados con otros factores. En último término, se propone explorar la posibilidad de técnicas de neuroimagen o estudios neurológicos adicionales que respalden el diagnóstico de DC en los participantes, aparte de obtener una comprensión más completa de la actividad cerebral en relación con el funcionamiento orbitofrontal.

En definitiva, el estudio presenta importantes contribuciones, pero estas consideraciones podrían enriquecer la comprensión de los mecanismos subyacentes al DC y sus implicaciones clínicas. Por ende, es fundamental abordar estas consideraciones para avanzar en el conocimiento y guiar futuras investigaciones.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES

A partir de los hallazgos encontrados en esta tesis se confirma que existe una relación significativa entre el DC y el desempeño en tareas que evalúan el funcionamiento ejecutivo orbitofrontal. Aun cuando el 38.4% de la población con DC manifiesta preservación de la COF, el 61.6% exhibe alteraciones en esta región. Por lo tanto, afectando diversas funciones neurocomportamentales cruciales para la vida diaria, a saber: dificultades en la identificación y regulación emocional, la toma de decisiones, el control de impulsos, la adaptación a las normas sociales, una mayor propensión a asumir riesgos y problemas en la evaluación y gestión de contingencias. Este estudio aporta una visión valiosa sobre cómo el DC afecta el funcionamiento orbitofrontal, subrayando la necesidad de un enfoque integral para comprender y abordar estas alteraciones, enfatizando la importancia de formular estrategias de intervención efectivas.

Asimismo, se encontró que la edad está significativamente relacionada con el DC, aunque no es el único factor determinante, puesto que la variabilidad individual y otros factores contextuales juegan un papel crucial en la preservación de la función cognitiva en la vejez. En relación con el funcionamiento de la COF, los resultados muestran que el envejecimiento afecta de manera notable esta región cerebral, lo que se refleja en un menor desempeño en tareas específicas y en dificultades en la adaptación emocional y social. Conocer las funciones cognitivas más susceptibles al envejecimiento es fundamental para proporcionar un enfoque multifacético para abordar el DC en la vejez, proporcionar asistencia especializada que fomente el bienestar emocional y la adaptación durante esta etapa del ciclo de vida.

En los próximos decenios, el país enfrentará un periodo crucial en el que las tendencias demográficas resultado del aumento en la esperanza de vida, el declive en la mortalidad infantil y en la tasa de

natalidad, representarán una serie de desafíos económicos, sociales y culturales importantes: el final del denominado *bono demográfico* constituye un enorme reto en la configuración del entorno social actual, en cuanto a la puesta en marcha de políticas públicas que respondan a las exigencias en el sector salud, protección social, trabajo, educación, con acento en perspectiva de género, traducidas en intervenciones innovadoras que trasciendan los tratamientos paliativos.

Dicho en otras palabras, a medida que la población envejece, se observa un aumento en la multimorbilidad y la prevalencia de trastornos neurocognitivos, tales como el DC. En términos de salud pública y en lo que concierne al campo de neuropsicología particularmente; como se ha delineado a lo largo del estudio presente, este tipo de patologías son gestoras de discapacidad, pues comprometen la funcionalidad y eventualmente conducen a la dependencia, lo que supone un incremento sustancial en el costo de la atención en el sector sanitario. De acuerdo con lo estipulado por la OMS, es inminente la necesidad de ubicar los trastornos neurocognitivos como prioridad en el Sistema Nacional de Salud y asistencia social (Naciones Unidas y RCP LAC, 2024; Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores, 2022).

Desde este contexto, la información recabada permite el análisis exhaustivo de esta población, en especial, en la relación que tiene el DC con las funciones ejecutivas orbitofrontales, funciones que han recibido poca atención en la literatura vigente, pero que tienen importantes implicaciones en el estado funcional y mental de los adultos mayores, en su núcleo familiar inmediato y su comunidad.

Haciendo un recuento, los aspectos que exacerban la problemática abordada en este estudio se engloban en los siguientes: a) el manejo de los efectos del deterioro cognitivo ha sido predominantemente reactivo y paliativo, siempre con miras a atenuar los síntomas una vez que la enfermedad está establecida; b) estrategias carentes de efectividad frente al creciente desafío alrededor de los trastornos de una sociedad envejecida, cuyas repercusiones se extienden prácticamente a todas las esferas de la vida; c) para la población mexicana los agravantes son aún

mayores debido a la incidencia de multimorbilidad, ausencia de un sistema de cuidado adecuadamente consolidado y carencia de recursos socioeconómicos e infraestructura que dé respuesta eficaz por parte del sistema de salud; d) prevalencia del estereotipo de este grupo etario percibido como sujetos con escasa capacidad física y mental, inflexibles, irascibles, pueriles e infructuosos.

Por todo lo anterior, este trabajo permite disponer de información pertinente para la formulación futura de intervenciones, programas específicos y políticas a favor de esta población. Dicha actuación, debe estar dirigida a la promoción y prevención para la detección oportuna de enfermedades y según lo estipulado por los principios rectores de la ley de los derechos de las personas adultas mayores, impulsar acciones en pro de la plenitud y una mayor calidad de vida.

Especialmente, en lo que respecta a la funcionalidad orbitofrontal en pacientes con deterioro cognitivo, la labor neuropsicológica debe tener por objetivo limitar el descenso cognitivo, destinar una atención centrada en la persona, promover la autonomía y autorrealización, psicoeducar a cuidadores primarios y a los mismos pacientes para anticipar los cambios neurológicos y brindar orientación que procure bienestar físico, mental y psicoemocional.

Conocer las alteraciones que puede conllevar en todas las funciones cognitivas, pero especialmente aquellas relacionadas con la conducta y el procesamiento, regulación y gestión emocional, podría servir para dislocar esta concepción del envejecimiento e instruir tanto al equipo de salud, cuidadores primarios y a los mismos pacientes sobre los cambios que pueden presentar y proporcionarles las herramientas necesarios para ejercer un mejor control sobre su salud, reducir factores de riesgo, detener su avance, subsanar las consecuencias y transitar de la mejor manera posible.

Por tanto, este estudio concluye que, para atender este padecimiento y la acumulación de déficits subyacentes, es esencial e imperativo reorientar los enfoques actuales hacia intervenciones personalizadas, integrales y proactivas que aborden la promoción, la prevención y la atención primaria de la salud. Más aún, es necesario construir una red interinstitucional coordinada que promueva una

cruzada expedita por parte de la colaboración de profesionales de la salud y reestructure oportunamente los sistemas sanitarios que implementen estas medidas de manera eficaz, que a su vez devuelvan a esta población el regocijo de palpar a la sociedad justa y a la altura de las circunstancias que se agolpan en nuestro país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmad, S., Waldie, K. E., Morton, S. M. B., & Peterson, E. R. (2022). Do patterns of levels of Socio-emotional competence during early childhood predict executive function at 4.5 years? *Child Psychiatry and Human Development*, *53*(3), 448–457. <https://doi.org/10.1007/s10578-021-01128-3>
- Albert, M. S., DeKosky, S. T., Dickson, D., Dubois, B., Feldman, H. H., Fox, N. C., Gamst, A., Holtzman, D. M., Jagust, W. J., Petersen, R. C., Snyder, P. J., Carrillo, M. C., Thies, B., & Phelps, C. H. (2013). The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer’s disease: Recommendations from the national institute on aging-Alzheimer’s association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer’s disease. *Focus (American Psychiatric Publishing)*, *11*(1), 96–106. <https://doi.org/10.1176/appi.focus.11.1.96>
- Alty, J. E., Bindoff, A. D., Stuart, K. E., Roccati, E., Collins, J. M., King, A. E., Summers, M. J., & Vickers, J. C. (2023). Sex-specific protective effects of cognitive reserve on age-related cognitive decline: A 5-year prospective cohort study: A 5-year prospective cohort study. *Neurology*, *100*(2), e211–e219. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000201369>
- American Psychiatric Association - APA. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales DSM-5* (5a. ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Anderson, P. J., & Reidy, N. (2012). Assessing executive function in preschoolers. *Neuropsychology Review*, *22*(4), 345–360. <https://doi.org/10.1007/s11065-012-9220-3>
- Andrushko, J. W., Rinat, S., Kirby, E. D., Dahlby, J., Ekstrand, C., & Boyd, L. A. (2023). Females exhibit smaller volumes of brain activation and lower inter-subject variability during motor tasks. *Scientific Reports*, *13*(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-44871-4>
- Arce Rentería, M., Manly, J. J., Vonk, J. M. J., Mejia Arango, S., Michaels Obregon, A., Samper-Ternent, R., Wong, R., Barral, S., & Tosto, G. (2022). Midlife vascular factors and prevalence of mild cognitive impairment in late-life in Mexico. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, *28*(4), 351–361. <https://doi.org/10.1017/S1355617721000539>
- Arcos Rodríguez, V. A. (2021). Funciones ejecutivas: una revisión de su fundamentación teórica. *Poiésis*, *40* (39). <https://doi.org/10.21501/16920945.4051>

