



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA**

**FUNCIONES EJECUTIVAS EN MUJERES
ADULTAS MAYORES CON DIABETES**

T E S I S

QUE PRESENTA:

DIANA LAURA COLIN MENDOZA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN PSICOLOGÍA

DIRECTORA DE TESIS

DRA. LILIA MESTAS HERNÁNDEZ



Ciudad de México

2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

EL PRESENTE ESTUDIO SE REALIZÓ EN EL MARCO DEL PROYECTO CARACTERIZACIÓN DE FACTORES PROTECTORES: CREENCIAS SOBRE LA ENFERMEDAD Y LA VIDA, PATRONES DE COMPORTAMIENTO Y ESTADOS EMOCIONALES DE ADULTOS MAYORES DE 65 AÑOS, CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 CONTROLADA (CLAVE: UNAM-DGAPA-PAPIIT IN405319).

TUTORA:

Dra. Mestas Hernández Lilia

ASESOR:

Dr. Cardoso Gómez Marco Antonio

ASESOR:

Lic. Rincón Salazar Santiago

SINODO

Presidente

Dr. Cardoso Gómez Marco Antonio

Vocal

Dra. Mestas Hernández Lilia

Secretario

Mtro. Zarco Villavicencio Sotero Alejandro

Suplente

Lic. Rincón Salazar Santiago

Suplente

Dr. Robles Aguirre Bernardo Adrián

AGRADECIMIENTOS

A mis padres.

Por ser el pilar fundamental de mi crianza, valores, amor, educación y libertad.

A mi familia elegida.

Por su apoyo incondicional, su cariño, su respeto, su convivencia amorosa y divertida. Por sostenerme cuando mis pilares se caían. Y por nunca preguntar "cómo va la tesis".

A mi abuelo Honorio.

Por creer en mí y ver mi educación universitaria con más orgullo y felicidad que nadie (lamento que no hayas alcanzado a estar presente en este momento).

A mis amigas.

Por ser fantásticas compañeras de viaje, amorosas, divertidas, inteligentes y trabajadoras. Y por demostrarme que el futuro es femenino y sororo.

A la danza, a Liz, Gio, al faro y KN.

Por acompañarme y darme claridad y paz cuando la necesitaba.

A mis profesores.

Por sus grandes enseñanzas, gracias a su gran motivación, mi educación universitaria fue extremadamente grata.

Al universo.

Por permitirme coincidir con la Dra. Lilia y su enseñanza.

A la Dra. Lilia.

Por ver algo en mí que la motivo a ofrecerme esta gran oportunidad, llena de conocimiento, trabajo, aprendizajes y personas maravillosas.

Al Dr. Cardoso

Por la oportunidad que me brindo de participar en el programa DUPAM, por sus enseñanzas y por compartirme su visión de salud.

A mis asesores y sínodos del presente trabajo

Por apoyarme en este proceso, ser grandes guías y tener gran disposición para colaborar en este proyecto.

Al grupo DUPAM, a las padecientes y a Paty Cruz.

Por darme todo su cariño y respeto. Y enseñarme a ser más sabia y resiliente cada día.

Y todas las personas que me acompañaron a lo largo de estos años y que me motivaron y dieron luz en los momentos que creía ya no poder.

Asesores, pasantes y padecientes del grupo DUPAM



INDICE

SINODO.....	4
AGRADECIMIENTOS.....	5
INDICE.....	8
INDICE DE FIGURAS, GRAFICAS Y TABLAS.....	12
GLOSARIO DE ABREVIATURAS.....	1
RESUMEN.....	4
Palabras clave:	4
INTRODUCCIÓN.....	5
CAPÍTULO I: ENVEJECIMIENTO.....	9
Desarrollo humano	9
Envejecimiento	10
Senescencia celular	13
Teorías del envejecimiento	13
<i>Teorías biológicas del envejecimiento</i>	13
<i>Teorías psicológicas del envejecimiento</i>	14
<i>Teorías sociales del envejecimiento</i>	15
El adulto mayor en sociedad	16
<i>El adulto mayor vulnerable</i>	18
<i>Envejecimiento saludable</i>	23
Emociones y enfermedad	24
Cambios fisiológicos en el envejecimiento	27
<i>Cambios fisiológicos en la estructura cerebral en el envejecimiento</i>	29

<i>Cambios bioquímicos en la información neuronal</i>	32
<i>Plasticidad en el envejecimiento</i>	35
<i>Reserva cognitiva, reserva cerebral y reserva neuronal</i>	35
Habilidades cognitivas	37
Deterioro cognitivo en el adulto mayor	38
<i>Trastornos neurocognitivos</i>	39
<i>Demencia</i>	41
Factores de riesgo	43
Diagnóstico	47
<i>Inventario de depresión de Beck (BDI-II)</i>	49
<i>Índice de Barthel</i>	50
<i>Cuestionario de Actividad Funcional (FAQ)</i>	50
<i>Escala de Lawton y Brody (de actividades instrumentales de la vida diaria)</i>	51
Intervención y tratamiento	51
CAPITULO II: ENFERMEDADES CRÓNICO-DEGENERATIVAS	53
Diabetes	54
Diabetes Mellitus Tipo 1	55
Diabetes Mellitus Tipo 2	56
Diabetes en el envejecimiento	57
Fisiopatología de la diabetes	57
Causas	59
Implicaciones sociales	59
Consecuencias	60
Diagnóstico	61

Tratamiento	62
<i>Implicaciones del tratamiento</i>	64
Diabetes mellitus y funciones cognitivas	65
CAPÍTULO III: LAS FUNCIONES EJECUTIVAS	67
Desarrollo de las FE en el ciclo vital	68
<i>Funciones Ejecutivas de desarrollo temprano</i>	69
<i>Funciones Ejecutivas de desarrollo intermedio</i>	70
Modelos teóricos	70
Áreas implicadas en las Funciones Ejecutivas	81
<i>Corteza prefrontal dorsolateral</i>	82
<i>Corteza orbitofrontal</i>	83
<i>Corteza frontomedial</i>	84
Estado del arte de las Funciones Ejecutivas	84
Funciones Ejecutivas y enfermedades degenerativas	86
Evaluación	87
<i>Batería Delis-Kaplan del Sistema de Función Ejecutiva</i>	87
<i>Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE)</i> ...	91
Funciones Ejecutivas y diabetes mellitus tipo 2	100
CAPÍTULO IV: MÉTODO	106
Justificación	106
Participantes	109
Material	109
<i>Aparatos y/o materiales</i>	109
<i>Instrumentos</i>	109

Procedimiento	109
CAPITULO V: RESULTADOS	111
<i>Área orbitomedial</i>	115
<i>Área prefrontal anterior</i>	117
<i>Área dorsolateral – Memoria de trabajo</i>	119
<i>Área dorsolateral – Funciones ejecutivas.</i>	122
Discusión	125
Conclusiones	126
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	128
BIBLIOGRAFÍA	147
ANEXOS	151

INDICE DE FIGURAS, GRAFICAS Y TABLAS

Principales causas de mortalidad en México	5
Etapas del desarrollo humano.....	10
Estadísticas de vejez en México	11
Población adulta mayor en México	17
Envejecimiento en México	18
Medición de pobreza 2014 en población adulta mayor	19
Medición de pobreza 2014 en población adulta mayor	22
Envejecimiento y salud ¿Qué influye en la salud de las personas de edad?	23
Envejecimiento y salud ¿Qué se necesita para un envejecimiento saludable?.....	24
Ruta de activación el eje hipotálamo hipofisario adrenal.....	28
Diagrama del proceso de estrés metabólico	29
Estructuras cerebrales que sufren cambios durante el envejecimiento.....	30
Fotomicrografías de neuronas piramidales del hipocampo	31
Área 8 de la corteza prefrontal	32
Sistema dopaminérgico	33
Diagrama de divisiones, localización y funciones de los receptores dopaminérgicos D1 ...	34
Diagrama de divisiones, localización y funciones de los receptores dopaminérgicos D2 ...	34
Causas de accidentes cerebrovasculares.....	44
Neuronas.....	44
Agrandamiento de los ventrículos	45
Alcoholismo en los adultos mayores	45
Cuerpos de Lewy	46
Encogimiento del hipocampo	46

Categorías de la neuropatía periférica diabética.....	47
La diabetes en México.....	54
Insulina en el cuerpo en sujetos sin y con DM tipo 1 y 2.....	56
Proceso de glucosa en el estómago y páncreas de personas con DM tipo 2	58
Consecuencia de la resistencia a la insulina a nivel neuronal	66
Tres unidades funcionales según Luria	71
Esquema del Sistema Atencional Supervisor de Shallice y Burgess.....	73
Esquema del Modelo jerárquico de Funciones reestructurado por Ustárroz.....	74
Esquema del Modelo de Memoria de Trabajo –multicomponente– de Baddeley.....	75
Esquema del modelo de memoria de trabajo de Goldman-Rakic	76
Esquema de Modelo Híbrido de Barkley	78
Tareas ocupadas por Miyakate y dimensiones de estas.....	79
Esquema del modelo de Brown	80
Esquema del Sistema de Control Ejecutivo de Anderson	81
Corteza prefrontal.....	82
Corteza prefrontal dorsolateral, área 10 de Brodmann.....	82
Corteza orbitofrontal.....	83
Corteza frontomedial	84
Componentes de la batería Delis--Kaplan del Sistema de Función Ejecutiva	88
Hoja de trabajo del Trail Making Test.....	89
Lamina de la prueba Stroop.....	90
Torre de Hanoi.....	91
Batería de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales BANFE.....	91
Esquema de zonas que evalúan las pruebas de la BANFE.....	92

Lamina A de la prueba Stroop de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales	94
Lamina de laberintos de la Batería de Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales	95
Lamina utilizada para la prueba de señalamiento autodirigido y de la prueba de memoria de trabajo visoespacial de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales	96
Lamina 2 para la prueba de clasificación de cartas de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales	97
Torre de Hanoi de madera de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales	98
Lamina 3 de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales para la prueba de clasificaciones semánticas.....	99
Tabla 1 Variables atributivas de las padecientes evaluadas y los resultados de sus análisis clínicos.....	112
Tabla 2 Puntuaciones de las funciones cognitivas evaluadas en el Mini Mental State Examination.....	113
Grafica 1 Grafica de diagnóstico de las padecientes evaluadas en el presente estudio con la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales.....	114
Tabla 3 Diagnostico de la hoja de resumen otorgada por la prueba BANFE.....	115
Grafica 2 Gráfica de puntuaciones codificadas de las subpruebas enfocadas en el área orbitomedial.....	116
Gráfica 3 Grafica de puntuaciones codificadas del área prefrontal anterior	118

Grafica 4 Grafica de puntuaciones codificadas del área dorsolateral y la memoria de trabajo	120
Grafica 5 Grafica de puntuaciones codificadas del área dorsolateral - Funciones ejecutivas	123
Acercamiento de grafica 5 del área dorsolateral – Funciones Ejecutivas	123
Ejemplo de corrección de error a la tendencia de suma en la subprueba "resta consecutiva" de la prueba BANFE	125

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

1. ABVD. – Actividades básicas de la vida diaria.
2. ACTCH. – Hormona plasmática de adrenocorticotropina.
3. ADN. – Ácido desoxirribonucleico.
4. AIVD. – Actividades instrumentales de la vida diaria.
5. APA. – Asociación Americana de Psiquiatría.
6. APOE. – Gen de la apolipoproteína.
7. A β . – Proteína β -amiloide.
8. BANFE. – Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales.
9. BDI-II. – Inventario de depresión de Beck.
10. CIE - 10. – Clasificación Internacional de Enfermedades diez.
11. COF. – Córtex o corteza orbitofrontal.
12. CONAPO. – Consejo Nacional de Población.
13. CONEVAL. – Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
14. CPF. – Córtex o corteza prefrontal.
15. CPFA. – Córtex o corteza prefrontal anterior.
16. CPFDL. – Córtex o corteza prefrontal dorsolateral.
17. CRH. – Hormona liberadora de corticotropina.
18. CUAS. – Clínica Universitaria de Atención a la Salud.
19. DC. – Deterioro cognitivo.
20. DCL. – Deterioro cognitivo leve.
21. DM. – Diabetes Mellitus.
22. DM1. – Diabetes Mellitus tipo uno.
23. DM2. - Diabetes Mellitus tipo dos.
24. DSM-V. – Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales cinco.
25. DUPAM. - Diabetes un programa de atención multidisciplinaria.
26. DV. – Demencia vascular.
27. D1. – Receptores dopaminérgicos subtipo 1.
28. D2. – Receptores dopaminérgicos subtipo 2.
29. EA. – Enfermedad de Alzheimer.
30. EC. – Enfermedad Cerebelosa.

31. ENADIS. – Encuesta Nacional sobre Discriminación.
32. ENOE. – Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.
33. EP. – Enfermedad de Parkinson.
34. EPOC. – Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
35. FAQ. – Cuestionario de actividad funcional.
36. FC. – Funciones cognitivas.
37. FE. - Funciones ejecutivas y/o Funcionamiento ejecutivo.
38. FSC. – Flujo sanguíneo cerebral.
39. HA. – Hipertensión Arterial.
40. IB. – Índice Barthel.
41. IMSS. – Instituto Mexicano del Seguro Social.
42. INAPAM. – Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores.
43. INECO. – Instituto de Neurología Cognitiva.
44. INEGI. – Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
45. INNNMVS. – Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez.
46. Mg/dl. – Miligramos sobre decilitros.
47. MMSE. – Examen Mini-Mental.
48. MoCA. – Escala de evaluación cognitiva de Montreal.
49. MT. – Memoria de trabajo.
50. OMS. – Organización Mundial de la Salud.
51. OPS. – Organización Panamericana de Salud.
52. PAM. – Personas Adultas Mayores.
53. PCC. – Córtex o corteza cingulada posterior.
54. PET. – Tomografía por emisión de positrones.
55. PPA. – Proteína precursora del amiloide.
56. QFB. – Química Farmacéutica Biológica.
57. REM. – Sueño de movimientos oculares rápidos.
58. RMN. – Resonancia magnética nuclear.
59. SAS. – Modelo del sistema atencional supervisor.
60. TDAH. – Trastorno por déficit de atención e hiperactividad.

61. VIH. – Virus de Inmunodeficiencia Humana.

RESUMEN

La diabetes es un tema que ha sido estudiado en muchos campos de las ciencias de la salud, sin embargo, el funcionamiento ejecutivo (FE) en personas adultas mayores que tienen un diagnóstico de diabetes con varios años de evolución, ha sido poco explorado y aun menos en población mexicana, dejando un vacío de información para la prevención y tratamiento de esta enfermedad. En el presente estudio se evaluaron las FE de 5 mujeres adultas mayores residentes del Estado de México, pertenecientes al programa DUPAM: Diabetes, Un Programa de Atención Multidisciplinario, la cuales cuentan con más de 10 años de evolución con dicho padecimiento, con el objetivo de conocer si existe relación en el deterioro de estas y el control de su padecimiento. Como parte de los resultados se encontró que el 80% no presentan problemas de conciencia, ni alteraciones significativas en orientación temporal, espacial fijación del recuerdo, recuerdo diferido o lenguaje. Y el 20% restante, muestra problemas generales en la prueba, siendo los más significativos en la orientación. Con los resultados obtenidos se puede decir que el control de la Diabetes Melitus tipo dos (DM2) y los años de evaluación si pueden ser factores que están determinando diferencias en el desempeño, si bien son pocas tareas en las que la mayoría de las padecientes tuvieron un desempeño exitoso, es importante mencionar que hubo un desempeño aún más deficiente en dos padecientes particulares. La primera con mayor nivel educativo, menor edad y menos años de evolución con DM2. Y la segunda con un nivel educativo reducido, con más edad, la que más años de evolución tiene con DM2. Ambas coincidiendo en el mal control de sus padecimientos; presentando hemoglobina glucosilada de 11.71mg/dl y 11.85mg/dl y glucosa preprandial de 207mg/dl y 203 mg/dl respectivamente.

Palabras clave:

Diabetes, funciones ejecutivas, deterioro, adultos mayores, mujeres.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónico-degenerativas asociadas con la edad avanzada han incrementado drásticamente en las últimas décadas. Enfermedades tales como cardiovasculares, cáncer o diabetes causan discapacidades y muerte temprana generando serios problemas de salud pública (OMS, 2019). En consonancia con esto, la Federación Mexicana de Diabetes en 2016 actualizó las estadísticas de mortalidad en México y de acuerdo con encuestas del INEGI denotó a las enfermedades cardíacas, la diabetes y los tumores como las 3 principales causas de muerte en nuestro país, como se puede ver en la figura 1, posicionando a la diabetes como la causa número 2 de mortalidad con el 15.4%.