- Ardila, A. & Ostrosky-Solís, F. (2008). Desarrollo histórico de las funciones ejecutivas. *Revista Neuropsicología Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 1-21.
- Ardila, A. & Ostrosky, F. (2012). *Guía para el desarrollo neuropsicológico*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Azam, S., Haque, M. E., Balakrishnan, R., Kim, I.-S., & Choi, D.-K. (2021). The ageing brain: Molecular and cellular basis of neurodegeneration. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 9, 683459. <https://doi.org/10.3389/fcell.2021.683459>
- Babalian, A., Eichenberger, S., Bilella, A., Girard, F., Szabolcsi, V., Roccaro, D., Alvarez-Bolado, G., Xu, C., & Celio, M. R. (2019). The orbitofrontal cortex projects to the paravox nucleus of the ventrolateral hypothalamus and to its targets in the ventromedial periaqueductal grey matter. *Brain Structure & Function*, 224(1), 293–314. <https://doi.org/10.1007/s00429-018-1771-5>
- Balasubramani, P. P., Pesce, M. C., & Hayden, B. Y. (2020). Activity in orbitofrontal neuronal ensembles reflects inhibitory control. *The European Journal of Neuroscience*, 51(10), 2033–2051. <https://doi.org/10.1111/ejn.14638>
- Barajas, V. (2022). *Intervención Neuropsicológica enfocada en las funciones ejecutivas en niño con posible trastorno primario de lenguaje* [Tesis de licenciatura]. Universidad nacional autónoma de México.
- Barbey, A K., Koenigs, M., & Grafman, J. (2010). Orbitofrontal Contributions to Human Working Memory. *Cerebral Cortex*, 21(4), 789-795. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhq153>
- Bauer, J., Steiger, B. K., Kegel, L. C., Eicher, M., König, K., Baumann-Vogel, H., & Jokeit, H. (2023). A comparative study of social cognition in epilepsy, brain injury, and Parkinson's disease. *PsyCh Journal*, 12(3), 443–451. <https://doi.org/10.1002/pchj.650>
- Beltrán-Campos, V., Padilla-Gómez, E., Palma, L., Aguilar-Vázquez, A. y Díaz-Cintra, S. (2011). Bases neurobiológicas del envejecimiento neuronal. *Revista Digital Universitaria*, 12(3), 1-11. <https://www.revista.unam.mx/vol.12/num3/art30/art30.pdf>
- Bendall, R. C. A. (2017). The neural mechanisms able to predict future emotion regulation decisions. *Journal of Neurophysiology*, 118(3), 1824–1827. <https://doi.org/10.1152/jn.00397.2017>
- Berggren, R., Nilsson, J., & Lövdén, M. (2018). Education does not affect cognitive decline in aging: A Bayesian assessment of the association between education and change in cognitive performance. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01138>
- Betancourt, B. L. (2011). *Influencia del polimorfismo uMAOA en tareas de funciones ejecutivas "calientes" en preescolares* [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bientinesi, E., & Monti, D. (2020). Gender differences in cognitive decline in centenarians and the oldest old. *Journal of Sex and Gender-Specific Medicine*, 6(3), 107-117. <https://www.gendermedjournal.it/archivio/3432/articoli/34215/>

- Blazer, D. (2017). Cognitive aging: The evidence for successful medical and lifestyle interventions. *Innovation in Aging*, 1(suppl_1), 766–766. <https://doi.org/10.1093/geroni/igx004.2776>
- Borrás Blasco, C., & Viña Ribes, J. (2016). Neurofisiología y envejecimiento. Concepto y bases fisiopatológicas del deterioro cognitivo. *Revista Espanola de Geriatria y Gerontologia*, 51, 3–6. [https://doi.org/10.1016/s0211-139x\(16\)30136-6](https://doi.org/10.1016/s0211-139x(16)30136-6)
- Brand, M., & Markowitsch, H. J. (2004). Neurocognition of psychiatric patients. *Psychiatrische Praxis*, 31 Suppl 2, S200–9. <https://doi.org/10.1055/s-2004-828481>
- Brock, L. L., Rimm-Kaufman, S. E., Nathanson, L., & Grimm, K. J. (2009). The contributions of ‘hot’ and ‘cool’ executive function to children’s academic achievement, learning-related behaviors, and engagement in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly*, 24(3), 337–349. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2009.06.001>
- Brodmann, K. (2002). Brodmann’s cortical areas. *Rivista Di Neuroradiologia*, 15(3), 312–313. <https://doi.org/10.1177/197140090201500328>
- Caixeta, L., da Silva Júnior, G. M. N., Caixeta, V. de M., Reimer, C. H. R., & Azevedo, P. V. B. E. (2012). Occupational health, cognitive disorders and occupational neuropsychology. *Dementia & Neuropsychologia*, 6(4), 198–202. <https://doi.org/10.1590/S1980-57642012DN06040002>
- Calso, C., Besnard, J., & Allain, P. (2019). Frontal lobe functions in normal aging: Metacognition, autonomy, and quality of life. *Experimental Aging Research*, 45(1), 10–27. <https://doi.org/10.1080/0361073X.2018.1560105>
- Calso, C., Besnard, J., & Allain, P. (2019). Frontal lobe functions in normal aging: Metacognition, autonomy, and quality of life. *Experimental Aging Research*, 45(1), 10–27. <https://doi.org/10.1080/0361073X.2018.1560105>
- Campbell-Meiklejohn, D. K., Kanai, R., Bahrami, B., Bach, D. R., Dolan, R. J., Roepstorff, A., & Frith, C. D. (2012). Structure of orbitofrontal cortex predicts social influence. *Current Biology: CB*, 22(4), R123–R124. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2012.01.012>
- Campbell, N. L., Unverzagt, F., LaMantia, M. A., Khan, B. A., & Boustani, M. A. (2013). Risk factors for the progression of mild cognitive impairment to dementia. *Clinics in geriatric medicine*, 29(4), 873–893. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2013.07.009>
- Canales Sánchez, A. (2011). Un mayor nivel de calificación escolar. *Campus Mileno*. <https://www.ses.unam.mx/publicaciones/articulos.php?proceso=visualiza&idart=1026>
- Cano, S. (2012). *Teoría de la mente y su relación con las funciones ejecutivas durante la edad preescolar* [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Caria, A., & Grecucci, A. (2022). Neuroanatomical predictors of real-time fMRI-based emotional brain regulation. In *Research Square*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1533038/v1>
- Casey, J. (2020). *Executive Function and Self-Regulation in Early Childhood* [Tesis de maestría]. Northwestern College, Iowa.