Figura 1. Principales causas de mortalidad en México adaptado de "Diabetes en México" por la Federación Mexicana de Diabetes, 2019 Recuperado de <http://fmdiabetes.org/diabetes-en-mexico/>

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) las enfermedades crónico-degenerativas son enfermedades de larga duración y progresión lenta, lo que ocasiona un desgaste progresivo a nivel físico y mental en quienes las padecen. Pueden ser hereditarias y por lo general se presentan en edades avanzadas y están relacionadas con el estilo de vida, salud de las personas y el envejecimiento de la población.

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad crónica que de acuerdo con la OMS (2019) se caracteriza por hiperglucemia causada por un defecto en la secreción de insulina, generalmente acompañado de resistencia a esta hormona.

Las personas con enfermedades crónico-degenerativas presentan la necesidad de un modelo de salud distinto al modelo médico debido a que este está enfocado en curar una enfermedad aguda.

Cardoso, Zarco, Aburto y Rodríguez (2014) sugieren un modelo de atención a las enfermedades crónicas, que involucre distintas disciplinas para ofrecer un panorama completo acerca del impacto de dichas enfermedades en una persona y se concentre en conocer las ideas, experiencias, conocimientos, creencias, suposiciones, esperanzas y miedos sobre la salud, la enfermedad y los médicos; la manera en cómo la persona siente y vive sus redes de apoyo psicosocial y afectivo, la religiosidad y las reflexiones, certezas o suposiciones sobre el costo en dinero de la enfermedad y su tratamiento (p. 36).

En este modelo, sugieren el término padeciente que se origina de la necesidad de cambiar la forma de interacción entre un profesional de la salud y las personas a su cuidado. Cuando una persona asiste a un servicio de salud por una enfermedad aguda se espera que el médico mantenga un papel activo, mientras que el paciente debe ser receptor de recomendaciones y acatarlas rígidamente. Cuando una persona padece una enfermedad crónica el paciente no se ajusta al modelo médico; debido a que las personas con enfermedades crónicas son más que síntomas y complicaciones.

El término de padeciente es fundamental debido a la presencia de enfermedades crónicas en las personas evaluadas, las cuales están bajo la supervisión del modelo de atención a las enfermedades crónicas en el cual, de acuerdo con Cardoso et al (2014) se consideran las condiciones individuales del paciente y su entorno familiar y social: ingreso económico, roles y redes de apoyo.

El modelo establecido por Cardoso y colaboradores se imparte en el programa Diabetes: Un Programa de Atención Multidisciplinaria (DUPAM), el cual por medio de prestadores de servicio social de las carreras de Cirujano Dentista, Enfermería, Medicina, Psicología y Química Farmacéutico Biológica (QFB); consolida la práctica multidisciplinaria para la atención de personas con Diabetes Mellitus tipo 2, específicamente a adultos mayores. La

atención brindada por los prestadores de servicio social es supervisada por profesores de las mismas carreras, quienes fungen como sus asesores.

Enfermedades crónico-degenerativas como la Diabetes exigen de atención multidisciplinaria debido principalmente al cuidado y autocuidado de la salud física y mental de las personas que las padecen. Cardoso et al (2004) se refieren a la multidisciplinaria como la interacción, de diferentes profesionales a través de sus cuerpos teóricos disciplinarios, para la explicación, comprensión y solución de un problema, lo considera un espacio de problematización disciplinario para superar, por medio de la investigación, una ausencia o deficiencia de capacidad explicativa y comprensiva.

Actualmente el programa cuenta con 40 participantes de los cuales 39 son mujeres y 1 es hombre.

10 prestadores de servicio social de los cuales 2 son de la carrera de cirujano dentista, 2 de la carrera de enfermería, 2 de la carrera de medicina, 3 de la carrera de psicología y 1 de la carrera de QFB.

11 asesores, 2 de la carrera de enfermería, 3 de la carrera de medicina, 3 de la carrera de psicología, 1 de la carrera de QFB y 2 de la carrera de cirujano dentista.

La atención y evaluación de las personas con enfermedades crónico-degenerativas bajo este modelo de atención y pertenecientes al grupo DUPAM toman en cuenta aspectos biológicos, psicológicos y sociales de las personas, logrando una visión multidisciplinaria que permita a los profesionales de la salud apoyar y orientar a los padecientes desde una perspectiva integral que ayude al buen control de sus padecimientos y contribuyendo a conocer mejor los procesos que afrontan los adultos mayores con diabetes mellitus desde distintas disciplinas de las ciencias de la salud.

Con esta mirada a la atención de la salud de las personas adultas mayores, el presente trabajo expone en el capítulo I conceptos del envejecimiento y su desarrollo a nivel biológico, social y mental, así como su situación en México. En el capítulo II se explican los mecanismos fisiológicos de la diabetes en el cuerpo humano, complicaciones y tratamiento, así como una mirada a las afectaciones de la diabetes en el envejecimiento. En el capítulo III se aborda el conocimiento de las funciones ejecutivas, su importancia para el desarrollo humano, su evaluación específica y las afectaciones que existen en personas con

enfermedades crónico-degenerativas, específicamente con la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en personas adultas mayores. Para el capítulo IV se expone la metodología ocupada en la presente investigación para conocer las FE en mujeres adultas mayores que padecen DM2 y que formar parte de dicho programa, abordando un grupo reducido que corresponde exclusivamente a 5 mujeres de entre 53 y 77 años. Por último, en el capítulo V se presentan los resultados encontrados en las evaluaciones realizadas en el grupo DUPAM y conclusiones que pueden ser enriquecedoras para la intervención y tratamiento realizados con personas adultas mayores con DM2.

CAPÍTULO I: ENVEJECIMIENTO

Actualmente se ha generado una globalización mundial del envejecimiento, debido al aumento de la esperanza de vida y a la disminución de la tasa de fecundidad, la proporción de personas mayores de 60 años está aumentando más rápidamente que cualquier otro grupo etario. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) entre 2015 y 2050, la proporción de la población mundial con más de 60 años pasará de 900 millones a 2000 millones, que representa un aumento del 12 al 22 %.

De acuerdo con la Organización Panamericana de Salud (OPS) en América Latina y el Caribe en 1950 sólo el 5.4% de la población tenía 60 años o más, en el 2002 se estimó un 8%, mientras que para el 2025 se estima un 12.8% de la población en este grupo y para el 2050 el 22%, mientras la población en general crece en un 1.5%, la población mayor de 60 crece en un 3.5%. El 75% de las personas que nacen hoy en América Latina y el Caribe serán adultos mayores y un 40% sobrepasarán sus 80 años. De manera que en un siglo el porcentaje de adultos mayores se cuadruplicará.

Debido a la importancia y magnitud de este grupo poblacional es fundamental para el presente estudio conocer el proceso de desarrollo en la vejez, así como las diferentes características que engloban esta etapa del ciclo vital.

Desarrollo humano

Según la OMS (2017) el desarrollo se refiere a los cambios psicológicos y físicos, tanto cualitativos como cuantitativos, que acontecen a lo largo de toda la vida del ser humano. Estos cambios tienen mucho que ver con:

- A. La etapa de la vida en la que la persona se encuentre.
- B. Las circunstancias culturales, históricas, y sociales en las que su existencia transcurre.
- C. Las experiencias particulares de cada uno.

Craig y Pecina (2009) consideran la combinación de lo biológico y lo cultural, la interacción de pensamientos y sensaciones, la síntesis de los impulsos internos y de las

De acuerdo con las etapas del desarrollo humano la vejez se desarrolla a partir de los 65 años. Al ser la última etapa de desarrollo, las personas aceptarán los cambios de forma distinta de acuerdo con las expectativas de vida que se tengan, además de disminuir la capacidad de reserva del organismo para restaurar el equilibrio interno ante el daño producido por agentes externos (Masalán y González, 2003, p. 1).

Mendoza, Martínez y Vivaldo (2018) (como se citó en Mendoza, Martínez y Vivaldo, 2016, p. 2) diferencian el envejecimiento humano del envejecimiento celular. El envejecimiento humano es un proceso gradual y adaptativo, caracterizado por una disminución relativa de la reserva y de la respuesta biológica ante las exigencias para mantener o recuperar la homeostasis, debido a las modificaciones morfológicas, fisiológicas, bioquímicas, psicológicas y sociales, propiciadas por la carga genética y el desgaste acumulado ante los retos que enfrenta la persona a lo largo de su historia en un ambiente determinado.

En México, el Censo de Población y Vivienda 2010, contabilizó 10.1 millones de adultos mayores lo que representa 9.0% de la población total del país. Para el caso de la población de 60 y más años. En el año 2010, las entidades federativas con los mayores montos de población de 60 y más años del país eran el Estado de México, el Distrito Federal, Veracruz, Jalisco y Puebla, con aproximadamente 514 mil a 1.1 millones de habitantes (véase figura 4); lo que equivale a poco más del 40.0% de dicha población.



Figura 3 Estadísticas de vejez en México adaptado de las nuevas formas de envejecer por Reyes y Cruz, 2018. Recuperado de <http://ciencia.unam.mx/contenido/infografia/50/las-nuevas-formas-de-envejecer>

De acuerdo con Bazo y García (2006) en América Latina y México un fenómeno común es la feminización del envejecimiento; exceptuando por los ambientes rurales; de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, en el México hay 95 hombres por cada 100 mujeres (p.12), lo cual en el presente estudio se aplica a nivel microsocioal debido a la gran predominancia de mujeres en el grupo del programa DUPAM.

De acuerdo con (Muñoz, 2012, p. 48) existen dos tipos de envejecimiento:

- A. Envejecimiento primario. Determinado genéticamente y fruto del paso del tiempo.
- B. Envejecimiento secundario. Ligado a estilos de vida (alimentación, ejercicio, hábitos saludables, edad psicológica...).

En México es importante considerar la existencia del envejecimiento rural y urbano; el envejecimiento urbano se da casi de forma consecuyente y debido casi siempre solo a la maduración del organismo; pero el envejecimiento rural es mucho más causado por la incidencia de la emigración, poca diversificación, recursos económicos menores y un porcentaje de adultos mayores más grande (Bazo & García, 2006, p.33). Mas adelante se detallarán las diferencias de porcentaje y factores entre el envejecimiento rural y urbano en México.

Para esta etapa es importante que las personas mayores estén conscientes que pueden padecer malos pronósticos de salud, así como síntomas molestos, disminución de la capacidad para desarrollar tareas y funciones y a la muerte. Para algunos, estos pronósticos son resultado de exacerbaciones o recurrencia de enfermedades que los afectaron en etapas más tempranas de su vida.

En caso de que los adultos mayores presenten complicaciones de salud, se necesita considerar que existen diferencias en las metas de la terapeuta médica y el lugar que ocuparán los pacientes conforme envejezcan.

Senescencia celular

Como Mendoza et al. (2018) explicaba en su concepción de envejecimiento, existe una diferencia entre el envejecimiento celular y el humano, si bien es cierto que cuando ocurre el envejecimiento humano el celular es más evidente, el concepto de senescencia celular puede aportar una visión más clara entre esta diferenciación.

Este concepto está basado en la afirmación de que todas las células tienen un ciclo de vida; a lo largo de su vida las células se duplican para formar nuevas células, cuando son incapaces de duplicar su material genético de manera eficiente dejan de dividirse para evitar daños y clonaciones activando los procesos de muerte celular.

El énfasis en este concepto y la diferenciación que realizan Mendoza y colaboradores en sus escritos sobre el envejecimiento, permiten el abordaje de teorías desde distintas perspectivas.

Teorías del envejecimiento

A lo largo de la historia y las disciplinas han existido diferentes teorías para explicar los cambios físicos, sociales y psicológicos que experimentan los adultos mayores en esta etapa de su vida, las categorizaciones más generales para abarcar las teorías del envejecimiento son; teorías biológicas del envejecimiento, teorías psicológicas del envejecimiento y teorías sociales del envejecimiento.

A continuación, se expondrán brevemente algunas de estas teorías con factores comunes a las definiciones de envejecimiento anteriormente explicadas, sin embargo, es importante considerar la interacción de estas debido la naturaleza multicausal del envejecimiento.

Teorías biológicas del envejecimiento

Estas se subdividen en dos tipos, las estocásticas y las deterministas; las primeras se refieren a fenómenos con diversas variables aleatorias que hacen que el envejecimiento sea producto del azar, en estas el envejecimiento se debe a la acumulación de acontecimientos perjudiciales y exposición a factores exógenos adversos; las segundas se refieren a fenómenos con variables limitadas y conocidas que siempre se desarrollan de la misma manera en todos los individuos (Pardo, 2003).

Teorías estocásticas:

- A. Teoría de los radicales libres. Fue propuesta por Denham Harman y explica que el envejecimiento es el resultado de la inadecuada protección del daño que ocasionan los radicales libres y el estrés oxidativo a los tejidos. Los radicales libres son moléculas inestables que se vuelven reactivas y que pueden producir daño a través de las reacciones oxidativas que generan, estas moléculas pueden crearse a base de proteínas, lípidos o carbohidratos, el estrés oxidativo ocurre cuando los radicales libres escapan a los sistemas de regulación y se acumulan en estos.
- B. Teoría de la mutación somática. Fue propuesta por Szilard, afirma que el envejecimiento sucede por la acumulación de mutaciones del ADN nuclear y mitocondrial de las células somáticas impidiendo la regeneración de las células ocasionando la degradación de su funcionamiento y la muerte. Las mutaciones en el ADN mitocondrial están asociadas a problemas clínicos tales como la demencia, los desórdenes del movimiento, el fallo cardíaco, la diabetes, la disfunción renal, la sordera, la ceguera y la debilidad.

Teorías deterministas:

- C. Teoría de la capacidad replicativa finita de las células. Fue propuesta por Hayflick y Moorhead el cual en 1961 descubrió que las células tienen una capacidad finita de reproducción, antes de esto se creía que las células se podrían reproducir infinitamente. Aunado a esto Martin en 1970 demostró que la capacidad de las células para duplicarse disminuye conforme las personas van envejeciendo.
- D. Teoría de los genes determinantes de la longevidad. Fue propuesta por Cutler en 1975 y establece que los mecanismos de envejecimiento se reducen a desgastes biológicos sin la intervención de procesos genéticos. También establece que deben existir genes (aun no determinados) específicos para la longevidad, que regulen en el envejecimiento del cuerpo.

Teorías psicológicas del envejecimiento

Se caracterizan por una mirada retrospectiva e introspectiva, dándole significado a las metas y experiencias realizadas. Se espera el reflejo del conocimiento y adquisición de este mediante experiencias y educación.

- A. Teoría de la continuidad. El descenso de las actividades realizadas por las personas se explica en función a la salud empobrecida. Contempla aspectos evolucionistas, construccionistas, de adaptación, y el buen envejecimiento.
- B. Teoría de la competencia. Explica la interdependencia entre las personas mayores y su mundo social que estimula la visión negativa que los mayores tienen de sí mismos por la imagen que las personas allegadas les dan.

Teorías sociales del envejecimiento

Se caracterizan por situaciones y actividades externas, contemplan la cultura y la motivación personal y social.

- A. Teoría de la desvinculación. De acuerdo con Neugarten (2002) (como se citó en Bazo y García, 2006, p. 17), durante el proceso de envejecimiento las personas experimentan una separación gradual de la sociedad y un decremento de la interacción entre las personas y su medio. Las personas de edad avanzada tienden a una interiorización y mayor atención al mundo psicológico; lo cual no significa el abandono de conductas sino una actitud diferente hacia la vida.
- B. Teoría de la modernización. Explica cambios en el estatus del adulto mayor a partir de las modificaciones en los sistemas sociales de acuerdo con la industrialización del país (Huberman, 1997) (como se citó en Bazo & García, 2006, p. 17). La tercera edad es el inicio de un periodo progresivo de desinterés a actividades sociales y personales.
- C. Teoría de la subcultura. Las personas mayores conforman una subcultura propia e individual.

Debido a la interacción multicausal de factores para el envejecimiento y la interacción entre distintas teorías que lo expliquen, es importante contemplar que estos factores deben generar un equilibrio para conseguir que el adulto mayor logre un envejecimiento exitoso y plenitud en esta etapa de la vida, para ello es importante analizar conceptos como la sociedad en la que se desenvuelven y su vulnerabilidad.

El adulto mayor en sociedad

Actualmente, autores como Alvarado y Salazar, (2014); Arroyo y Soto, (2013); Bazo y García, (2006) y Mendoza et al, (2018) intentan abandonar el modelo de envejecimiento como una etapa patológica y se intenta generar teorías que emancipen a las personas mayores y les den el poder de luchar por ellas mismas. Para poder conocer con más detenimiento esta etapa del desarrollo es importante estudiarla desde todos los puntos que rodean al ser humano. Sin embargo, de acuerdo con el contexto geográfico e histórico que comprenden a la sociedad, el papel del adulto mayor y las expectativas propias, familiares y sociales acerca de la vejez serán diferentes.

A lo largo de la historia la figura de la vejez ha tenido cambios importantes, en las culturas antiguas, el adulto mayor era reconocido como símbolo de sabiduría y respeto, en la actualidad solo culturas como la japonesa reconoce ampliamente la figura de los adultos mayores considerándolos como excelentes guías de sabiduría a los cuales los más jóvenes deben escuchar y seguir su consejo (Jara, 2013).

De acuerdo con Pochintesta (2010), las actitudes que mostramos a las personas mayores se encuentran relacionadas con la percepción social que se mantiene de ellas y esta imagen determina en gran medida, la posición social en la que se encuentran.

Textos como el de Jara (2013) y Rodríguez (2018) demuestran que en nuestro país existen dos ideas ambiguas sobre lo que es la vejez, una asegura que es una etapa de la vida en la que prevalece el beneficio de la experiencia, la otra que se trata de una etapa de pérdidas e incluso considerada como sinónimo de enfermedad. Esto es debido a los valores económicos y culturales en los cuales le damos prioridad al vigor, la juventud y la fuerza; viendo a la población envejecida como estorbos o poco capaces de producir beneficios para nuestra sociedad, esta percepción puede generar prácticas discriminatorias que vulneren la vida de este grupo social, por lo cual se deben generar políticas públicas y sociales enfocadas en mejorar la calidad de vida en la vejez. El rubro médico también tiene gran relevancia; estudios como el de Sampén, Varela, Díaz, Tello y Ortiz (2012) al analizar las actitudes hacia los adultos mayores encontraron afirmaciones como “los pacientes mayores son demasiado viejos para aprender o comprender, para tomar decisiones sobre su cuidado y para ser cuidados” (p. 149).

Como podemos apreciar en la figura 4, México es un país en el que las personas adultas mayores, no son un grupo nada reducido, razón por la cual, debemos enfocarnos en mejorar la calidad de vida de las personas adultas mayores y cambiar aspectos negativos en la percepción que tenemos acerca de este grupo poblacional, como lo describe Sampén et al. (2012).



Figura 4. Población adulta mayor en México: Estadísticas adaptado del Fondo de Población de las Naciones Unidas, Censos y Conteos de Población y Vivienda, Escuela Nacional del Trabajo Social y HELPAGE INTERNATIONAL por Gerontólogos en acción, 2018. Recuperado de <https://www.facebook.com/gerontologosenaccion/photos/a.660032394085519/1834380196650727/>

Por último, el sector de apoyo más importante para el adulto mayor es la familia, debido a que el cuidado de los adultos mayores en México recae en miembros de la familia en el 80% de los casos. De acuerdo con el Instituto Nacional de las Mujeres (2015) en la Encuesta Nacional sobre Discriminación (ENADIS) 2010, el 34.8% de las personas consideran que los derechos de los adultos mayores no se respetan en nada y otro 28.7% opinan que se respetan poco. El 21.1% de las personas piensan que deben tomarse sólo “algo o poco” en cuenta las opiniones de las personas adultas mayores en las decisiones familiares y 0.8% opina que no deberían tomarse nada en cuenta.

Es de suma importancia estudiar y cambiar la percepción social actual que se tiene del adulto mayor debido a dos factores principales; el primero es que conforme los años avanzan nuestra población envejece, de acuerdo con el Instituto Nacional de las Personas Adultas

Mayores (INAPAM) en concordancia con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) se esperaba que para finales de 2019 existieran 13 millones 900 mil personas mayores de 60 años en México (en la figura 5 se puede observar cual ha sido el aumento gradual de población a lo largo de los años) y el segundo factor es que los estereotipos y actitudes negativas que tenemos con respecto a este sector de la población generan aislamiento y rechazo volviéndolos una población vulnerable y disminuyendo su capacidad de enfrentamiento a los retos que se presentan en esta etapa de la vida.

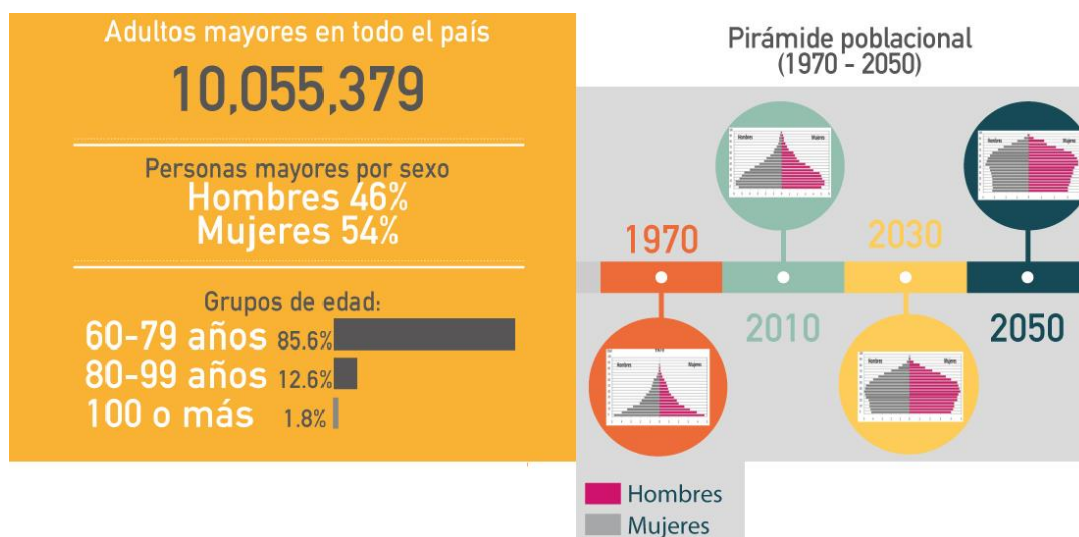


Figura 5 *Envejecimiento en México* adaptado de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía por el Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores y la Secretaría de Desarrollo Social, 2015. Recuperado de <https://twitter.com/inapam/status/612009697646788608>

El adulto mayor vulnerable

Para Sinclair et al. (2011) el adulto mayor vulnerable es aquel con alto riesgo de perder su autonomía funcional y por ende su independencia. Se caracteriza por la presencia de dos o más síndromes geriátricos, así como alguna de las siguientes características: alteración cognitiva, múltiples patologías, estrato socioeconómico bajo, residente de asilo y aquel con pobre apoyo social o aislamiento.

En México los adultos mayores son una población vulnerable tanto a nivel económico como social, ya que se estima que 45.9% viven en pobreza y aunque no hay estadísticas específicas se cree que entre el 20% y 30% de esta población vive algún tipo de violencia (véase figura 6). De acuerdo con el Instituto Nacional de las Mujeres (2015) en la Encuesta Nacional sobre Discriminación (ENADIS) 2010, se identificó que las personas adultas

mayores representan el cuarto grupo de población más vulnerable a la discriminación; solo por debajo de las personas indígenas, las personas homosexuales y las personas migrantes.

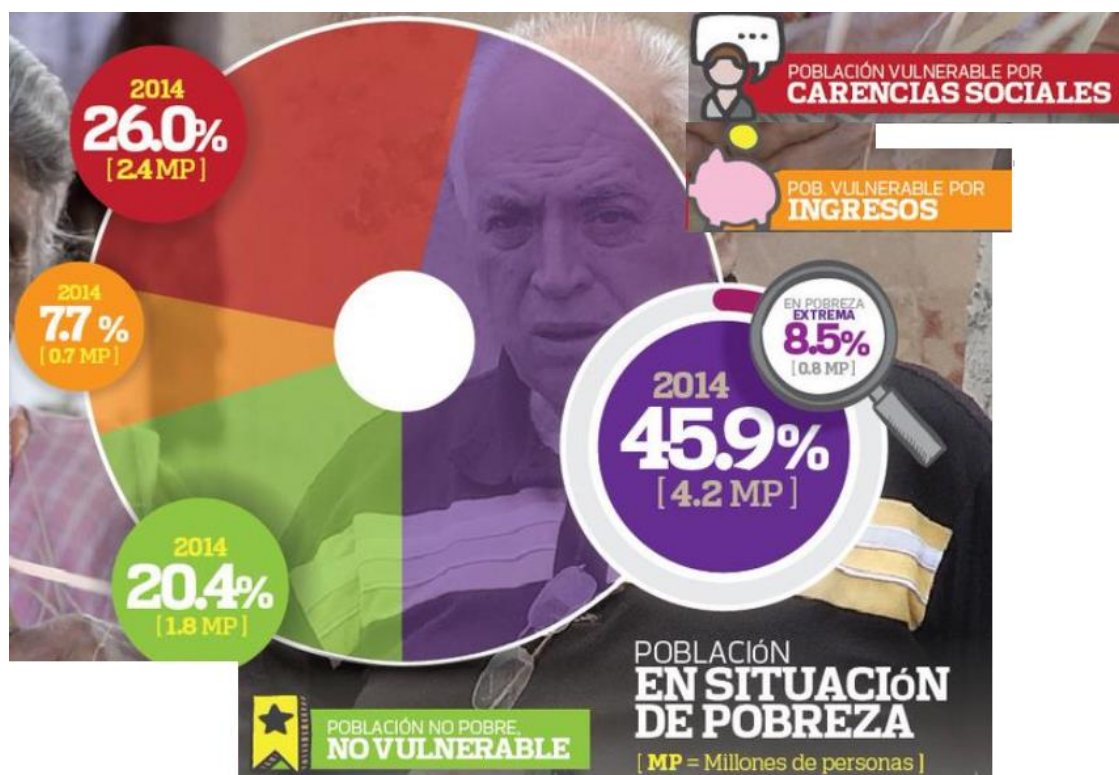


Figura 6 Medición de pobreza 2014 en población adulta mayor por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2015. Recuperado de <https://twitter.com/coneval/status/637430808790310912>

Si bien la percepción social de los adultos mayores los vulnera al someterlos a ejercicios de discriminación, en México de acuerdo con el Instituto Nacional de las Mujeres (2015) los factores principales que los convierten en un rubro de población vulnerable son:

- A. Género. Los niveles de educación asignados a las mujeres son inferiores y en décadas pasadas aún más lo que ha hecho que la mayoría no pudieran laborar en sector profesional, derivando en un nivel económico bajo, pensiones nulas o escasas y trabajo no remunerado (labores del hogar y cuidado de menores u otros familiares). Muchas mujeres que son adultas mayores actualmente dependen económicamente de sus parejas, cuando estas fallecen se quedan a la espera de apoyo económico por parte de sus familiares o de instituciones gubernamentales, debido al poco campo laboral para adultos mayores y su escasa preparación educativa y/o laboral.

Es importante puntualizar que existe una feminización de la vejez, específicamente, las mujeres tienen una vejez más larga, de acuerdo con el Instituto Nacional de las

Mujeres en 2014, la esperanza de vida de las mujeres ascendió a 77.5 años y la de los hombres a 72.1 años, esto debido a la diferencia en sus estilos de vida y la sobre mortalidad masculina, consecuencia, de la mayor exposición de los hombres a situaciones de riesgo. Sin embargo, que vivan mas no significa que la calidad de vida sea mejor ya que debido a los factores mencionados son más susceptibles a ser adultas mayores vulnerables.

- B. Características sociodemográficas. Actualmente una cuarta parte (26.2%) de los adultos mayores viven en ambientes rurales, lo cual puede generar factores de vulnerabilidad debido al escaso acceso a servicios de salud, apoyos jurídicos y/o económicos necesarios para cubrir las necesidades de esta parte de la población. Haciendo necesario el traslado a comunidades más lejanas.
- C. Redes de apoyo escasas o nulas. Un 12% de las mujeres y 9.2% de los hombres viven solos, lo cual puede significar vulnerabilidad en casos de emergencia o necesidades de la vida diaria. Si bien la mayoría de los adultos mayores viven en hogares nucleares o compuestos, no garantiza que tengan los cuidados necesarios para tener una vida plena, debido a que la mayoría de los familiares no están capacitados mental ni físicamente para cuidar de las personas adultas mayores, provocando omisiones en su cuidado y ambientes hostiles y/o violentos, relegando a las personas adultas mayores a participaciones mínimas o nulas en las actividades del hogar y convivencia.
- D. Hablantes de lenguas indígenas. Alrededor de 9.5% de los adultos mayores sabe hablar alguna lengua indígena y una quinta parte de estos son monolingües lo cual genera dificultades para relacionarse en un ámbito social y limita su comunicación en situaciones de emergencia.
- E. Educación. Si bien este factor se relaciona con el de género, la realidad es que el promedio de escolaridad de la población adulta mayor se estimó en 4.6 años, que no cubren ni la educación básica, desarrollando pocas oportunidades de empleo formal, derivando en problemas económicos a largo plazo y niveles socioeconómicos de pobreza.
- F. Situación económica. Actualmente una tercera parte de la población adulta mayor sigue participando en el mercado laboral, 19.4% de ellas y 50.8% de ellos y 2 de cada 10 hombres de más de 80 años siguen laborando. De acuerdo con la Encuesta

Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) informó que casi la mitad de la población trabaja por cuenta propia; la mayor concentración de empleo se enfoca en comerciantes para ellas y trabajadores agropecuarios para ellos, sin embargo, es importante considerar que 62.8% de las adultas mayores se dedica a las labores del hogar como trabajo no remunerado, generando escasos o nulos derechos laborales a lo largo de su vida. Debido a que muchos de los adultos mayores no cuentan con una pensión que les permita cubrir sus necesidades (solo el 16.2% de la población cuenta con una pensión económica) pueden sufrir riesgos físicos, posible discriminación y violencia al seguir laborando. Ya que no todos reciben apoyo económico suficiente por parte de sus familiares (54% reciben remesas o transferencias) y los apoyos sociales se vuelven la mayor fuente de beneficios para personas de más de 80 años.

- G. Salud. El deterioro funcional conforme avanza la edad afecta la calidad de vida de los adultos mayores. Las mujeres sufren enfermedades incapacitantes más graves y por más tiempo que los hombres, debido a cambios biológicos relacionados con su etapa reproductiva y post reproductiva, a pesar de eso como se explica en el apartado A, la esperanza de vida de las mujeres es mayor, pero la calidad de vida va disminuyendo. Al vivir más, las mujeres aumentan el riesgo de padecer enfermedades crónicas como hipertensión arterial o diabetes mellitus. Actualmente 40% de las personas adultas mayores padece hipertensión, 24.3% diabetes mellitus y 20.4% hipercolesterolemia. Con respecto a la salud mental 17.6% presentan síntomas depresivos, 7.9% demencia y 7.3% deterioro cognitivo. Al ser problemáticas de salud crónico degenerativas o difíciles de detectar por cuidadores primarios generan riesgos de salud, además de que no todos cuentan con servicios médicos de salud que ayuden a mejorar su calidad de vida.
- H. Actividades sociales personales y/o de recreación. Se estima que el promedio de horas que los adultos mayores utilizan para actividades personales es de 6.8 horas a la semana, siendo la utilización de medios de comunicación masiva (televisión) la mayor actividad con un promedio de 13.5 horas por semana y la asistencia a eventos culturales, deportivos y de entretenimiento como la menor actividad con un promedio de 3.5 horas a la semana. La mayoría de su tiempo lo dedican a actividades enfocadas en alguien más; como lo es el trabajo doméstico no remunerado con 26.6 horas a la

semana, preparación de alimentos y servicios para los integrantes del hogar con 13.1 horas a la semana y cuidado de personas con limitaciones físicas y/o mentales con 11.1 horas a la semana. A pesar de que la mayoría de los adultos mayores son activos no dedican tiempo suficiente a actividades personales que estimulen sus relaciones sociales o que les presenten retos cognitivos y/o físicos, lo cual puede provocar riesgos en su salud física y/o mental.



Figura 7 *Medición de pobreza 2014* en población adulta mayor por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2015. Recuperado de <https://twitter.com/coneval/status/637430808790310912>

En la figura 7 se engloban los 6 principales indicadores de vulnerabilidad en México con respecto a las personas adultas mayores, sin embargo es importante recordar que estos factores no son los únicos que pueden provocar vulnerabilidad en los adultos mayores y por lo general están correlacionados, al ser tantos es difícil que las personas adultas mayores no estén en riesgo de vulnerabilidad, pero si se tiene conciencia de tener un estilo de vida saludable en etapas anteriores a la vejez, con apoyo integral de la sociedad, la familia e instituciones de salud y economía, los adultos mayores pueden lograr un envejecimiento saludable, el cual será la meta del combate a los factores que vulneran a los adultos mayores; para lograr el envejecimiento saludable se necesitan de factores individuales, familiares y sociales que contribuyan a una mejor calidad de vida de los adultos mayores.