- Casillas, M. Á, Malaga-Villegas, S. G., & Fuentes, F. F. (2021). El Programa Sectorial de Educación de México 2020: Un análisis de su causalidad y consistencia interna. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 29(108). <https://doi.org/10.14507/epaa.29.6207>
- Castillo-Ruben, A. (2011). *Diferentes Propuestas de Rehabilitación Neuropsicológica en Latinoamérica*. Asociación Latinoamericana de Rehabilitación Neuropsicológica.
- Castillo, A., De Luna, J, Á., López-García R., Pliego-Flores F., Sánchez-Rubio U., & Gallegos, E. (2014). Perfil neuropsicológico del trastorno neurocognitivo mayor debido a enfermedad de Alzheimer, vascular y trastorno frontotemporal en población mexicana. *Rev Mex Neuroci*. 15(5).
- Cattaneo, L., Franquillo, A., Grecucci, A., Beccia, L., Caretti, V., & Dadomo, H. (2021). Is Low Heart Rate Variability Associated with Emotional Dysregulation, Psychopathological Dimensions, and Prefrontal Dysfunctions? An Integrative View. *Journal of personalized medicine*, 11(9), 872. <https://doi.org/10.3390/jpm11090872>
- Cerezo, K. (2019). *Trastornos neurocognitivos en el adulto mayor: evaluación, diagnóstico e intervención neuropsicológica*. Manual Moderno.
- Chang, H.-T., Chiu, M.-J., Chen, T.-F., Liu, M.-Y., Fan, W.-C., Cheng, T.-W., Lai, Y.-M., & Hua, M.-S. (2022). Deterioration and predictive values of semantic networks in mild cognitive impairment. *Journal of Neurolinguistics*, 61(101025), 101025. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2021.101025>
- Charles, S. T., & Carstensen, L. L. (2010). Social and emotional aging. *Annual Review of Psychology*, 61(1), 383–409. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.100448>
- Clouston, S. A. P., Smith, D. M., Mukherjee, S., Zhang, Y., Hou, W., Link, B. G., & Richards, M. (2020). Education and cognitive decline: An integrative analysis of global longitudinal studies of cognitive aging. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 75(7), e151–e160. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbz053>
- Cludius, B., Mennin, D., & Ehring, T. (2020). Emotion regulation as a transdiagnostic process. *Emotion (Washington, D.C.)*, 20(1), 37–42. <https://doi.org/10.1037/emo0000646>
- Colonna, S., Eyre, O., Agha, S. S., Thapar, A., van Goozen, S., & Langley, K. (2022). Investigating the associations between irritability and hot and cool executive functioning in those with ADHD. *BMC Psychiatry*, 22(1), 166. <https://doi.org/10.1186/s12888-022-03818-1>
- Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia Contra las Mujeres (CONAVIM) (2016). *¿A qué nos referimos cuando hablamos de “sexo” y “género”?*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/conavim/articulos/a-que-nos-referimos-cuando-hablamos-de-sexo-y-genero>
- Cristofori, I., Cohen-Zimmerman, S., & Grafman, J. (2019). Executive functions. *Handbook of Clinical Neurology*, 163, 197–219. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804281-6.00011-2>
- Cruz, L. (2018). *El desarrollo de funciones ejecutivas calientes en preescolares de acuerdo al estilo de crianza* [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Da Silva Rodrigues, C. Y., (2018). *Neuropsicología del envejecimiento*. Manual Moderno.

- Delgado Mejía, I. D., & Etchepareborda Simonini, M. C. (2013). Trastornos de las funciones ejecutivas. Diagnóstico y tratamiento. *Revista de neurología*, *57*(1), 95. <https://doi.org/10.33588/rn.57s01.2013236>
- Denburg, N. L., Cole, C. A., Hernandez, M., Yamada, T. H., Tranel, D., Bechara, A., & Wallace, R. B. (2007). The orbitofrontal cortex, real-world decision making, and normal aging. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *1121*(1), 480–498. <https://doi.org/10.1196/annals.1401.031>
- Depp, C. A., & Jeste, D. V. (2009). Definitions and predictors of successful aging: A comprehensive review of larger quantitative studies. *Focus (American Psychiatric Publishing)*, *7*(1), 137–150. <https://doi.org/10.1176/foc.7.1.foc137>
- Di, X., Rypma, B., & Biswal, B. B. (2014). Correspondence of executive function related functional and anatomical alterations in aging brain. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, *48*, 41–50. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2013.09.001>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, *64*, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Dinu, B., & Dark, F. (2023). Cognitive remediation therapy: is it a feasible and acceptable psychological treatment for borderline personality disorder? *Australasian Psychiatry: Bulletin of Royal Australian and New Zealand College of Psychiatrists*, *31*(3), 312–314. <https://doi.org/10.1177/10398562221136774>
- Donéstevez de Mendaro, A., Blanco González, R., & Camacho García, L. (2012). Traumatismo craneoencefálico. Disfunción cognitiva. *Acta Médica del Centro*, *6*(1), 10-15. Recuperado de <https://revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/666/789>
- Doshi, V. (2019). Prefrontal Cortex and Personality. *Indian Journal of Mental Health(IJMH)*, *6*(1), 112. <https://doi.org/10.30877/ijmh.6.1.2019.112-114>
- Echavarría, L. (2017). Modelos explicativos de las funciones ejecutivas. *Revista de Investigación Psicológica*, *20*(1), 237-247. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v20i1.13534>
- Elamin, M., Pender, N., Hardiman, O., & Abrahams, S. (2012). Social cognition in neurodegenerative disorders: a systematic review. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, *83*(11), 1071–1079. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2012-302817>
- Elliott, R., & Deakin, B. (2005). Role of the orbitofrontal cortex in reinforcement processing and inhibitory control: evidence from functional magnetic resonance imaging studies in healthy human subjects. *International Review of Neurobiology*, *65*, 89–116. [https://doi.org/10.1016/S0074-7742\(04\)65004-5](https://doi.org/10.1016/S0074-7742(04)65004-5)
- Elvira-Hurtado, L., López-Cuenca, I., de Hoz, R., Salas, M., Sánchez-Puebla, L., Ramírez-Toraño, F., Matamoros, J. A., Fernández-Albarral, J. A., Rojas, P., Alfonsín, S., Delgado-Losada, M. L., Ramírez, A. I., Salazar, J. J., Maestu, F., Gil, P., Ramírez, J. M., & Salobar-García, E. (2023). Alzheimer's disease: a continuum with visual involvements. *Frontiers in Psychology*, *14*, 1124830. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1124830>

- Farovik, A., Place, R. J., McKenzie, S., Porter, B., Munro, C. E., & Eichenbaum, H. (2015). Orbitofrontal cortex encodes memories within value-based schemas and represents contexts that guide memory retrieval. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 35(21), 8333–8344. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0134-15.2015>
- Faustino B. (2021). Transdiagnostic perspective on psychological inflexibility and emotional dysregulation. *Behavioural and cognitive psychotherapy*, 49(2), 233–246. <https://doi.org/10.1017/S1352465820000600>
- Fernández García, L., Merchán, A., Phillips-Silver, J., & Daza González, M. T. (2021). Neuropsychological development of cool and hot executive functions between 6 and 12 years of age: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 12, 687337. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.687337>
- Flores & Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. Manual Moderno.
- Flores-Lázaro, J. C. (2011). Influencia del nivel y de la actividad escolar en las funciones ejecutivas. *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology*, 45(2), 281-292. file:///Users/user/Downloads/Influencia_del_nivel_y_de_la_actividad_escolar_en_.pdf
- Flores-Lázaro, J., Ostrosky-Solís, F., & Lozano-Gutiérrez, A. (2021). *BANFE. Manual de Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales*. Ed. Manual Moderno.
- Flores, J. C. & Ostrosky-Solís, F. (2008). Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 47-58. file:///Users/user/Downloads/Dialnet-NeuropsicologiaDeLobulosFrontalesFuncionesEjecutiv-3987468-1.pdf
- Flores, J. C., Ostrosky-Solís, F., & Lozano, A. (2008). Batería de Funciones Frontales y Ejecutivas: Presentación. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 141-158. <http://revistaneurociencias.com/index.php/RNNN/article/view/233>
- Flores, J. F. (2022). *Estudio de las alteraciones de la función ejecutiva en pacientes con deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer, y sus correlato en resonancia magnética estructural* [Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio institucional de la UNAM <http://132.248.9.195/ptd2022/junio/0825811/Index.html>
- Frey, S., & Petrides, M. (2000). Orbitofrontal cortex: A key prefrontal region for encoding information. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97(15), 8723–8727. <https://doi.org/10.1073/pnas.140543497>
- Funahashi S. (2008). Neural mechanisms of decision making. *Shinkei kenkyu no shinpo [Brain and nerve]*, 60(9), 1017–1027.
- Fuster, J. M. (2009). Prefrontal Cortex. In *Encyclopedia of Neuroscience* (pp. 905–908). Elsevier.
- García, M. A., & López, V. A. (2011). La rehabilitación neuropsicológica en pacientes adultos con alteraciones de regulación y control desde la perspectiva Histórico-Cultural. En Castillo, A. (Ed.). *Diferentes Propuestas de Rehabilitación Neuropsicológica en Latinoamérica*. Asociación Latinoamericana de Rehabilitación Neuropsicológica (pp. 121-152). Reaprende