Envejecimiento saludable

“Se define como aquel que logra evitar la enfermedad y la discapacidad, manteniendo el funcionamiento físico y mental” (Rowen y Khan, 1997 como se citó en Bazo y García, 2006, p. 60).

Como se muestra en la figura 8, es un proceso que abarca aspectos psicológicos y biológicos dándole mayor importancia al papel que desempeñan en la colectividad social. Es importante buscar un equilibrio entre las ganancias y las pérdidas de esta etapa de vida, debido a que diferentes autores han recalcado el potencial de desarrollo de capacidades y habilidades que compensen las inminentes pérdidas (físicas, cognitivas, emocionales).



Figura 8 *Envejecimiento y salud ¿Qué influye en la salud de las personas de edad?* Adaptado de la Organización Mundial de la Salud por el Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores, 2015. Recuperado de <https://twitter.com/inapam/status/649714999334604800>

En 1982 las Naciones Unidas contemplaron 5 fundamentos para la instauración de políticas sociales con respecto a los adultos de la tercera edad, los cuales debería ser imprescindibles en el proceso de envejecimiento satisfactorio, son:

- A. Independencia.
- B. Participación.
- C. Cuidado.
- D. Dignidad.
- E. Desarrollo personal.

Es interesante explorar el concepto de envejecimiento saludable ya que debido a las características de los adultos mayores con Diabetes Mellitus nunca podrían estar catalogados como personas con envejecimiento exitoso, pero eso no significa que no puedan tener una vida sana cumpliendo los distintos fundamentos a pesar de tener enfermedades crónico-degenerativas siempre y cuando, como se muestra en la figura 9 tengan monitoreo, control y conocimiento de sus padecimientos, se cambie la forma de ver al envejecimiento y los entornos se adapten a las posibilidades de las personas adultas mayores.



Figura 9 *Envejecimiento y salud ¿Qué se necesita para un envejecimiento saludable?* Adaptado de la Organización Mundial de la Salud por el Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores, 2015. Recuperado de <https://twitter.com/inapam/status/649714999334604800>

Emociones y enfermedad

Parte fundamental para lograr un envejecimiento saludable y combatir los factores de vulnerabilidad se relaciona con la unión entre las emociones y la salud. Si bien, como menciona Jara (2014) no se aprende a estar enfermo, si existen emociones que pueden contribuir al nulo desarrollo personal en esta etapa de la vida y que pueden generar un mal

autocuidado físico y emocional, derivando en más factores de vulnerabilidad para el adulto mayor y convirtiendo al envejecimiento saludable en una meta cada vez menos realista.

En la vida de los adultos mayores existen emociones positivas y negativas que se van a desarrollar con respecto a sus redes de apoyo y las pérdidas y ganancias que tendrán a lo largo de esta etapa. El significado y percepción de las emociones se relacionan con la dinámica social y familiar que viven, sus cuidadores, sus padecimientos y la forma en como han aprendido a entender sus emociones y las de los demás a lo largo de su vida (Villamil y Rubio, 2018).

De acuerdo con Arroyo y Soto (2013) el miedo es una emoción primaria, capaz de producir importantes cambios fisiológicos en el ser humano; en relación con los adultos mayores, estos viven la experiencia del deterioro de sus funciones de la vida diaria y enfermedades todos los días, sienten miedo de sus pérdidas y de que sus enfermedades avancen. En esta etapa, muchas cosas son desconocidas para ellos y conforme su condición física se va deteriorando se vuelven vulnerables, pensamientos como la muerte se van haciendo más frecuentes. La ansiedad se presenta relacionada con el miedo debido a la falta de seguridad individual ya que en esta etapa existen peligros reales con los que lidiar (caídas, golpes, problemas de salud relacionados con sus enfermedades) ocasionando inestabilidad en su el futuro.

Además, Arrollo y Soto (2013), hacen mención que la culpa es una emoción relacionada especialmente con los que padecen enfermedades, debido a que muchos necesitan el apoyo y cuidado de alguien más. Se desarrolla porque piensan que no permiten a sus cuidadores hacer su vida con normalidad porque muchos cuidadores dejan sus empleos, recreaciones, convivencias y/o hogares para cuidar de a las personas adultas mayores, quienes a su vez consideran estas acciones injustas. También muchas veces sienten que no merecen ese apoyo y cuidado debido a que “ellos deberían poder hacer las actividades relacionadas con su persona” o por expresiones de sus cuidadores sobre el esfuerzo y trabajo que implica cuidarlos considerándolo como un sacrificio por parte de sus cuidadores.

Arroyo y Soto (2013) describen que la culpabilidad está muy relacionada con la vergüenza, la cual se desarrolla por la necesidad de pedir ayuda para cubrir muchas o la mayoría de sus necesidades, debido al ideal de los seres humanos en conservar su autonomía

y de poder cuidar de su cuerpo. Intentan esconder la vergüenza para evitar la crítica o el rechazo social, lo cual puede resultar en actos negativos como esconderse y ellos mismos apartarse de las personas o fingir que están bien ante los demás, desarrollando problemas emocionales o minimizando problemas físicos importantes.

Pochintesta (2010) establece que se pueden desarrollar problemas de tristeza y depresión. La tristeza provocada por las pérdidas que devienen con esta etapa como lo son el trabajo, las relaciones sociales, la familia, la salud o la capacidad de autocuidado. Al estar muy relacionada con la depresión suele confundirse, pero por lo general después de la tristeza existe la aceptación de los cambios, los cuales, junto con emociones positivas pueden añadir ganancias en la vida del adulto mayor y cuando no existe el avance natural a la aceptación pueden desarrollar problemas de depresión.

Es importante también contemplar las ideas y creencias positivas, la mayoría relacionadas con la fe y la esperanza. La mayoría de los sentimientos que se desarrollan se enfocan en la posibilidad de mejorar su salud y/o su vida, basados en sus creencias religiosas y espirituales. Estos sentimientos son importantes debido a que les permiten ver las situaciones con buen ánimo y tener una actitud positiva, además de disminuir los pensamientos negativos (INGER, 2017).

Zapata, Delgado, y Cardona (2015), mencionan que la gratitud es un sentimiento positivo que surge a partir de la ayuda material, de conocimiento o emocional; los adultos mayores la desarrollan hacia sus cuidadores otorgándole gran importancia al apoyo que les dan. Por lo general al recibir este apoyo se ven en la necesidad de retribuirlo, pero muchas veces puede ser contraproducente debido a las limitaciones físicas y mentales, sin embargo, es importante que si lo desean contribuyan con actividades sencillas.

Por último, la compasión es un sentimiento que muchas veces no es estudiado, pero Arroyo y Soto en 2013 lo catalogaron como la aflicción que los adultos mayores tienen por el sufrimiento de sus cuidadores al dejar de lado muchas cosas en su vida por estar con ellos y querer ayudarlos. Lo cual muchas veces les permite sentirse apoyados y valorados, dándoles ánimo para disfrutar esta etapa de su vida.

Las emociones negativas pueden generar sufrimiento al adulto mayor, cuadros clínicos difusos de miedo e incluso, trastornos neuropsiquiátricos por lo cual es importante que tengan

emociones positivas que intenten equilibrar su percepción y afrontamiento de esta etapa de la vida; por otro lado es importante conocer las emociones que generen estrés y ansiedad en esta etapa del ciclo vital ya que existirán cambios fisiológicos que le dificultara al organismo regular el estrés, lo cual puede desarrollar problemas de salud importantes (Fernández y Manrique, 2010).

Cambios fisiológicos en el envejecimiento

Los cambios fisiológicos en el adulto mayor se inician de forma estable y conllevan la limitación adaptativa del organismo, lo que tiene como consecuencia una mayor probabilidad de que el individuo fallezca. Sin embargo, el proceso es irregular debido a que los cambios relacionados con la edad se producen a diferente velocidad pues dependen de los tejidos, órganos y de la edad del adulto mayor (Landefeld et al, 2005).

Hay una disminución en la capacidad para adaptarse al estrés metabólico. El cual es un conjunto de alteraciones que se producen en el organismo como respuesta física ante determinados estímulos, a pesar de ser necesario para actividades de la vida diaria y exigencias o retos que se nos presentan a largo plazo; de forma constante puede ser dañino. La forma en la que se produce se puede apreciar en el diagrama de la figura 10. Se divide en 3 elementos que se activan ante el estrés, el primero es el eje hipotálamo hipofisario adrenal; el que empieza en el hipotálamo produciendo la hormona CRH, esta hormona llega a los capilares sanguíneos que lo conecta con la hipófisis, específicamente a la adenohipófisis liberando la hormona ACTH la cual por medio de la sangre llega a la corteza suprarrenal, que se localizan en la parte superior de los riñones y estas estarán encargadas de liberar cortisol; el cual bloqueará la producción de CRH y ACTH al tener suficiente cortisol, será la respuesta final al estrés. El segundo elemento está relacionado con la conducta; el tronco del encéfalo liberará noradrenalina por todo el sistema nervioso, activando las áreas cerebrales permitiendo que estemos alerta. Por último, en el tercer elemento el sistema nervioso simpático se conecta directamente con las glándulas suprarrenales liberando adrenalina.

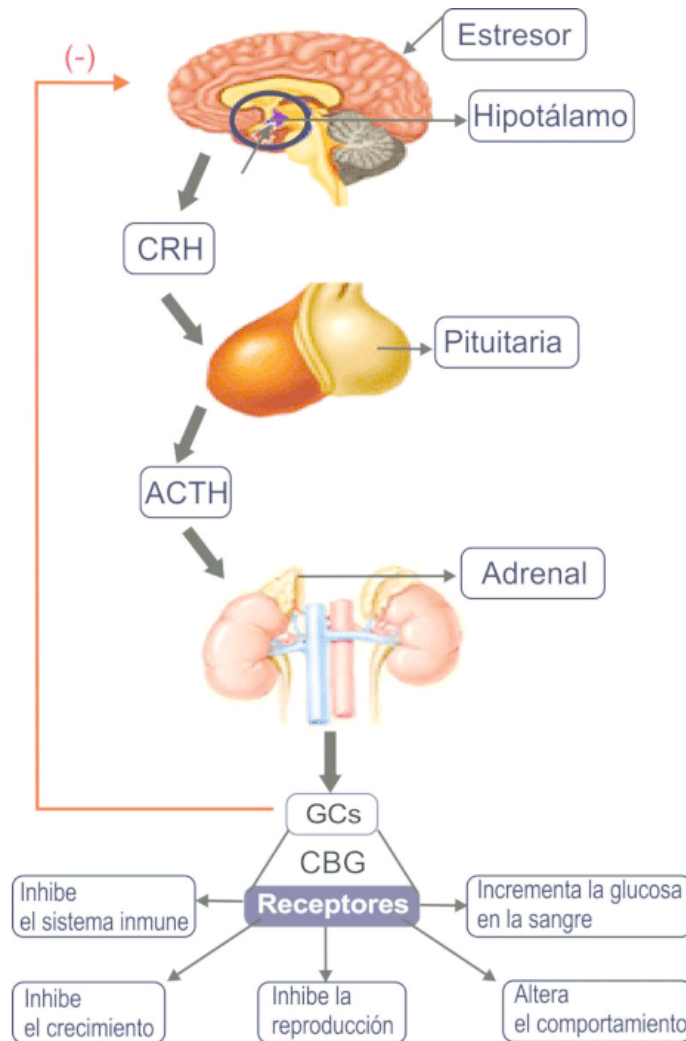


Figura 10 Ruta de activación el eje hipotálamo hipofisario adrenal por Martínez, 2016. Recuperado de https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Ruta-de-activacion-del-eje-hipotalamo-pituitaria-adrenal-HPA-desde-que-es_fig8_298807968

El estrés metabólico tiene una relación importante con la diabetes, como se aprecia en el diagrama de la figura 11, esta relación está enfocada en los efectos que producen las distintas hormonas liberadas durante el estrés en el cuerpo. El cortisol es el más importante en esta relación, debido a que afecta a nivel metabólico, específicamente creando un estado catabólico en el cual las reservas de energía son utilizadas de forma inmediata para satisfacer la causa del estrés, degradando el tejido adiposo y proteínas, transformándolo en glucosa e inhibiendo la liberación de insulina lo que a largo plazo puede generar resistencia a la insulina y desarrollar diabetes. Por su parte la noradrenalina y la adrenalina pueden inhibir el sistema inmunológico y el sistema digestivo, desarrollando enfermedades por tener un sistema inmunodepresivo. Es importante recalcar que estas consecuencias son generadas a largo

plazo, por un estado de estrés constante y al cual el envejecimiento contribuye debido a la disminución para adaptarse al estrés.

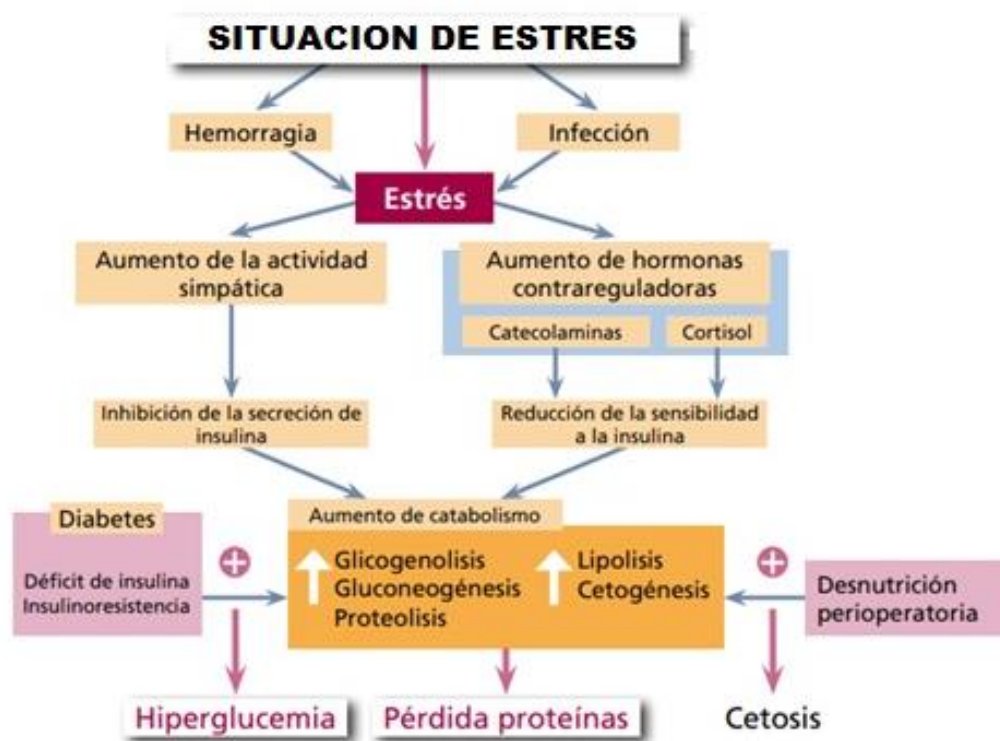


Figura 11. Diagrama del proceso de estrés metabólico de "Nutricio enteral para pacientes con estrés metabólico" de Vegeat (2014), 8 de abril, Recuperado de <http://vegeatnutricion.es/monografias/adjuntos/4/4.pdf>.

También se generan cambios en los órganos que incluyen el reemplazo de las células funcionales cardiovasculares con tejido fibroso; inmunidad reducida, pérdida de fuerza muscular, disminución de la memoria y otros aspectos de la cognición, la pérdida del color en el cabello y la elasticidad en la piel.

Cambios fisiológicos en la estructura cerebral en el envejecimiento

De acuerdo con Da Silva (2009) en general existe menos masa cerebral. Estructuras como el puente o el bulbo tronco encefálico mantienen su tamaño y funciones a lo largo de la vida, permitiendo la comunicación entre neuronas, en apoyo con los ganglios basales y el cerebelo permite la coordinación automática de los músculos y la regulación fisiológica (cambios de temperatura) y de estados de conciencia (ciclos circadianos).

La circunvolución hipocampal, el cíngulo y la ínsula sufren pequeños cambios en su tamaño (véase figura 12), que pueden estar asociado con sufrir cambios en sus funciones, las

cuales están relacionadas con el sistema límbico el cual es encargado de generar y regular las emociones. La circunvolución hipocampal está relacionada específicamente con los procesos de memoria declarativa la cual almacena los recuerdos y hace que estos puedan ser evocados de forma consciente. Por su parte el cíngulo realiza una conexión entre aspectos volitivos (actuar en función a lo que se comprende), motoras (generación de movimiento), cognitivos (procesar información), emocionales (expresión de sentimientos) y mnésicos. Por último, la ínsula tiene conexión con los lóbulos temporal, frontal y parietal, conecta al sistema límbico con el neocórtex y contribuye en la percepción del gusto y el olfato, participa en las sensaciones del sistema digestivo y ayuda a la integración de la información emocional y perceptiva.