- Giacomucci, G., Mazzeo, S., Padiglioni, S., Bagnoli, S., Belloni, L., Ferrari, C., Bracco, L., Nacmias, B., Sorbi, S., & Bessi, V. (2022). Gender differences in cognitive reserve: implication for subjective cognitive decline in women. *Neurological Sciences: Official Journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology*, 43(4), 2499–2508. <https://doi.org/10.1007/s10072-021-05644-x>
- Goldstein, S., & Naglieri, J. A. (2014). *Handbook of Executive Functioning*. Springer eBooks. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8106-5>
- González, A. G. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de las funciones ejecutivas en la edad preescolar* [Tesis de maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México.
- González-Moreno, C. X., Solovieva, Y., & Quintanar-Rojas, L. (2012). Neuropsicología y psicología histórico-cultural: Aportes en el ámbito educativo. *Revista de la Facultad de Medicina*, 60(3), 221–231. <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=94690>
- Groman, S. M., Lee, D., & Taylor, J. R. (2021). Unlocking the reinforcement-learning circuits of the orbitofrontal cortex. *Behavioral Neuroscience*, 135(2), 120–128. <https://doi.org/10.1037/bne0000414>
- Gross, J. J. (2015). Emotion Regulation: Conceptual and Empirical Foundations. En Gross, J. J. (2nd Ed.), *Handbook of Emotion Regulation* (pp. 3-20). Guilford Publications.
- Guo, J., Huang, X., Dou, L., Yan, M., Shen, T., Tang, W., & Li, J. (2022). Aging and aging-related diseases: from molecular mechanisms to interventions and treatments. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 7(1), 391. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-01251-0>
- Guralnik, J. M., & Kaplan, G. A. (1989). Predictors of healthy aging: prospective evidence from the Alameda County study. *American Journal of Public Health*, 79(6), 703–708. <https://doi.org/10.2105/ajph.79.6.703>
- Gutiérrez Rodríguez, J. y Guzmán Gutiérrez, G. (2017). Definición y prevalencia del deterioro cognitivo leve. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 52(1) 3-6. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-geriatria-gerontologia-124-articulo-definicion-prevalencia-del-deterioro-cognitivo-S0211139X18300726>
- Happaney, K., Zelazo, P. D., & Stuss, D. T. (2004). Development of orbitofrontal function: current themes and future directions. *Brain and Cognition*, 55(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2004.01.001>
- Harsen, K., Christensen, K., Lund, R., & Mortensen, E. L. (2021). Educational attainment and trajectories of cognitive decline during four decades-The Glostrup 1914 cohort. *PLoS one*, 16(8), 1-15. e0255449. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255449>
- Healy, S. D. (2023). : Evolution of Learning and Memory Mechanisms. *The Quarterly Review of Biology*, 98(2):107-107. doi: 10.1086/725280

- Heather Hsu, C. C., Rolls, E. T., Huang, C. C., Chong, S. T., Zac Lo, C. Y., Feng, J., & Lin, C. P. (2020). Connections of the human orbitofrontal cortex and inferior frontal gyrus. *Cerebral Cortex (New York, N.Y.: 1991)*, 30(11), 5830–5843. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhaa160>
- Hernández Galvan, A. (2019). Rehabilitación neuropsicológica de las demencias. In K. Cerezo Huerta (Ed.), *Trastornos neurocognitivos en el adulto mayor: evaluación, diagnóstico e intervención neuropsicológica*. (pp. 208-226). Manual moderno.
- Hernández Sampieri, R. (2006). *Metodología de La Investigacion*. McGraw-Hill Companies.
- Herrero, Á. C., Velilla, N., & Renedo, F. J. A. (2011). Deterioro cognitivo y riesgo de caída en el anciano. *Revista Española De Geriatría Y Gerontología*, 46(6), 311–318. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2011.05.006>
- Hoffmann, M. (2013). The human frontal lobes and frontal network systems: an evolutionary, clinical, and treatment perspective. *ISRN Neurology*, 892459. <https://doi.org/10.1155/2013/892459>
- Huenchuan, S. (2018). *Envejecimiento, personas mayores y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Perspectiva regional y de derechos humanos*. Cepal. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44369/1/S1800629_es.pdf
- Hummos, A., Wang, B. A., Drammis, S., Halassa, M. M., & Pleger, B. (2022). Thalamic regulation of frontal interactions in human cognitive flexibility. *PLoS Computational Biology*, 18(9), e1010500. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1010500>
- Hunter, S. J., Hinkle, C. D., & Edidin, J. P. (2012). *The neurobiology of executive functions*. In S. J. Hunter & E. P. Sparrow (Eds.), *Executive Function and Dysfunction* (pp. 37–64). Cambridge University Press.
- Hwang, K., Ghuman, A. S., Manoach, D. S., Jones, S. R., & Luna, B. (2014). Cortical neurodynamics of inhibitory control. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 34(29), 9551–9561. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4889-13.2014>
- Hyun, J. H., Hannan, P., Iwamoto, H., Blakely, R. D., & Kwon, H.-B. (2023). Serotonin in the orbitofrontal cortex enhances cognitive flexibility. *bioRxiv.Org: The Preprint Server for Biology*. <https://doi.org/10.1101/2023.03.09.531880>
- Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). (2012). Diagnóstico y Tratamiento del Deterioro Cognoscitivo en el Adulto Mayor en el Primer Nivel de Atención. *Catalogo maestro de guías de práctica clínica: IMSS-144-08*. <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/144GRR.pdf>
- Instituto Nacional de las Mujeres (Inmujeres). (2020) Indicadores básicos. http://estadistica.inmujeres.gob.mx/formas/panorama_general.php?menu1=2&IDTema=2&pag=1
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (1994). *Cuaderno Núm. 1 de Estadísticas de Educación*. INEGI.

[https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825460266/702825460266_1.pdf#\[53,{%22name%22:%22Fit%22}\]](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825460266/702825460266_1.pdf#[53,{%22name%22:%22Fit%22}])

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de Población y Vivienda, 2020.

<https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/632/datafile/F13/V591>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2024). *Tabulados Interactivos-Genéricos*.

https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Mortalidad_Mortalidad_09_b87a4bf1-9b47-442a-a5fc-ee5c65e37648

Instituto Nacional de Geriátrica. (2021). *Evaluación Cognitiva Montreal (MoCA)*. Gobierno de México. Creative Commons International.

http://inger.gob.mx/pluginfile.php/96260/mod_resource/content/355/Archivos/C_Generalidades/Unidad%202/Parte_3/20_MoCA.pdf

Jin, Y., Hong, C., & Luo, Y. (2023). Sex differences in cognitive aging and the role of socioeconomic status: Evidence from multi-cohort studies. *Psychiatry Research*, 321(115049), 115049.