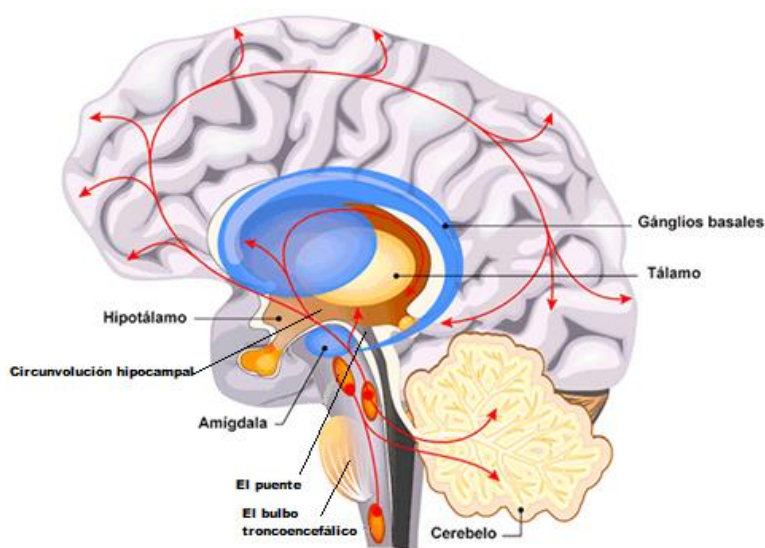


Figura 12. Estructuras cerebrales que sufren cambios durante el envejecimiento, adaptado de "Núcleos de Rafe, anatomía y función" de Martínez, 2018, 14 de abril del 2020, Recuperado de <https://www.psicoadictiva.com/blog/nucleos-de-la-rafe-anatomia-y-funcion/>

Un hecho importante es la disminución significativa del volumen en el tálamo, el cual es base para la percepción de los sentidos exceptuando el olfato y que deriva esta información a los sitios correspondientes, también se relaciona con la motivación, el aprendizaje y la memoria, en el adulto mayor, de acuerdo con Da Silva (2009) podría ser responsable de que decrezca la velocidad del procesamiento y relacionado a la velocidad de procesamiento; investigaciones como la de Salech, Jara, y Michea (2012) han encontrado que la disminución en el proceso de información puede deberse a que las conexiones sinápticas tardan más conforme el cerebro envejece.

Los cambios celulares en el tejido nervioso del adulto mayor no tienen que ser únicamente degenerativos generales o inducidos por atrofia: algunas de estas alteraciones se relacionan con la plasticidad estimando que, las neuronas vivas y funcionales intentan compensar la pérdida o atrofia de otras células. En el caso del hipocampo se han verificado aumentos dendríticos (las dendritas son las encargadas de transportar y recibir información de neurona a neurona) entre los 40 y 70 años con una posterior regresión a partir de los 80 años (véase fotomicrografías de la figura 13). El aumento inicial de estas dendritas se relaciona con una compensación a consecuencia del envejecimiento celular de las redes neuronales asociadas con el hipocampo, ya sea por la pérdida neuronal o por la disminución en la velocidad de transporte de dicha información (Da Silva, 2018, p. 35).

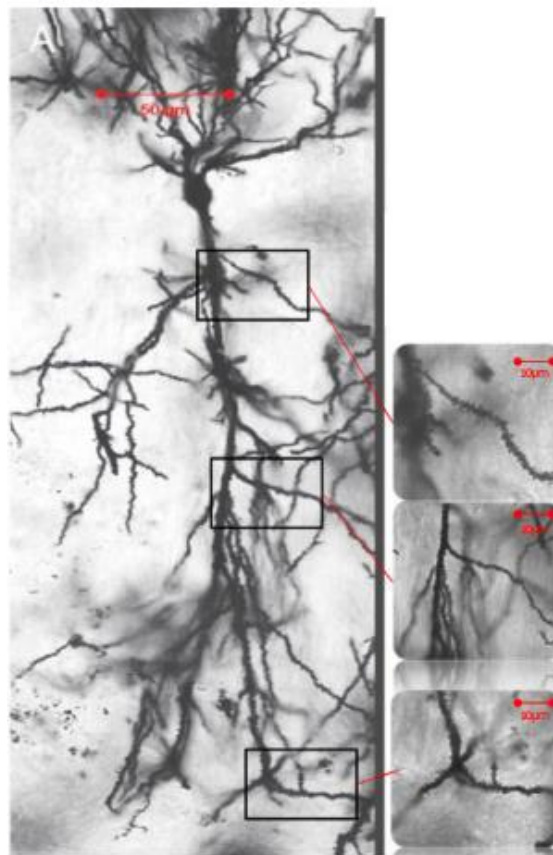


Figura 13 *Fotomicrografías de neuronas piramidales del hipocampo en A se muestra el árbol dendrítico*, adaptado de Bases neurobiológicas del envejecimiento neuronal por Beltrán et al., 2011. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.12/num3/art30/art30.pdf>

Funcionalmente existe un deterioro generalizado en la memoria de corto plazo, la cual se encarga de retener información por breves periodos de tiempo para ser codificada y almacenada o desechada de acuerdo a su relevancia, su deterioro funcional está relacionado

directamente con las funciones ejecutivas, generando la hipótesis de que existen cambios anatómicos importantes en la corteza prefrontal (Salech et al. 2012). Las alteraciones en la memoria de corto plazo se ven reflejadas en el tiempo y cantidad de retención de estímulos.

Cambios bioquímicos en la información neuronal

Antiguamente se creía que existía una pérdida generalizada de neuronas corticales, sin embargo Salech et al. (2012) plantean que actualmente la pérdida neuronal solo se centra en regiones específicas, como el área 8A de la corteza prefrontal dorsolateral, la cual puede ocasionar deterioro en las funciones ejecutivas; específicamente en procesos de memoria de trabajo, atención selectiva, planificación, seriación y secuenciación, solución de problemas, flexibilidad cognitiva o formación de conceptos.

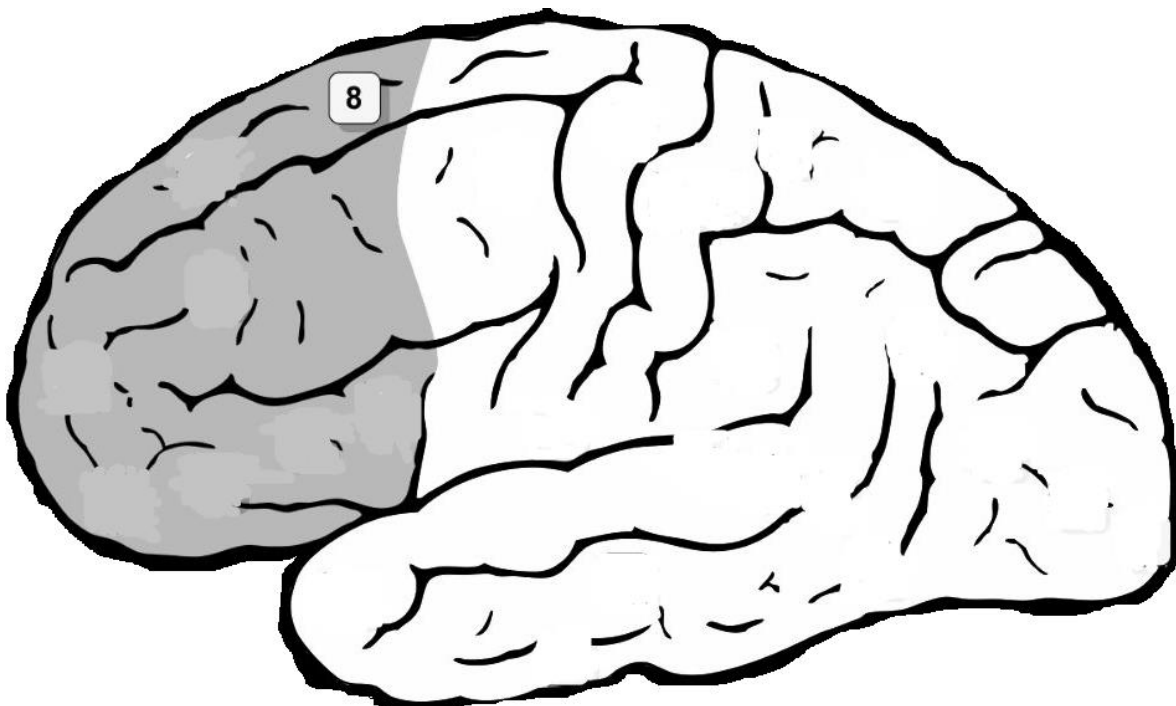


Figura 14 Área 8 de la corteza prefrontal adaptado de “Las áreas de Brodmann, localización y función” por Guerri, M. 2018. Recuperado de <https://www.psicoadictiva.com/blog/las-areas-brodmann-localizacion-funcion/>

El sistema dopaminérgico (véase figura 14) está altamente relacionado con los procesos cognitivos y está en riesgo de sufrir alteraciones, específicamente la reducción de los receptores dopaminérgicos subtipo D1 y D2. Según Guareño (2016) este sistema es fundamental para la comunicación entre neuronas. Transmite información a las células del

mesencéfalo, las cuales a su vez conectan con el córtex frontal y el sistema límbico; en el sistema nervioso central se encuentra en el hipotálamo y la sustancia negra (p.3).

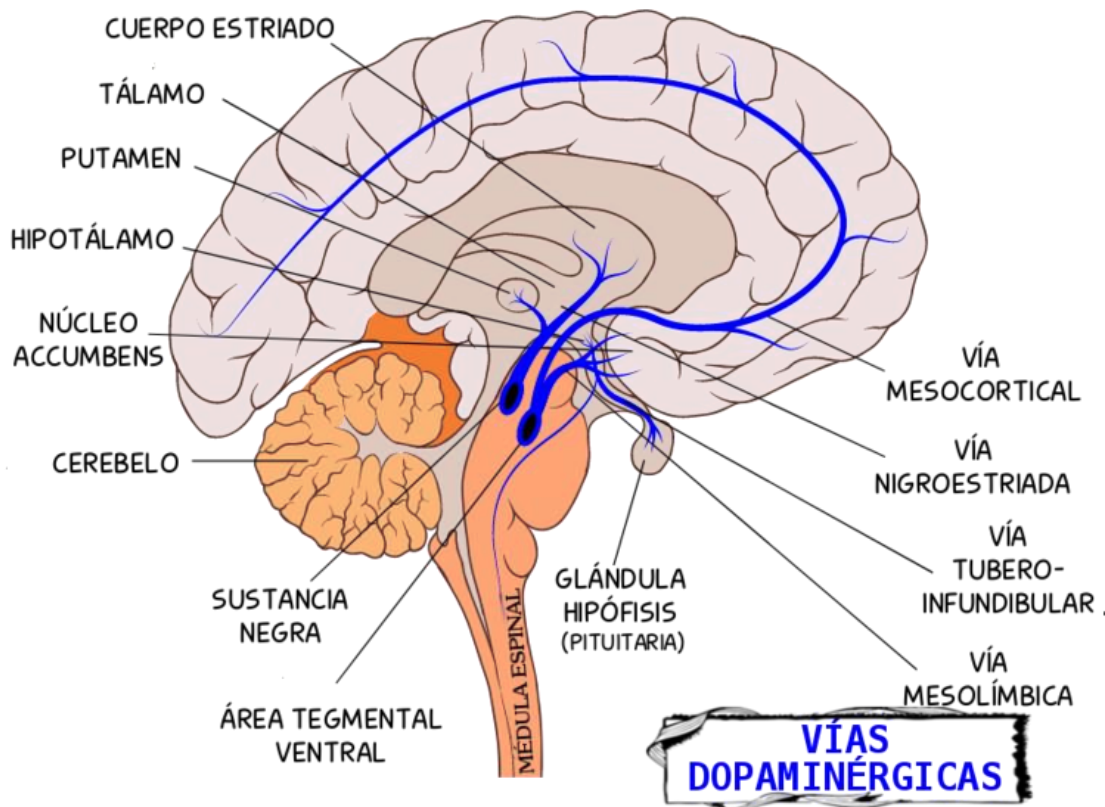


Figura 15. Sistema dopaminérgico adaptado de Vías dopaminérgicas en el cerebro por Campylobacter, 2018, 12 de marzo del 2020. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/V%C3%ADa_dopamin%C3%A9rgica#/media/Archivo:Vias_dopaminergicas.png

El sistema dopaminérgico ayuda al sistema nervioso periférico a modular la función renal y cardíaca y el tono vascular. Y al sistema nervioso central en funciones locomotrices, procesos cognitivos, emociones, ingesta de alimentos, reforzamiento positivo de la conducta y regulación endocrina. Cuando existen alteraciones en este sistema es posible relacionar alteraciones clínicas como el déficit en las funciones ejecutivas, habilidades visoespaciales, memoria episódica, fluidez verbal, perceptiva y razonamiento. Estas alteraciones clínicas provocadas por los receptores dopaminérgicos D1, D2 y el DAR son idénticas a las limitaciones en el envejecimiento de tipo patológico. Los receptores dopaminérgicos son 5 y están divididos en dos grupos D1 y D2, en los diagramas de las figuras 16 y 17 se explica la división, funciones y localización de los distintos receptores.

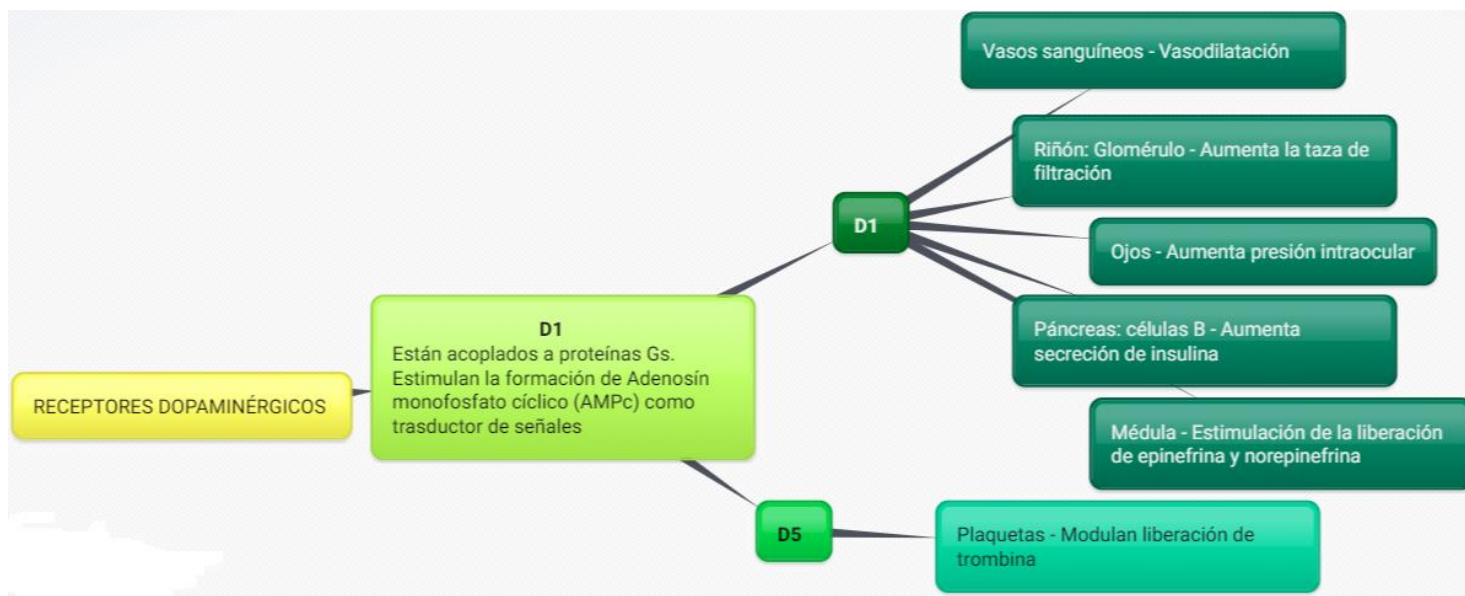


Figura 16. Diagrama de divisiones, localización y funciones de los receptores dopaminérgicos D1, elaboración propia, basado en los textos de Bahena y colaboradores (2000) y Guareño (2016).