<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2023.115049>

Jonker, F. A., Jonker, C., Scheltens, P., & Scherder, E. J. A. (2015). The role of the orbitofrontal cortex in cognition and behavior. *Reviews in the Neurosciences*, 26(1), 1–11.

<https://doi.org/10.1515/revneuro-2014-0043>

Jurado, M. A., Mataró, M., & Pueyo, R. (2013). *Neuropsicología de las enfermedades neurodegenerativas*. Síntesis.

Karr, J. E., Areshenkoff, C. N., Rast, P., Hofer, S. M., Iverson, G. L., & Garcia-Barrera, M. (2018). The unity and diversity of executive functions: A systematic review and re-analysis of latent variable studies. *In PsyArXiv*. <https://doi.org/10.31234/osf.io/8q9cp>

Kennedy, B. K., Berger, S. L., Brunet, A., Campisi, J., Cuervo, A. M., Epel, E. S., Franceschi, C., Lithgow, G. J., Morimoto, R. I., Pessin, J. E., Rando, T. A., Richardson, A., Schadt, E. E., Wyss-Coray, T., & Sierra, F. (2014). Geroscience: linking aging to chronic disease. *Cell*, 159(4), 709–713.

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.10.039>

Knopman, D. S., & Petersen, R. C. (2014). Mild cognitive impairment and mild dementia: a clinical perspective. *Mayo Clinic Proceedings*. *Mayo Clinic*, 89(10), 1452–1459.

<https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2014.06.019>

Kommaddi, R. P., Verma, A., Muniz-Terrera, G., Tiwari, V., Chithanathan, K., Diwakar, L., Gowaikar, R., Karunakaran, S., Malo, P. K., Graff-Radford, N. R., Day, G. S., Laske, C., Vöglein, J., Nübling, G., Ikeuchi, T., Kasuga, K., Dominantly Inherited Alzheimer Network (DIAN), & Ravindranath, V. (2023). Sex difference in evolution of cognitive decline: studies on mouse model and the Dominantly Inherited Alzheimer Network cohort. *Translational Psychiatry*, 13(1), 123.

<https://doi.org/10.1038/s41398-023-02411-8>

Kopp, B. (2012). A simple hypothesis of executive function. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 159.

<https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00159>

- Kringelbach, M. L., & Rolls, E. T. (2004). The functional neuroanatomy of the human orbitofrontal cortex: evidence from neuroimaging and neuropsychology. *Progress in Neurobiology*, 72(5), 341-372. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2004.03.006>
- Kuusinen, V., Cesnaite, E., Peräkylä, J., Ogawa, K. H., & Hartikainen, K. M. (2018). Orbitofrontal lesion alters brain dynamics of emotion-attention and emotion-cognitive control interaction in humans. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12, 437. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00437>
- La Sala, G., Nishita, Y., Tange, C., Tomida, M., Gondo, Y., Shimokata, H., & Otsuka, R. (2023). No appreciable effect of education on aging-associated declines in cognition: A 20-year follow-up study. *Psychological Science*, 34(5), 527–536. <https://doi.org/10.1177/09567976231156793>
- Ladiges, W. (2022). Geropathology. An inside view of biological aging. *Aging Pathobiology and Therapeutics*, 4(1), 23–24. <https://doi.org/10.31491/APT.2022.03.078>
- Lafta, M. S., Mwinyi, J., Affatato, O., Rukh, G., Dang, J., Andersson, G., & Schiöth, H. B. (2024). Exploring sex differences: insights into gene expression, neuroanatomy, neurochemistry, cognition, and pathology. *Frontiers in neuroscience*, 18:1340108 <https://doi.org/10.3389/fnins.2024.1340108>
- Lavretsky, H., Kurbanyan, K., Ballmaier, M., Mintz, J., Toga, A., & Kumar, A. (2004). Sex differences in brain structure in geriatric depression. *The American Journal of Geriatric Psychiatry: Official Journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*, 12(6), 653–657. <https://doi.org/10.1097/00019442-200411000-00012>
- Lee, B. H., Richard, J. E., de Leon, R. G., Yagi, S., & Galea, L. A. M. (2023). Sex differences in cognition across aging. *Current Topics in Behavioral Neurosciences*, 62, 235–284. https://doi.org/10.1007/7854_2022_309
- Levine, D. S. (2017). Neuro-Executive Function. In Reference Module in Neuroscience and Biobehavioral Psychology. *Elsevier*.
- Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores, última reforma DOF 10-05-2022, Diario Oficial de la Federación [D.O.F], 25 de junio del 2022, (México). <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LDPAM.pdf>
- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology: Journal Internationale de Psychologie*, 17(1–4), 281–297. <https://doi.org/10.1080/00207598208247445>
- Li, Y., Vanni-Mercier, G., Isnard, J., Mauguière, F., & Dreher, J.-C. (2016). The neural dynamics of reward value and risk coding in the human orbitofrontal cortex. *Brain: A Journal of Neurology*, 139(Pt 4), 1295–1309. <https://doi.org/10.1093/brain/awv409>
- Logue, S. F., & Gould, T. J. (2014). The neural and genetic basis of executive function: attention, cognitive flexibility, and response inhibition. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior*, 123, 45–54. <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2013.08.007>

- Logue, S. F., & Gould, T. J. (2014). The neural and genetic basis of executive function: attention, cognitive flexibility, and response inhibition. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior*, *123*, 45–54. <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2013.08.007>
- López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2023). Hallmarks of aging: An expanding universe. *Cell*, *186*(2), 243–278. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.11.001>
- Lövdén, M., Fratiglioni, L., Glymour, M. M., Lindenberger, U., & Tucker-Drob, E. M. (2020). Education and cognitive functioning across the life span. *Psychological Science in the Public Interest: A Journal of the American Psychological Society*, *21*(1), 6–41. <https://doi.org/10.1177/1529100620920576>
- Luders, E., & Kurth, F. (2020). Structural differences between male and female brains. *Handbook of Clinical Neurology*, *175*, 3–11. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64123-6.00001-1>
- Luria A. R. (1979) *El cerebro en acción*. Fontanella
- Luria A. R. (1995). *Las funciones corticales superiores del hombre*. (3° ed.). Fontamara.
- Luria, A. R. (2002). *Conciencia y lenguaje*. Visor.
- Manenti, R., Brambilla, M., & Cotelli, M. (2019). Age-related changes in implicit emotion processing. *Neuropsychology, Development, and Cognition. Section B, Aging, Neuropsychology and Cognition*, *26*(1), 86–104. <https://doi.org/10.1080/13825585.2017.1408769>
- Martin, P., Kelly, N., Kahana, B., Kahana, E., Willcox, B. J., Willcox, D. C., & Poon, L. W. (2015). Defining successful aging: a tangible or elusive concept? *The Gerontologist*, *55*(1), 14–25. <https://doi.org/10.1093/geront/gnu044>
- Mather, M. (2016). The affective neuroscience of aging. *Annual Review of Psychology*, *67*, 213–238. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-122414-033540>
- McCollum, L., & Karlawish, J. (2020). Cognitive impairment evaluation and management. *The Medical Clinics of North America*, *104*(5), 807–825. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2020.06.007>
- McRae, K., & Gross, J. J. (2020). Emotion regulation. *Emotion*, *20*(1), 1–9. <https://doi.org/10.1037/emo0000703>
- Mikadze, Y. V., Ardila, A., & Akhutina, T. V. (2019). A.R. Luria's approach to neuropsychological assessment and rehabilitation. *Archives of Clinical Neuropsychology: The Official Journal of the National Academy of Neuropsychologists*, *34*(6), 795–802. <https://doi.org/10.1093/arclin/acy095>
- Montenegro Peña, M., Montejo Carrasco, P., Llanero Luque, M., & Reinoso García, A. I. (2012). Evaluación y diagnóstico del deterioro cognitivo leve. *Revista de logopedia, foniatría y audiolología (Internet)*, *32*(2), 47–56. <https://doi.org/10.1016/j.rlfa.2012.03.002>