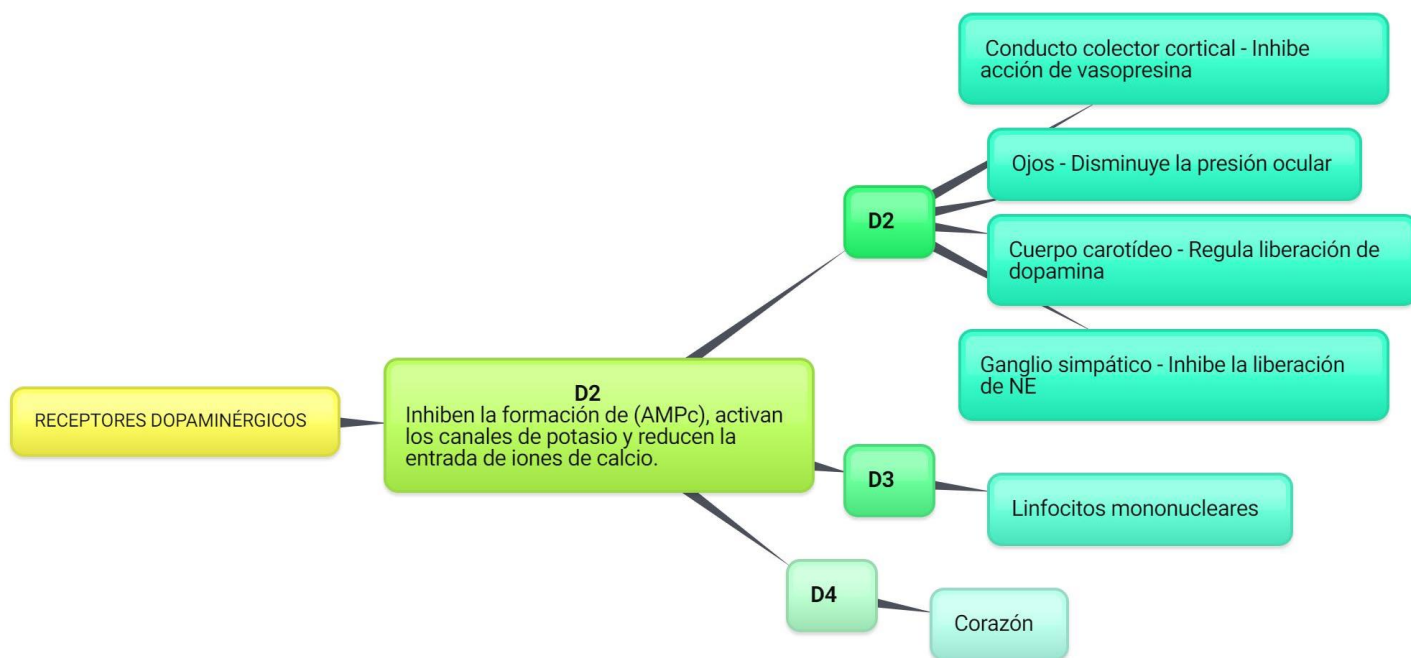


Figura 17. Diagrama de divisiones, localización y funciones de los receptores dopaminérgicos D2, elaboración propia, basado en los textos de Bahena y colaboradores (2000) y Guareño (2016).

Plasticidad en el envejecimiento

De acuerdo con Cabras (2012) la plasticidad se desarrolla en el sistema nervioso central y se define a lo largo de la vida por las experiencias y la estimulación sensorial y establece que la reserva cognitiva, cerebral y neuronal es consecuencia de la plasticidad.

Según la Formación Alzheimer (2015) la plasticidad del cerebro sano aparece ligada a las nociones de acrecentamiento de la actividad neuronal y de arborizaciones dendríticas y a las de la eficacia sináptica y de acuerdo con Jones et al. (2006) y Mercado, (2008) representa el potencial cognitivo de las personas bajo condiciones específicas permitiendo adquirir habilidades cognitivas nuevas.

La plasticidad es un fenómeno que sucede a lo largo de todo el ciclo vital, pero en el envejecimiento está relacionada con las necesidades compensatorias debidas a la aparición de distintos déficits, atrofias y/o muerte neuronal que tiende a ser selectiva, existiendo un aumento en las dendritas (Cabras, 2012). También se orienta a la reorganización funcional y constante de las redes neuronales o a reajustes de esas mismas redes, adaptándose a las nuevas condiciones ambientales.

Reserva cognitiva, reserva cerebral y reserva neuronal

Estos tres tipos de reserva son fundamentales en el proceso de envejecimiento, gracias a ellos muchas de las funciones del organismo pueden permanecer preservadas por más tiempo y permitirán tener un mejor afrontamiento a las neuropatologías que se puedan presentar en la vejez.

Valeriano et al. (2016) definen a la reserva cognitiva como la capacidad de cerebro para tolerar los efectos de las neuropatologías antes de que se empiece a generar una manifestación clínica. Se espera que las personas que tienen mayor reserva cognitiva tengan menor deterioro cognitivo teniendo un uso más eficaz de las redes neuronales y de procesos cognitivos alternos.

Por su parte, la reserva cerebral está basada en las estructuras y fisiología del cerebro y es de carácter cuantitativo. Lo que significa que, al existir mayor volumen cerebral, mayor número de neuronas mielinizadas, mayor cantidad de sinapsis y neuronas piramidales más grandes, funjan como factores protectores contra las neuropatologías.

La reserva neuronal es definida por Valeriano et al. (2016) como la variabilidad interindividual de eficiencia (cumplimiento de una necesidad utilizando la mínima actividad neuronal), capacidad (priorización y selectividad de información) o flexibilidad (adaptación de conducta y pensamiento) en las redes cerebrales referentes rendimiento del cerebro. Si hay mayor eficiencia cerebral habrá mayor capacidad y flexibilidad en las redes neuronales para trabajar aun con la presencia de neuropatologías.

Los diferentes tipos de reserva se han estudiado de forma individualizada, sin embargo, es importante mencionar que su funcionamiento en la actividad cerebral es complementario. Los diferentes tipos de reserva contribuyen al funcionamiento compensatorio de los individuos, específicamente en personas que han tenido lesiones cerebrales, patologías fisiológicas y crónicas como la DM2 o la HA, trastornos neurocognitivos y en el envejecimiento. Autores como Motta (2009) y Vázquez (2014) reconocen que con el envejecimiento se presentan cambios anatómico-funcionales a nivel cerebral, estos cambios pueden verse atenuados por factores protectores tanto a lo largo de la vida como en la etapa misma del envejecimiento.

Rodríguez y Sánchez (2004) denominan a estos factores protectores como la reserva cognitiva, cerebral y neuronal, por lo cual la reserva no solo es un concepto relacionado con la vida de las personas adultas mayores, sino que tiene un papel fundamental para la protección, la tolerancia a los efectos del daño neurológico, la optimización y maximización del rendimiento cognitivo; además de que “contribuyen al uso de estrategias y programas cognitivos alternativos” (Stern, 2002) para compensar las funciones cognitivas que podrían verse afectadas por el envejecimiento.

De acuerdo con Stern (2002) las reservas pueden estar mediadas por factores biológicos, pero principalmente emergen según las demandas y exigencias de las tareas a las que el individuo esté expuesto, dependiendo en gran medida del contexto. Y de acuerdo con Rodríguez y Sánchez (2004) algunas variables para su desarrollo y su medición son la educación, la historia vital, las actividades de entretenimiento, el estilo de vida, la actividad laboral, los hábitos nutricionales y las diferencias en el estatus socioeconómico. Siguiendo con las propuestas base de estos autores, el desarrollo y estimulación de las habilidades cognitivas es clave para la presencia de reserva cognitiva, cerebral y neuronal.

Habilidades cognitivas

De acuerdo con Gutiérrez (2018) “las habilidades cognitivas son procesos mentales que se desarrollan desde la niñez y nos permiten desenvolvernos con éxito en la vida cotidiana”. Raffino (2020) las considera aptitudes del ser humano relacionadas con el procesamiento de la información, que implican el uso de la memoria, la atención, la percepción, la creatividad y el pensamiento abstracto o analógico.

La estimulación de las habilidades cognitivas conlleva beneficios para las personas adultas mayores, previniendo o retrasando el deterioro cognitivo y contribuyendo al desarrollo de los diferentes tipos de reserva (Jara, 2007). Algunas de las habilidades cognitivas relacionadas con los adultos mayores, de acuerdo con el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía INNNMVS, (2015) son:

1. **Atención.** Es el proceso cognitivo que le permite al ser humano ser consciente de los sucesos que ocurren, ya sea fuera o dentro de sí mismo, además, se encarga de seleccionar la información que llega a nuestro sistema y la posterior utilización en diversas actividades. Constituye un proceso fundamental para la realización de tareas a nivel mnésico, práxico, gnósico y lingüístico.
2. **Cálculo.** Es la capacidad para manipular números e implica realizar la lectura exacta y escritura correcta de los números a nivel semántico y poseer la apreciación del valor cuantitativo y simbólico de los mismos, involucra conocimientos corporales, conceptos espaciales y de lenguaje, lo que permite realizar diversos cálculos aritméticos.
3. **Gnosias.** Es el proceso de conocimiento a partir de las impresiones suministradas por los órganos sensoriales; implica percepción, reconocimiento y denominación de los estímulos provenientes del exterior que pueden ser: visuales, auditivos, espaciales, olfativos, táctiles y somáticos.
4. **Lenguaje.** Representa formulación, transmisión y comprensión de los pensamientos mediante símbolos verbales y no verbales; por otro lado, el habla es la parte del lenguaje que permite la verbalización de dichos pensamientos.
5. **Memoria.** Es el sistema cognitivo que permite aprender, guardar y recuperar episodios, acontecimientos, hechos y habilidades personales, sobre el mundo. Es un

enorme caudal de experiencia que el organismo ha almacenado durante toda la vida en el sistema nervioso para la adaptación a su medio Fuster, 2003 (Citado en INNNMVS, 2015).

6. Orientación espaciotemporal. Es el conocimiento que la persona tiene acerca de sí mismo, sobre el lugar y tiempo en el que se desenvuelve. Está relacionada con otras capacidades cognitivas como atención, memoria reciente y conocimiento autobiográfico.
7. Praxias. Se refieren al control de los movimientos intencionales y se relacionan con gestos, construcción y realización de acciones que forman parte de la vida diaria como caminar, escribir, tomar objetos, etc.
8. Razonamiento. Se refiere al pensamiento con el intento consciente para alcanzar una conclusión, empleando métodos lógicamente justificables; tales como: el uso de silogismos, relación de comprensión y juicios prácticos Lezak, 2004 (Citado en INNNMVS, 2015).

Deterioro cognitivo en el adulto mayor

Según Villa (2015) “se denomina deterioro cognitivo (DC) a la pérdida de funciones como la memoria, la atención y la velocidad de procesamiento de la información. Aparece con el envejecimiento normal y depende de factores fisiológicos, ambientales y sociales” (p.1).

El Instituto Mexicano del Seguro Social (2012) basado en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE), divide al deterioro cognitivo en 2 vertientes diagnósticas; deterioro cognitivo leve y demencia. El deterioro cognitivo leve se divide en las siguientes clasificaciones:

1. Deterioro cognitivo amnésico de dominio único.
2. Deterioro cognitivo amnésico de múltiples dominios.
3. Deterioro cognitivo no amnésico de dominio único.
4. Deterioro cognitivo no amnésico de múltiples dominios.

Los dominios cognitivos son: memoria, lenguaje y habla, orientación, atención, función ejecutiva (praxias), función sensorial (gnosias), juicio – abstracción, cálculo – concentración (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2012).

La Asociación Americana de Psiquiatría en el manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-V) (2014) determina una clasificación de trastornos neurocognitivos, que se explicarán en el siguiente apartado.

De acuerdo con Salech et al. (2012) con respecto al deterioro cognitivo, las personas adultas mayores tienen gran probabilidad de padecerlo debido a que uno de los factores de riesgo para el DC es el envejecimiento; aunado a eso, las complicaciones del síndrome geriátrico (caídas, inmovilidad, incontinencia urinaria y fecal y úlceras), el incremento en la prevalencia de enfermedades cerebrales graves y los eventos vasculares son factores que pueden contribuir al diagnóstico de DC.

Con relación a los factores de riesgo para el deterioro cognitivo el envejecimiento cerebral es un proceso multifactorial asociado a alteraciones de tipo fisiológico morfológico bioquímico y psicológico. Debido a que la estructura cerebral es responsable de la coordinación de todo el sistema nervioso central en las actividades integradoras del organismo y de los cambios que puedan surgir de los procesos funcionales, mentales, cognitivos, de personalidad o regulación emocional (Da Silva, 2018, p.28).

Esto hace que el deterioro cognitivo se convierta en un punto central con respecto a las enfermedades en el mundo, debido a que la población mundial está envejeciendo cada día. Sin embargo, el proceso de envejecimiento no es equivalente al diagnóstico de deterioro cognitivo, ya que este es un síndrome que altera las funciones mentales superiores, enfocado en la memoria, relacionado con múltiples factores y que de acuerdo con el Instituto Mexicano del Seguro Social (2012) en muchos casos es una fase transicional para la demencia.

A pesar de que el envejecimiento está íntimamente relacionado con la alteración y/o pérdida de capacidades en el ser humano al envejecer los individuos aprenden a utilizar estrategias de adaptación que les ayudan a reaccionar favorablemente ante las dificultades de la vida, las cuales están relacionadas con la plasticidad y la reserva cognitiva (Hebert, 2003).

Trastornos neurocognitivos

De acuerdo con la Asociación Americana de Psiquiatría en el Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-V) (2014) son trastornos, alteraciones o declives en las funciones de los dominios cognitivos mencionados anteriormente (memoria, lenguaje y habla, orientación, atención, función ejecutiva (praxias), función sensorial (gnosias), juicio

– abstracción, calculo – concentración) y para su diagnóstico, uno de los criterios principales es el grado de deterioro cognitivo que presente la persona. De acuerdo con el DSM-V los criterios diagnósticos son:

1. Síndrome confusional. Alteración en la memoria de forma progresiva con alguna otra alteración de los dominios cognitivos.
2. Trastorno neurocognitivo mayor. Declive cognitivo significativo en uno o más dominios, e interfiere con la autonomía para la realización de actividades básicas de la vida diaria (ABVD) y actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD).
3. Trastorno neurocognitivo leve. Declive cognitivo significativo en uno o más dominios y no interfiere con la autonomía para la realización de ABVD y AIVD.
4. Trastorno neurocognitivo mayor o leve debido a la Enfermedad de Alzheimer (EA). Se cumplen los criterios de trastorno cognitivo leve o mayor, hay evidencia de mutaciones genéticas causantes de la EA, declive de memoria y sin evidencias de etiología mixta.
5. Trastorno neurocognitivo frontotemporal mayor o leve. Se cumplen los criterios de trastorno cognitivo leve o mayor y existen síntomas comportamentales (desinhibición, apatía, pérdida de simpatía o empatía) y/o de lenguaje (declive de funciones para utilizar el lenguaje).
6. Trastorno neurocognitivo mayor o leve con cuerpos de Lewy. Se cumplen los criterios de trastorno cognitivo leve o mayor, cognición fluctuante, alucinaciones visuales recurrentes trastorno de comportamiento del sueño REM.
7. Trastorno neurocognitivo vascular mayor o leve. Se cumplen los criterios de trastorno cognitivo leve o mayor, presencia de enfermedades cerebrovasculares (clínicas y/o genéticas).
8. Trastorno neurocognitivo mayor o leve debido a traumatismo cerebral. Se cumplen los criterios de trastorno cognitivo leve o mayor, evidencia de traumatismo cerebral y se produce inmediatamente después de dicho traumatismo.
9. Trastorno neurocognitivo mayor o leve inducido por sustancias/medicamentos. Se cumplen los criterios de trastorno cognitivo leve o mayor, las sustancias o medicamentos, la cantidad y el tiempo de consumo pueden causar deterioro cognitivo y no puede atribuirse a ninguna otra afectación médica.