- Moreno-Noguez, M., Castillo-Cruz, J., García-Cortés, L. R., & Gómez-Hernández, H. R. (2023). Factores de riesgo asociados a deterioro cognitivo en adultos mayores: estudio transversal [Risk factors associated with cognitive impairment in aged: Cross-sectional study]. *Revista medica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 61(Suppl 3), S395–S406. <https://doi.org/10.05281/zenodo.8319815>
- Mukadam N. Improving the diagnosis and prediction of progression in mild cognitive impairment. *International Psychogeriatrics*. 2018; 30(10):1419–1421. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1041610218001692>
- Murman, D. L. (2015). The impact of age on cognition. *Seminars in Hearing*, 36(3), 111–121. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1555115>
- Naciones Unidas y RCP LAC (2024). Perfil Regional de Igualdad de Género para América Latina y el Caribe, p.31. https://lac.unwomen.org/sites/default/files/2024-04/es-perfilregionaligualdadgenero-alc_26marzo24.pdf
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., & Chertkow, H. (2005). *The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment*. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699.
- Natelson Love, M. C., & Ruff, G. (2016). Social cognition in older adults: A review of neuropsychology, neurobiology, and functional connectivity. *Medical & Clinical Reviews*, 01(01). <https://doi.org/10.21767/2471-299x.1000006>
- Niccoli, T., & Partridge, L. (2012). Ageing as a risk factor for disease. *Current Biology: CB*, 22(17), R741-52. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2012.07.024>
- Ojeda, P. V., Carvajal, G. C., Painevilu, P. S., & Zerpa C. C. (2019). Desempeño de las funciones ejecutivas según estado cognitivo en adultos mayores. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría*, 57(3), 207–214. <https://doi.org/10.4067/s0717-92272019000300207>
- Okamoto, S., Kobayashi, E., Murayama, H., Liang, J., Fukaya, T., & Shinkai, S. (2021). Decomposition of gender differences in cognitive functioning: National Survey of the Japanese elderly. *BMC Geriatrics*, 21(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01990-1>
- Organización Mundial de la Salud [OMS] (2020). *Reducción de los riesgos de deterioro cognitivo y demencia*. Directrices de la OMS. Organización Mundial de la Salud (OMS). (29 de septiembre de 2015). Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. *Global report*. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241565042>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2019). *Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas de salud relacionados- CIE-11* (11ª ed.). <https://icd.who.int/>
- Pais, J., Ruano, L., Carvalho, O. P., & Barros, H. (2020). Global Cognitive Impairment Prevalence and Incidence in Community Dwelling Older Adults—A Systematic Review. *Geriatrics (Basel)*, 5(4), 84. <https://doi.org/10.3390/geriatrics5040084>

- Palacios, A. (2015). [Tesis de Posgrado]. *Validez y confiabilidad del Montreal Cognitive Assessment (MoCA) en su versión traducida al español para el cribaje del deterioro cognitivo leve en adultos mayores*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Parker, S. W., & Pederzini Villarreal, C. (2000). Género y educación en México. *Estudios Demográficos Y Urbanos*, 15(1), 97–122. <https://doi.org/10.24201/edu.v15i1.1067>
- Pérez-García, L., Herrera González, N., Herrera-Olvera, I. G., Guerrero-González, A. L., & Albavera-Muñoz, E. A. (2023). Deterioro cognitivo y fragilidad física en adultos mayores de la UMF No. 75 Nezahualcóyotl. *Revista del Instituto de Salud del Estado de México*. 2(1), 9-12. <file:///Users/user/Downloads/vol2+num1+suplemento+art2-1.pdf>
- Prefit, A., Cândeia, D., & Szentagotai Tătar, A. (2019). Emotion regulation across eating pathology: A meta-analysis. *Appetite*, 143, 104438. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104438>
- Qiu, L., Qiu, Y., Liao, J., Li, J., Zhang, X., Chen, K., Huang, Q., & Huang, R. (2023). Differential roles of the medial and lateral orbitofrontal cortex in decision-making. *Research Square*. 1-52. https://assets.researchsquare.com/files/rs-2948034/v1_covered_2ca988a6-1cc5-4eac-8c37-532381dd44dd.pdf?c=1690838097
- Quintanar Rojas, L., Gómez Moya, R., Solovieva, Y., & Bonilla Sánchez, M. (2011). Características neuropsicológicas de niños preescolares con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *CES Psicología*, 4(1), 16-31. <https://www.redalyc.org/pdf/4235/423539418003.pdf>
- Quintanar Rojas, L., Solovieva, Y., & Lázaro García, E. (2008). Evaluación neuropsicológica infantil breve para población hispano-parlante. *Acta Neurol Colomb* 2008, 24(2), 31-44. file:///Users/user/Downloads/2008_24_S2_31-1.pdf
- Ritchie, S. J., & Tucker-Drob, E. M. (2018). How much does education improve intelligence? A meta-analysis. *Psychological Science*, 29(8), 1358–1369. <https://doi.org/10.1177/0956797618774253>
- Rodríguez Menchón, M., Orgilés, M., Fernández-Martínez, I., Espada, J., & Morales, A. (2021). Rumination, Catastrophizing, and Other-Blame: The Cognitive-Emotional Regulation Strategies Involved in Anxiety-Related Life Interference in Anxious Children. *Child psychiatry and human development*, 52(1), 63–76. <https://doi.org/10.1007/s10578-020-00988-5>
- Rodríguez, F. S., Hussenoeder, F. S., Spilski, J., Conrad, I., & Riedel-Heller, S. G. (2020). Evaluation of a multidisciplinary concept of mental demands at work on cognitive functioning in old age. *Aging and Mental Health/Aging & Mental Health*, 25(9), 1649–1658. <https://doi.org/10.1080/13607863.2020.1758918>
- Rolls, E. T. (2019). Orbitofrontal cortex: anatomy and connections. In *The Orbitofrontal Cortex* (pp. 10–16). Oxford University Press.
- Rolls, E. T., Cheng, W., & Feng, J. (2020). The orbitofrontal cortex: reward, emotion and depression. *Brain Communications*, 2(2), fcaa196. <https://doi.org/10.1093/braincomms/fcaa196>

- Rolls, E. T., Deco, G., Huang, C.-C., & Feng, J. (2022). The human orbitofrontal cortex, vmPFC, and anterior cingulate cortex effective connectome: emotion, memory, and action. *Cerebral Cortex (New York, N.Y.: 1991)*, 33(2), 330–356. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhac070>
- Rosen, H. J., Allison, S. C., Schauer, G. F., Gorno-Tempini, M. L., Weiner, M. W., & Miller, B. L. (2005). Neuroanatomical correlates of behavioural disorders in dementia. *Brain: A Journal of Neurology*, 128(Pt 11), 2612–2625. <https://doi.org/10.1093/brain/awh628>
- Rosenblau, G., O'Connell, G., Heekeren, H. R., & Dziobek, I. (2020). Neurobiological mechanisms of social cognition treatment in high-functioning adults with autism spectrum disorder. *Psychological Medicine*, 50(14), 2374–2384. <https://doi.org/10.1017/S0033291719002472>
- Rowe, J. W., & Kahn, R. L. (1997). Successful aging. *The Gerontologist*, 37(4), 433–440. <https://doi.org/10.1093/geront/37.4.433>
- Rudebeck, P. H., & Murray, E. A. (2014). The orbitofrontal oracle: Cortical mechanisms for the prediction and evaluation of specific behavioral outcomes. *Neuron*, 84(6), 1143–1156. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2014.10.049>
- Salehinejad, M. A., Ghanavati, E., Rashid, M. H. A., & Nitsche, M. A. (2021). Hot and cold executive functions in the brain: A prefrontal-cingular network. *Brain and Neuroscience Advances*, 5, 23982128211007769. <https://doi.org/10.1177/23982128211007769>
- Salthouse, T. (2012). Consequences of age-related cognitive declines. *Annual Review of Psychology*, 63(1), 201–226. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100328>
- Samper, J. A., Llibre, J. J., Sánchez, C., Pérez, C., Morales, E., Sosa, S., & Solórzano R. J. (2011). Edad y escolaridad en sujetos con deterioro cognitivo leve. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 40(3-4), 203-210. Recuperado en 28 de marzo de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572011000300001&lng=es&tlng=es.
- Sandron, F. (2022). Aging. In *Demographic Dynamics and Development* (pp. 201–233). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119902850.ch9>
- Schaum, M., Pinzuti, E., Sebastian, A., Lieb, K., Fries, P., Mobascher, A., Jung, P., Wibral, M., & Tüscher, O. (2020). Cortical network mechanisms of response inhibition. In *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.02.09.940841>
- Schoemaker, K., Mulder, H., Deković, M., & Matthys, W. (2012). Executive functions in preschool children with externalizing behavior problems: a meta-analysis. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 41(3), 457–471. <https://doi.org/10.1007/s10802-012-9684-x>
- Schoenbaum, G., Roesch, M. R., Stalnaker, T. A., & Takahashi, Y. K. (2009). A new perspective on the role of the orbitofrontal cortex in adaptive behaviour. *Nature Reviews. Neuroscience*, 10(12), 885–892. <https://doi.org/10.1038/nrn2753>