10. Trastorno neurocognitivo mayor o leve debido a enfermedad por priones. Se cumplen los criterios de trastorno cognitivo leve o mayor, características motoras de una enfermedad por priones como mioclonos o ataxia, o evidencias del biomarcador.
11. Trastorno neurocognitivo mayor o leve debido a enfermedad de Parkinson. Se cumplen los criterios de trastorno cognitivo leve o mayor, confirmación de la enfermedad de Parkinson y no puede atribuirse a ninguna otra afectación médica.
12. Trastorno neurocognitivo mayor o leve debido a infección por VIH. Se cumplen los criterios de trastorno cognitivo leve o mayor, existencia documentada del Virus de Inmunodeficiencia Humana y no puede atribuirse a ninguna otra afectación médica.
13. Trastorno neurocognitivo mayor o leve debido a enfermedad de Huntington. Se cumplen los criterios de trastorno cognitivo leve o mayor y existe enfermedad de Huntington clínicamente establecida o existe riesgo de esta en función de los antecedentes familiares o las pruebas genéticas.
14. Trastorno neurocognitivo mayor o leve debido a otra infección médica. Se cumplen los criterios de trastorno cognitivo leve o mayor; en la anamnesis, la exploración física o los análisis clínicos; existen pruebas de que el trastorno neurocognitivo es la consecuencia fisiopatológica de otra afección médica y no puede atribuirse a ninguna otra afectación médica.
15. Trastorno neurocognitivo mayor o leve debido a etiologías múltiples. Se cumplen los criterios de trastorno cognitivo leve o mayor, en la anamnesis, la exploración física o los análisis clínicos; existen pruebas de que el trastorno neurocognitivo es la consecuencia fisiopatológica de más de un factor etiológico, excluidas sustancias.
16. Trastorno neurocognitivo no especificado. Se aplica a presentaciones en las que predominan los síntomas característicos de un trastorno neurocognitivo que causan malestar clínicamente significativo o deterioro en lo social, laboral u otras áreas importantes del funcionamiento, pero que no cumplen todos los criterios de ninguno de los trastornos de la categoría diagnóstica de los trastornos neurocognitivos.

Demencia

En la actualidad, la demencia, es un factor poco estudiado por los médicos de primer nivel ya que muchas veces no es diagnosticada en sus primeras etapas evitando una atención oportuna que pudiera retrasar el avance en el deterioro.

Diferenciar la demencia de los distintos grados de deterioro cognitivo (leve, moderado o severo) es complicado debido a que no hay límites específicos para todos los casos, sin embargo, instituciones como el IMSS (2012) y la APA (2014) determinan el nivel de deterioro de acuerdo con el número de dominios cognitivos que las personas manipulan y a las ABVD y las AIVD que puede realizar. Además, visualizan a los diferentes niveles de deterioro cognitivo como etapas transitorias para la demencia con criterios a abarcar para llegar a dicho diagnóstico.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) la demencia y es una de las principales causas de discapacidad y dependencia en el adulto mayor a nivel mundial. Comúnmente pasa inadvertida por los médicos de primer nivel. Por lo cual el diagnóstico temprano es importante.

Es importante contemplar que los límites entre las alteraciones cognitivas del envejecimiento “normal” y el patológico son muy sutiles y, en ocasiones, difíciles de definir. Según Ávila et al. (2007) diferenciar a un adulto mayor sano de uno que no lo es a nivel cognitivo puede ser confuso, pero en generalidad los adultos mayores sanos tienen un decremento en habilidades visoespaciales, de cálculo y/o aprendizaje; conservando habilidades verbales y conocimientos ya adquiridos (generalmente asociados a su profesión y actividades cotidianas).

De acuerdo con Park y Reuter (2009) “conforme envejecemos la velocidad de procesamiento, memoria de trabajo, función inhibitoria y memoria a largo plazo disminuyen incluyendo el tamaño de la estructura e integridad de la materia blanca” (p. 175).

Las diferencias en la prevalencia, la incidencia y el pronóstico evolutivo generan un reto a largo plazo: profundizar en el impacto del DC en una sociedad envejecida, mejorar y estandarizar su definición y subtipos, analizar y perfeccionar los instrumentos neuropsicológicos de detección, identificar aquellos individuos en riesgo de progresión a demencia; todo ello con el fin de implementar estrategias de intervención precoz dirigidas a mejorar la salud mental de nuestros mayores (Arriola et al, 2017).

De acuerdo con Queralt (2016), “el DC puede afectar distintos aspectos cognitivos de acuerdo con sus distintos niveles; tales como el lenguaje, la memoria, la atención, praxias, resolución de problemas, rasgos de personalidad y el raciocinio” (p.15).

El Instituto de Neurología Cognitiva (INECO) (2019) el umbral que se utiliza para su determinación es que la pérdida de memoria haya progresado de tal manera que el desempeño funcional (actividades diarias, actividades laborales) independiente es imposible, por ejemplo, si alguien no puede manejar sus finanzas, o cubrir sus necesidades básicas mínimas (bañarse, comer, vestirse) (p.4). De acuerdo con estas características se puede diagnosticar en leve, moderado o severo gracias a evaluaciones específicas en memoria e instrumentos neuropsiquiátricos.

Factores de riesgo

Es importante conocer los factores de riesgo que están asociados al deterioro cognitivo por dos razones. La primera es que se pueden realizar acciones en favor de mejorar las habilidades cognitivas antes de llegar a la vejez y la segunda es que si se han presentado alguno de estos factores en los pacientes pueden ser indicadores para un diagnóstico temprano por parte de los profesionales de salud.

- A. Accidentes cerebrovasculares o flujo sanguíneo reducido a través de vasos sanguíneos, como se aprecia en la figura 18 los accidentes cerebrovasculares se originan por coágulos sanguíneos en las arterias cerebrales.

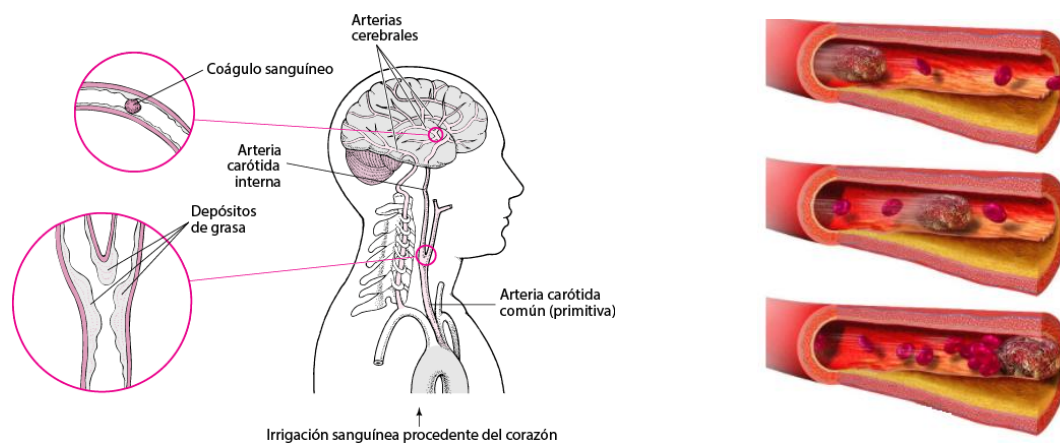


Figura 18 Causas de accidentes cerebrovasculares y coagulo situado en una arteria adaptado de accidente cerebrovascular por Giraldo, 2018. Recuperado de <https://www.msmanuals.com/es-es/hogar/enfermedades-cerebrales,-medulares-y-nerviosas/accidente-cerebrovascular-acv/accidente-cerebro>

- B. Acumulaciones anormales de proteína beta amiloide (placas) y acumulaciones de proteínas microscópicas de proteína tau (proteína microtubular que estabiliza los microtúbulos axonales a través de la interacción con la tubulina) como se muestra en

la figura 19, las cuales son características de la enfermedad de Alzheimer (ovillos) (clínica Mayo, 2019, p. 11).

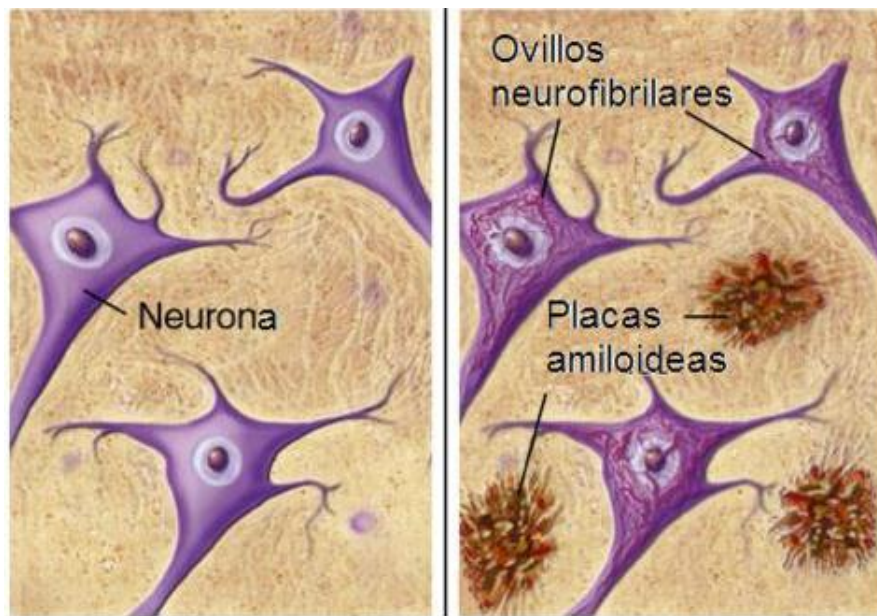


Figura 19 Neuronas sin daños a la izquierda y a la derecha con proteínas beta amiloide y ovillos neurofibrilares adaptado de No es solo la acumulación de amiloide por Asociación de familiares enfermos de Alzheimer "Tierra de barro", 2017. Recuperado de <https://alzheimerierradebarros.es/index.php/component/k2/1-noticias-de-alzheimer/953-no-es-solo-la-acumulacion-de-la-toxina-amiloide>

C. Agrandamiento de los ventrículos cerebrales, esto se observan en estudios de imagen cerebral y son similares a la representación presentada en la figura 20 (clínica Mayo, 2019, p. 12).

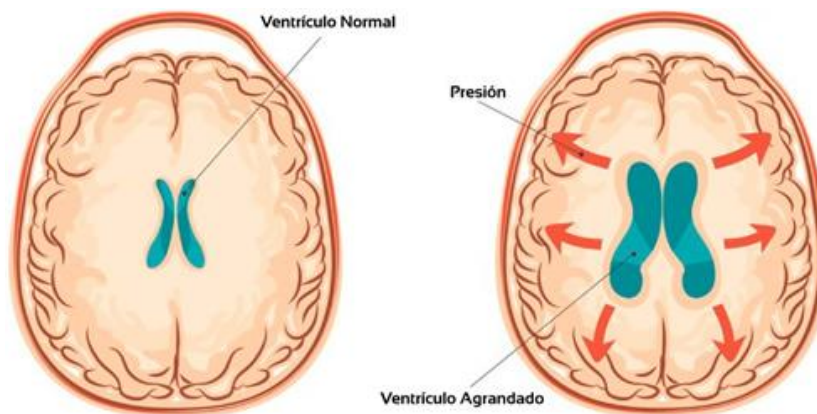


Figura 20 Agrandamiento de los ventrículos adaptado de El portal de salud por Meditip, 2019. Recuperado de <https://www.meditip.lat/salud-de-la-a-z/enfermedades-cerebrovasculares/causas-de-la-hidrocefalia/>

D. Alcohol. Como en la figura 21 estudios como el de Ávila, Vázquez y Gutiérrez (2007), muestran una correlación de 7% de consumo de alcohol como factor de riesgo para el deterioro cognitivo (p.7).



Figura 21 *Alcoholismo en los adultos mayores* adaptado de Asociación Americana de Personas Retiradas por Yeager y Stepko, 2020. Recuperado de <https://www.aarp.org/espanol/salud/vida-saludable/info-2020/el-envejecimiento-y-el-alcohol.html>

E. Bajo nivel educativo.

F. Cuerpos de Lewy. Son estructuras eosinofílicas (tejidos biológicos con coloración rosada) localizadas en el citoplasma de las neuronas, tienen un núcleo proteínico denso rodeado de un halo periférico (véase figura 23).

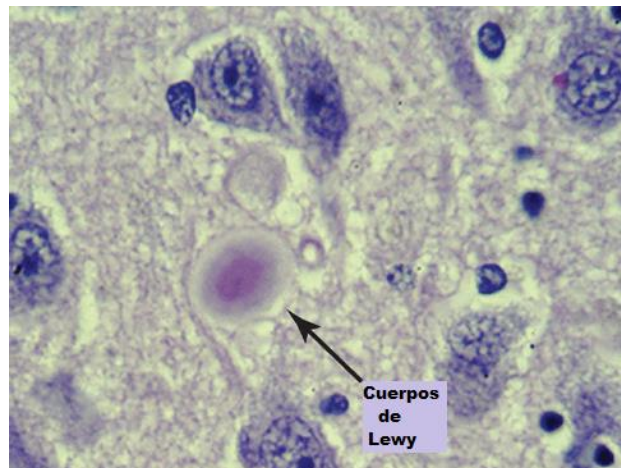


Figura 22 *Cuerpos de Lewy* adaptado de Chappotin por TiTi, 2016. Recuperado de <https://infotiti.com/2016/04/la-demencia-cuerpos-lewy/>

G. Deficiencia de vitaminas.

- H. Depresión. Diversos estudios han demostrado que se genera una atrofia (achicamiento) o disminución en el metabolismo detectado en imágenes del cerebro (PET o RMN) que aumenta los riesgos de desarrollar demencia en el futuro.
- I. Edad. El riesgo de padecer deterioro cognitivo en adultos mayores va aumentando cada 5 años hasta los 85 (Arriola y colaboradores, 2017).
- J. Encogimiento del hipocampo, como se puede observar delineado en rojo en la figura 23.

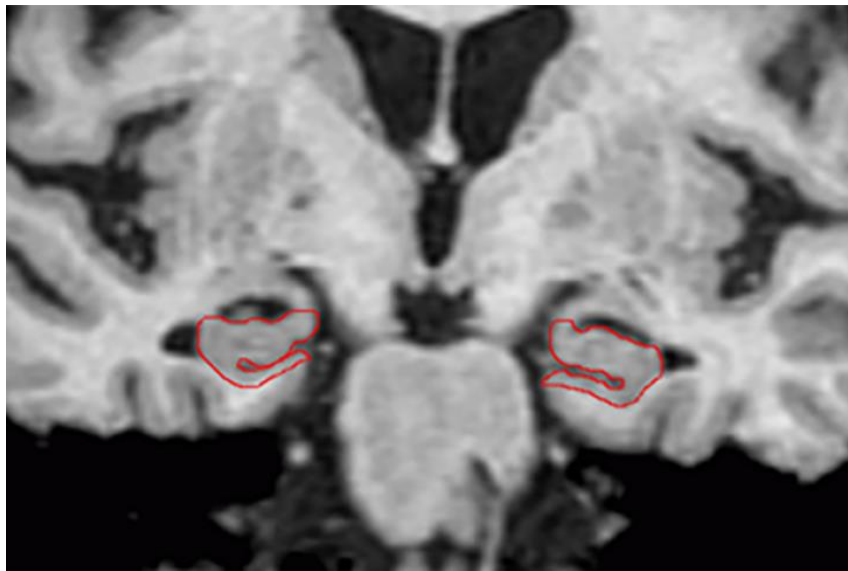


Figura 23 Encogimiento del hipocampo adaptado de Informe 21, 2016. Recuperado de <https://informe21.com/salud-y-bienestar/ausencia-de-encogimiento-cerebral-puede-predicir-quien-desarrolla-demencia>

- K. Enfermedades tiroideas.
- L. Falta de ejercicio y sedentarismo.
- M. Falta de redes de apoyo. La convivencia y actividades lúdicas y recreativas son fundamentales para mejorar el estado de ánimo y evitar la pasividad en su día a día; si las personas adultas mayores tienen un buen estado de ánimo y amistades se pueden evitar cuadros depresivos, los cuales son muy comunes en adulto mayor.
- N. Genética. El gen de la apolipoproteína E (APOE) es el gen que se ha establecido para la susceptibilidad para el deterioro cognitivo.
- O. Mala alimentación.
- P. Sensoriales. Existen diversos estudios que afirman que el deterioro en la función olfatoria o auditiva tienen relación con el deterioro cognitivo.

Q. Tabaco. Estudios como el de Ávila et al. (2017), muestran una correlación de 27.9% de consumo de tabaco como factor de riesgo para el deterioro cognitivo (p. 7).

R. Falta de control en enfermedades crónicas. Enfermedades como la hipertensión, diabetes y dislipidemias deben ser controladas con tratamiento farmacológico debido a que los adultos mayores con poco control y nula farmacoterapia corren mayor riesgo de padecer deterioro cognitivo (Villa, 2015, p. 16).

a) Diabetes. De acuerdo con la clínica mayo (2019) el azúcar es la fuente principal de energía para las células, en regiones cerebrales claves (p. 15), si existe exceso de esta, puede derivar en neuropatías, en el esquema de la figura 24 se apreciar, las distintas formas de neuropatía.