- Schoenbaum, G., Takahashi, Y., Liu, T.-L., & McDannald, M. A. (2011). Does the orbitofrontal cortex signal value?: Does the orbitofrontal cortex signal value? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1239(1), 87–99. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06210.x>
- Secretaría de Salud (2017). Género y salud en cifras. *Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva*, 15(3), 1-40.
- Setién-Suero, E., Murillo-García, N., Sevilla-Ramos, M., Abreu-Fernández, G., Pozueta, A., & Ayesa-Arriola, R. (2022). Corrigendum: Exploring the relationship between deficits in social cognition and neurodegenerative dementia: A systematic review. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 14, 1031955. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.1031955>
- Shamah-Levy T., Vielma-Orozco E., Heredia-Hernández O., Romero-Martínez M., Mojica-Cuevas J., Cuevas-Nasu L., Santaella-Castell J. A., Rivera-Dommarco J. (2018). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: Resultados Nacionales*. Instituto Nacional de Salud Pública. https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_informe_final.pdf
- Singh-Manoux, A., Kivimaki, M., Glymour, M. M., Elbaz, A., Berr, C., Ebmeier, K. P., Ferrie, J. E., & Dugravot, A. (2012). Timing of onset of cognitive decline: results from Whitehall II prospective cohort study. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 344(jan04 4), d7622. <https://doi.org/10.1136/bmj.d7622>
- Solórzano, L. M. (2015). *Funciones orbitofrontales en pacientes con demencia tipo alzheimer* [Tesis doctoral, Universidad de Salamanca]. Repositorio de la UNAM. https://www.europeana.eu/es/item/2022712/lod_oai_gredos_usal_es_10366_129683_ent0?utm_source=api&utm_medium=api&utm_campaign=YuvuWBeCa
- Solovieva, Yulia & Quintanar Rojas, Luis & Bonilla-Sánchez, María. (2004). Corrección neuropsicológica: una alternativa para el tratamiento de niños con trastorno por déficit de atención. *Revista española de neuropsicología*, 6(3-4), 171-185. <file:///Users/user/Downloads/Dialnet-CorreccionNeuropsicologica-2011708.pdf>
- Spreng, R. N., & Bzdok, D. (2021). Loneliness and neurocognitive aging. *Advances in Geriatric Medicine and Research*, 3(2). <https://doi.org/10.20900/agmr20210009>
- Stephen, R., Barbera, M., Peters, R., Ee, N., Zheng, L., Lehtisalo, J., Kulmala, J., Håkansson, K., Chowdhary, N., Dua, T., Solomon, A., Anstey, K. J., & Kivipelto, M. (2021). Development of the first WHO guidelines for risk reduction of cognitive decline and dementia: Lessons learned and future directions. *Frontiers in Neurology*, 12, 763573. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.763573>
- Tay, L., Lim, W. S., Chan, M., Ali, N., Mahanum, S., Chew, P., Lim, J., & Chong, M. S. (2015). New DSM-V neurocognitive disorders criteria and their impact on diagnostic classifications of mild cognitive impairment and dementia in a memory clinic setting. *The American Journal of Geriatric Psychiatry: Official Journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*, 23(8), 768–779. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2015.01.004>

- Tayó, J. (2013). *Funciones orbitofrontales en la enfermedad de alzheimer* [tesis de doctorado]. Universidad de Barcelona. <https://www.tdx.cat/handle/10803/145865#page=1>
- Torres-Castro, S., Mena-Montes, B., González-Ambrosio, G., Zubieta-Zavala, A., Torres-Carrillo, N. M., Acosta-Castillo, G. I., & Espinel-Bermúdez, M. C. (2022). Spanish-language cognitive screening tests: a critical review. *Neurología (English Edition)*, 37(1), 53–60. <https://doi.org/10.1016/j.nrleng.2018.03.010>
- Turner, G. R., & Spreng, R. N. (2012). Executive functions and neurocognitive aging: dissociable patterns of brain activity. *Neurobiology of Aging*, 33(4), 826.e1-13. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2011.06.005>
- United Nations. (2022). *Día Internacional de las personas de edad*. United Nations.
- Urtamo, A., Jyväkorpi, S. K., & Strandberg, T. E. (2019). Definitions of successful ageing: a brief review of a multidimensional concept. *Acta Bio-Medica : Atenei Parmensis*, 90(2), 359–363. <https://doi.org/10.23750/abm.v90i2.8376>
- Villafuerte, G. (2020). *Efecto de la inhibición temporal de la corteza orbitofrontal derecha sobre la percepción consciente a estímulos odorantes en sujetos sanos* [tesis de doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio de la UNAM. <http://132.248.9.195/ptd2020/noviembre/0804939/Index.html>
- Volz, K. G., & Cramon, D Y V. (2009). How the orbitofrontal cortex contributes to decision making - a view from neuroscience. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0079612309013065>
- Wang, G., Li, J., Wang, P., Zhu, C., Pan, J., & Li, S. (2019). Neural dynamics of processing probability weight and monetary magnitude in the evaluation of a risky reward. *Frontiers in Psychology*, 10, 554. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00554>
- Welborn, B. L., Papademetris, X., Reis, D. L., Rajeevan, N., Bloise, S. M., & Gray, J. R. (2009). Variation in orbitofrontal cortex volume: relation to sex, emotion regulation and affect. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 4(4), 328–339. <https://doi.org/10.1093/scan/nsp028>
- Wu, C. Y., Chou, Y. C., Huang, N., Chou, Y. J., Hu, H. Y., & Li, C. P. (2014). Cognitive impairment assessed at annual geriatric health examinations predicts mortality among the elderly. *Preventive Medicine*, 67, 28–34. <https://doi.org/10.1016/j.ypped.2014.06.027>
- Yang, J., Huang, T., Song, W.-M., Petralia, F., Mobbs, C. V., Zhang, B., Zhao, Y., Schadt, E. E., Zhu, J., & Tu, Z. (2016). Discover the network mechanisms underlying the connections between aging and age-related diseases. *Scientific Reports*, 6(1). <https://doi.org/10.1038/srep32566>
- Zanto, T. P., & Gazzaley, A. (2019). *Aging of the frontal lobe*. *Handbook of Clinical Neurology*, 163, 369–389. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804281-6.00020-3>

- Zeeb, F. D., Floresco, S. B., & Winstanley, C. A. (2010). Contributions of the orbitofrontal cortex to impulsive choice: interactions with basal levels of impulsivity, dopamine signalling, and reward-related cues. *Psychopharmacology*, *211*(1), 87–98. <https://doi.org/10.1007/s00213-010-1871-2>
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child Development Perspectives*. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x>
- Zhang, X., Liang, M., Qin, W., Wan, B., Yu, C., & Ming, D. (2020). Gender differences are encoded differently in the structure and function of the human brain revealed by multimodal MRI. *Frontiers in Human Neuroscience*, *14*, 244. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00244>
- Zhao, S., Yuan, R., Gao, W., Liu, Q., & Yuan, J. (2023). Neural substrates of behavioral inhibitory control during the two-choice oddball task: functional neuroimaging evidences. *Psychoradiology*. <https://doi.org/10.1093/psyrad/kkad012>
- Ziaei, M., & Fischer, H. (2016). Emotion and Aging: The Impact of Emotion on Attention, Memory, and Face Recognition in Late Adulthood en Absher, J. R., & Cloutier, J. (Ed.), *Neuroimaging Personality, Social Cognition, and Character* (259-278). Academic Press. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128009352000130>
- Zimmerman, B., Rypma, B., Gratton, G., & Fabiani, M. (2021). Age-related changes in cerebrovascular health and their effects on neural function and cognition: A comprehensive review. *Psychophysiology*, *58*(7), e13796. <https://doi.org/10.1111/psyp.13796>

ANEXOS



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
 FACULTAD DE PSICOLOGÍA
 MAESTRÍA EN DIAGNÓSTICO Y REHABILITACIÓN NEUROPSICOLÓGICA
Sofía Melchor Vaquero y Andrés Sánchez Molina



ENTREVISTA ADULTO MAYOR

(Pacientes, Familiares y/o cuidadores)

DATOS GENERALES		
FECHA	ENTREVISTADOR	NOMBRE
EDAD	FECHA DE NACIMIENTO	LUGAR DE NACIMIENTO
ESCOLARIDAD	OTROS ESTUDIOS	TELÉFONO
RELIGIÓN	OCUPACIÓN	SITUACIÓN ECONÓMICA ACTUAL
		() Buena () Mala () Regular
ESTADO CIVIL	IDIOMAS	LATERALIDAD
<input type="checkbox"/> Casado <input type="checkbox"/> Soltero <input type="checkbox"/> Viudo <input type="checkbox"/> Divorciado <input type="checkbox"/> Separado		
PERSONAS CON LAS QUE VIVE		REMITIDO POR
DOMICILIO		

SOPORTE SOCIO-FAMILIAR				
NOMBRE	PARENTESCO	EDAD	OCUPACIÓN	CALIDAD DE LA RELACIÓN

MOTIVO DE CONSULTA ¿Principal problema por el que está buscando ayuda?				
EVOLUCIÓN				
Fecha de inicio	Duración	Especialistas consultados		Tratamiento Lugar y duración
		() Neurología () Fisioterapia () Geriatría	() Psiquiatría () Psicología () Otro	

ANTECEDENTES MÉDICOS			ANTECEDENTES HEREDOFAMILIARES (abuelos, padres, hermanos)	
() Hipertensión arterial			() Hipertensión arterial	
() Enfermedades pulmonares			() Enfermedades pulmonares	
() Enfermedades cardiovasculares			() Enfermedades cardiovasculares	
() Alcoholismo			() Alcoholismo	
() Farmacodependencia			() Farmacodependencia	
() Debilidad visual o auditiva			() Debilidad visual o auditiva	
() Traumatismo craneoencefálico			() Traumatismo craneoencefálico	
() Diabetes			() Diabetes	
() Artritis			() Artritis	
() Hipo-Hipertiroidismo			() Hipo-Hipertiroidismo	
() Accidentes cerebrovasculares			() Accidentes cerebrovasculares	
() Ansiedad			() Ansiedad	
() Depresión			() Depresión	
() insomnio			() insomnio	
() Epilepsia			() Epilepsia	
() Cáncer			() Cáncer	
() Discapacidad			() Discapacidad	
() Osteoporosis			() Osteoporosis	
() Otros			() Otros	
Hospitalizaciones	No	Si	MEDICAMENTOS (dosis, tiempo de administración)	
Control de esfínteres	No	Si		
Caídas frecuentes	No	Si		
Cirugías	No	Si	¿cuáles?	
Estudios Médicos (EEG, RM, etc.)	No	Si	¿cuáles?	

DATOS PERSONALES	
ACTIVIDADES DE INTERES (gustos particulares)	
ACTIVIDADES COTIDIANAS	ALIMENTACIÓN
	() Buena/balanceada Número de comidas al día () Regular () Mala

HABITOS DE SUEÑO		ACTIVIDAD FÍSICA Y/O RECREATIVAS	
Horario:			
Horas de sueño			
Siestas	Si No		
Calidad de sueño		AFECTIVIDAD	
() Buena () Regular () Mala		¿Cómo se ha sentido en los últimos meses?	
PERSONALIDAD		<input type="checkbox"/> Alegre	<input type="checkbox"/> Tranquilo
<input type="checkbox"/> Introversa	<input type="checkbox"/> Extroversa	<input type="checkbox"/> Solo	<input type="checkbox"/> Angustiado
<input type="checkbox"/> Tranquila	<input type="checkbox"/> Divertida	<input type="checkbox"/> Triste	<input type="checkbox"/> Cansado
<input type="checkbox"/> Seria	<input type="checkbox"/> Enojona	<input type="checkbox"/> Enojado	<input type="checkbox"/> Desanimado
<input type="checkbox"/> Nerviosa	<input type="checkbox"/> Otro	<input type="checkbox"/> Preocupado	<input type="checkbox"/> Otro
ACTIVIDADES BÁSICAS E INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA			
¿Realiza actividades básicas de la vida diaria de manera independiente? (bañarse, vestirse, aseo personal, desplazamiento, traslado, control de esfínteres, alimentación, etc.)		Si	No
¿Realiza actividades instrumentales de la vida diaria de manera independiente? (usar el teléfono, transporte, medicación, compras, labores del hogar, etc.).		Si	No

RELACIONES INTERPERSONALES			
RELACIÓN CON SUS FAMILIARES CERCANOS		RELACIÓN CON OTROS FAMILIARES	
<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Buena	<input type="checkbox"/> Regular
<input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> No hay relación	<input type="checkbox"/> Mala	<input type="checkbox"/> No hay relación
HABILIDADES SOCIALES ¿Hace amigos fácilmente?		RELACIÓN CON SU PAREJA	

EXPECTATIVAS REFERENTE AL SERVICIO

OBSERVACIONES

CONDUCTA GENERAL	agresiva <input type="checkbox"/> pasiva <input type="checkbox"/> colaboradora <input type="checkbox"/> negativista <input type="checkbox"/>
PESO Y COMPLEXIÓN	normal <input type="checkbox"/> bajo peso <input type="checkbox"/> sobrepeso <input type="checkbox"/> obesidad <input type="checkbox"/>
ASEO Y ALIÑO PERSONAL	cuidado <input type="checkbox"/> descuidado <input type="checkbox"/>
ESTADO DE ALERTA	consciente <input type="checkbox"/> somnoliento <input type="checkbox"/> estuporoso <input type="checkbox"/> disminuido <input type="checkbox"/> excitatorio <input type="checkbox"/>
ACTIVIDAD MOTORA GENERAL	normal <input type="checkbox"/> activo <input type="checkbox"/> hipoactivo <input type="checkbox"/> hiperactivo <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>
TONO MUSCULAR GENERAL	normal <input type="checkbox"/> hipertónico <input type="checkbox"/> hipotónico <input type="checkbox"/>
ORIENTACIÓN	tiempo <input type="checkbox"/> espacio <input type="checkbox"/> persona <input type="checkbox"/>
Grado de consciencia (¿el paciente es consciente de sus alteraciones?)	Si No
Estabilidad al caminar	SI No

IMPRESIÓN DEL CASO (conducta e hipótesis diagnóstica):