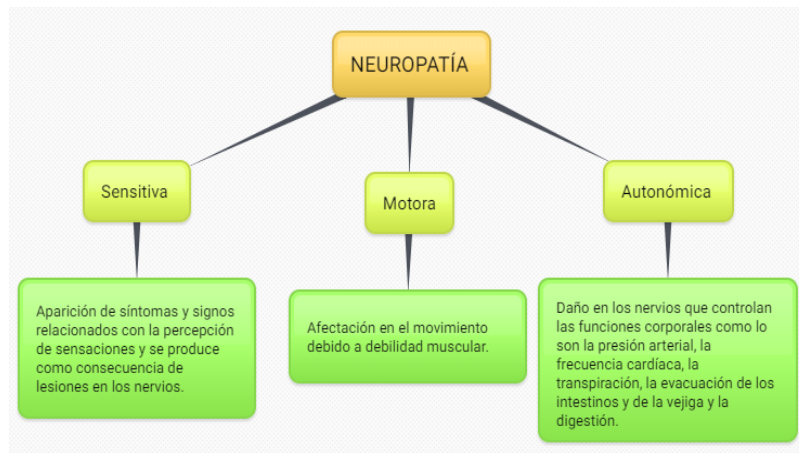


Figura 24. Categorías de la neuropatía periférica diabética, elaboración propia, basado en "Caso clínico. Pie diabético" de Osorio (2013), 8 de enero del 2020. Recuperado de <https://es.slideshare.net/JaimeOsorio3/caso-clinico-pie-diabetico-16728328>

b) Tensión arterial elevada. Puede contribuir a las complicaciones en accidentes cerebrovasculares.

Diagnóstico

Su identificación muchas veces no es exacta ya que existen líneas delgadas entre el deterioro cognitivo leve (DCL) y el envejecimiento normal y para el paciente y sus grupos de apoyo el DCL puede ser confundido con la pérdida de memoria normal en el adulto mayor; además es importante recordar que la edad no es el único factor importante para que exista el DC.

Las evaluaciones neurocognitivas y los interrogatorios exhaustivos son idóneos para un diagnóstico certero. Específicamente para cualquier grado de deterioro cognitivo se debe realizar una historia clínica, examen cognitivo, evaluaciones neurocognitivas, exámenes de sangre e imágenes cerebrales.

De acuerdo con el National Institute Aging (2019) es importante realizar una evaluación cognitiva y de depresión al adulto mayor que padece diabetes debido a que pueden existir complicaciones debido a estos dos factores que pueden evitar el autocuidado por parte del paciente (p. 19). Así como la evaluación de las actividades de la vida diaria y de las actividades instrumentales de la vida diaria que nos permitan conocer cuáles son las limitaciones que presentan actualmente los pacientes en su vida y que puedan contribuir a un diagnóstico más completo.

Mini-Mental State Examination (MMSE)

El test Mini-Mental State Examination (MMSE) es una prueba que se ha utilizado a lo largo de los años, a nivel internacional y de forma estandarizada como una herramienta básica para la detección de trastornos neurológicos y es aplicado en distintos ámbitos de la salud, desde médicos de primer nivel o urgencias, hasta psicólogos y neurólogos como prueba de exploración para evaluar el estado cognitivo de las personas. Fue publicado en el año 1975 por Marshal F. Folstein, Susan Folstein y Paul R. McHung, los cuales buscaban crear una prueba estandarizada y que de una forma rápida y sencilla les permitiera poder diferenciar los trastornos funcionales orgánicos presentes en los pacientes psiquiátricos que evaluaban.

En especial con los adultos mayores, este instrumento permite hacer evaluaciones globales de las FC. De acuerdo con Zenteno et al. (2016), la prueba divide las funciones cognitivas en dispersas y localizadas. En las FC dispersas las áreas a evaluar son la memoria (fijación del recuerdo y recuerdo diferido) y la atención (atención cálculo) y en las FC localizadas las áreas a evaluar son el lenguaje (denominación, repetición, lectura y escritura), el cálculo (atención-cálculo), la orientación (orientación temporal y orientación espacial) y la percepción (órdenes y copia).

De estas funciones evaluadas, cada respuesta correcta tiene el valor de un punto. La puntuación máxima es de 30 puntos e indica que son normales las FC; 24 puntos o menos

indican una sospecha patológica siendo hasta los 12 puntos indicativo de deterioro y 11 puntos o menos demencia.

Diferentes autores como Barria y Leiva (2019); Cerezo, et al. (2013); Creavin et al. (2016); Donoso et al., (2003); Sánchez y Marín (2016) y Sonoda et al. (2017); Zenteno et al. (2016) en los últimos años han seguido utilizado este instrumento para diferentes investigaciones y evaluaciones de adultos mayores definiéndolo como un instrumento fácil de aplicar y adaptable a diferentes circunstancias de padecientes de distintos países.

Inventario de depresión de Beck (BDI-II)

Fue creado por Aaron T. Beck, es un cuestionario autoadministrado que consta de 21 preguntas de respuesta múltiple y específicamente el BDI-II, publicado en 1996. Es uno de los instrumentos para medir la depresión, más utilizado en el mundo. Los ítems describen los síntomas clínicos más frecuentes de los pacientes psiquiátricos con depresión y se incluyen todos los criterios propuestos por el (Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales, cuarta edición, American Psychiatric Association, 2014 (DSM-V) y la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas relacionados con la Salud, Organización Mundial de la Salud, 1993 (CIE-10) para el diagnóstico de un episodio depresivo mayor.

De acuerdo con el Consejo General de Colegios Oficiales de Psicólogos (2013), cada ítem se responde en una escala de 4 puntos, de 0 a 3, excepto los ítems 16 (cambios en el patrón de sueño) y 18 (cambios en el apetito) que contienen 7 categorías. Si una persona ha elegido varias categorías de respuesta en un ítem, se toma la categoría a la que corresponde la puntuación más alta. Las puntuaciones mínima y máxima en la prueba son 0 y 63. Se han establecido puntos de corte que permiten clasificar a los evaluados en uno de los siguientes cuatro grupos: 0-13, mínima depresión; 14-19, depresión leve; 20-28, depresión moderada; y 29-63, depresión grave.

Actualmente, el BDI es bastante utilizado como herramienta de evaluación de la depresión por profesionales de la salud y por investigadores en diversas áreas como Beltrán et al. (2012); Brito et al. (2012); Melipillan (2008) y Sanz y García (2013); como un complemento para la evaluación en adultos mayores debido a su rapidez y sencillez.

Índice de Barthel

Esta escala se encarga de valorar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD), sobre todo en los adultos mayores estas escalas proporcionan información sobre las actividades que realizan las personas en su día a día para determinar si son adultos mayores funcionales y como las actividades que realiza pueden afectar o beneficiar su desempeño cognitivo; autores como Mendoza (2015) han resaltado la importancia de estas evaluaciones monitoreando la salud desde el ámbito gerontológico.

De acuerdo con Lesende (2014) es la escala más extendida para valorar las ABVD, fundamentalmente en pacientes domiciliarios o con deterioros más notables, en rehabilitación, para la valoración del grado de minusvalía, discapacidad o dependencia. La prueba consta de 10 ítems con una puntuación de 0 a 100 puntos, puntuando cada uno con 0, 5, 10 o 15 puntos, con categorización del resultado en diferentes grados de dependencia. Manejando 100 puntos como independencia total, de 91 a 99 puntos como dependencia escasa, de 61 a 90 puntos como dependencia moderada, de 21 a 60 puntos como dependencia grave y menos de 21 puntos como dependencia total.

Autores como Barrero et al. (2005); Cid y Damia (1997) y Lesende (2014) han utilizado esta escala como una base orientadora por su confiabilidad y fácil aplicación en ámbitos hospitalarios, de salud de primer nivel o para conocer como el daño cognitivo impacta las actividades cotidianas de los adultos mayores.

Cuestionario de Actividad Funcional (FAQ)

Es un cuestionario muy breve, pero con buenos índices de sensibilidad y especificidad; fue diseñado por Pfeffer y está basado en un estudio previo del mismo autor. Valora fundamentalmente la memoria y la orientación y está enfocado en la evaluación de las actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD).

Evalúa 11 actividades funcionales (manejo de dinero, compra, preparación de bebida, de comida, información sobre vecindario, comprensión de medios de comunicación, recuerdo de fechas importantes, medicación, viajar solo, saludar a amistades, salir solo a la calle) que se puntúan de 0 (totalmente capaz) a 3 (totalmente incapaz). En total una puntuación superior a 6 indica alteración funcional, mientras que una puntuación por debajo de los 6 puntos indica normalidad (no dependencia).

Este cuestionario ha sido utilizado por distintos autores, tales como Ávila et al. (2007); Cabras (2012); Fernández et al. (2017); Pérez et al. (2014) y Villarejo y Puertas (2011) para la evaluación de actividades más complejas que las ABVD y que involucran procesos que no pueden ser ejecutados de forma automatizada aportando datos sobre las actividades que contribuyen a su estimulación cognitiva cotidiana.

Escala de Lawton y Brody (de actividades instrumentales de la vida diaria)

Al igual que el cuestionario de actividad funcional, evalúa las AIVD, a pesar de que es muy utilizada, puede existir sesgo de género y cultural, como consecuencia de la valoración de tres funciones con probable peor puntuación en hombres mayores, tradicionalmente asignadas hace años a mujeres: preparar la comida, cuidar de la casa y lavar la ropa; sin embargo, el explorar de forma sencilla estas tareas aporta datos de evaluación en el presente estudio, debido a que las personas adultas mayores que se evalúan son mujeres, por lo cual, esta escala se utilizó como complementaria al cuestionario de actividad funcional.

Valora 8 ítems (capacidad para utilizar el teléfono, hacer compras, preparación de la comida, cuidado de la casa, lavado de la ropa, uso de medios de transporte, responsabilidad respecto a la medicación y administración de su economía) y les asigna el valor numérico 1 (independiente) o 0 (dependiente). La puntuación final es la suma del valor de todas las respuestas. Oscila entre 0 (máxima dependencia) y 8 (independencia total).

Instituciones como la Secretaría de Salud (2012) establecen la utilización de esta escala para contribuir a la evaluación del deterioro cognitivo de adultos mayores y autores como Jiménez et al. (2012) y Arenas et al. (2019) han realizado investigaciones utilizando esta escala por su sencillez y rapidez en su aplicación.

Intervención y tratamiento

Actualmente no existe un tratamiento médico específico para prevenir el deterioro cognitivo en la vejez, salvo tratamientos que siguen siendo estudiados como inhibidores de la acetilcolinesterasa, para prevenir el deterioro cognitivo (INECO, 2019, p 19) los cuales aún no son un tratamiento que se encuentre al alcance del público en general.

Sin embargo, de acuerdo con diferentes estudios se pueden realizar actividades y cambios para la prevención del deterioro cognitivo, tales como:

- A. Estimulación cognitiva. Actividades que buscan mejorar el funcionamiento cognitivo, el cual está compuesto por funciones como la atención, concentración, memoria, lenguaje, razonamiento y praxias.
- B. Dieta saludable. Una buena dieta genera una buena protección cardiovascular y de acuerdo con Villa (2015) una dieta rica en antioxidantes y ácidos omega 6 y omega 3 retrasa el deterioro cognitivo y mejora la situación para las personas que lo presentan (p. 14).
- C. Ejercicio físico. La actividad física regulada y rutinaria, que incluya una caminata diaria o ejercicio aeróbico, retrasa el deterioro cognitivo (Villa, 2015, p. 16).
- D. Realizar actividades sociales.
- E. Controlar los factores de riesgo vascular: la hipertensión, la diabetes y el sobrepeso.
- F. Descanso adecuado. Aproximadamente 8 horas al día.
- G. Reducir el estrés.

A nivel mundial las enfermedades derivadas por el deterioro cognitivo ocupan el tercer lugar entre las enfermedades con un alto costo económico y social (Ávila, Vázquez y Gutiérrez, 2017) por lo cual es importante diagnosticarlas y generar planes de tratamiento adecuados para cada paciente contemplando todos los factores de envejecimiento.

CAPITULO II: ENFERMEDADES CRÓNICO-DEGENERATIVAS

De acuerdo con la OMS (2020), las enfermedades crónico-degenerativas son enfermedades que se pueden catalogar como complejas debido a producen alteraciones fisiopatológicas amplias, complejas y profundas.

De acuerdo con González, Dávila, y Santana (2015) algunas características son:

- A. Casi siempre son el resultado de una predisposición genética compleja en combinación con factores ambientales y adquiridos propicios para el desarrollo de una o varias alteraciones patológicas. Dichas alteraciones se reflejan con producción excesiva, disminuida y/o modificaciones estructurales y funcionales de varias biomoléculas.
- B. Los mecanismos de regulación de las vías moleculares se van alterando y ampliando paulatinamente.
- C. Alteran en mayor o menor grado la mayoría de los tejidos y órganos.
- D. No hay solución terapéutica total ni definitiva.
- E. Entre las enfermedades crónico-degenerativas más reconocidas se encuentran: diabetes mellitus, obesidad, cáncer, hipertensión arterial sistémica, osteoartritis, enfermedades cardiocerebrovasculares, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), asma, hipertensión pulmonar, sarcopenia, enfermedades reumáticas (artritis reumatoide, lupus eritematoso sistémico (LES), esclerodermia, espondilitis anquilosante, etc.) esclerosis múltiple, depresión, enfermedad de Alzheimer (EA), enfermedad de Parkinson (EP), etc.
- F. La base de su manejo está en la prevención para minimizar y, de ser posible, evitar que se generen.
- G. Pueden facilitar el desarrollo de otras enfermedades.
- H. El estrés que generan sobre la salud es permanente; a pesar de ser de baja intensidad, puede tener resultados letales a largo plazo.

Es importante que al padecer una enfermedad crónico-degenerativa se tenga en cuenta la amplia gama de factores derivados de estas para llevar una vida plena, de la mano de un tratamiento integral. A pesar de la existencia de múltiples enfermedades crónico-degenerativas, el presente estudio se enfoca en la diabetes, específicamente en la diabetes

mellitus tipo dos en mujeres adultas mayores, para lo cual se expondrán diferentes conceptos que engloban dicha enfermedad.

Diabetes

Es una enfermedad crónico-degenerativa cada vez más incidente en los adultos mayores, de acuerdo con la Federación Mexicana de Diabetes y la estadística del Instituto Nacional de Estadística y Geografía a propósito del día mundial de la diabetes: diabetes 2013. A nivel nacional durante 2011, en 9 de cada 100 personas no aseguradas que se realizaron una prueba de diabetes, ésta fue positiva y específicamente la incidencia de diabetes se incrementa con la edad, la población de 60 a 64 años presenta la más alta en 2011 (1 788 por cada 100 mil habitantes del mismo grupo de edad) como se muestra en la figura 25. Y de acuerdo con Montes, Oropeza, Pedroza, Verdugo y Enríquez (2013) en México, se ha generado una transición epidemiológica, proceso que determina la forma de enfermar y morir de la población, y que se caracteriza por la disminución de las enfermedades infecciosas y el aumento de las de tipo crónico.



Figura 25. La diabetes en México de "Diabetes en México" de la Federación Mexicana de Diabetes, (2019), Recuperado de <http://fmdiabetes.org/diabetes-en-mexico/>

De acuerdo con las características de la población que padece DM2, se desarrolla en personas mayores de 45 años; según la Federación Mexicana de Diabetes la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población mexicana adulta es del 71.28%, (48.6 millones de personas), esto significa que 7 de cada 10 mexicanos tienen sobrepeso u obesidad. Estas cifras y el gran riesgo que asocia a la obesidad y sobrepeso con la DM2 hacen que cada vez sea más frecuente encontrar a personas jóvenes con este padecimiento.

La historia natural de la DM2 cursa de manera silente durante años, lo que justifica que al menos el 50% de los estados de prediabetes (alteración de la glucosa en ayunas e hiperglucemia postprandial) y de DM2 se diagnostiquen tardíamente. Así mismo explica que durante este tiempo, el efecto de alteración de la glucosa, junto a otros factores asociados, sobre los vasos condicione que, al diagnóstico de la enfermedad, el 50% de los pacientes tengan una o más complicaciones crónicas (González, 2014, p.78).

Esta enfermedad se caracteriza por un déficit absoluto o relativo de secreción de insulina sintetizada por las células beta de los islotes de Langerhans del páncreas. Existen distintos tipos de diabetes, pero las que tiene más incidencia son dos tipos: Tipo 1 y Tipo 2.

Diabetes Mellitus Tipo 1

Se caracteriza por hipoglucemia causada por una carencia absoluta de insulina como lo muestra la figura 26, por lo general es consecuencia de la destrucción de las células beta del páncreas por un fenómeno autoinmunitario que se acompaña de la presencia de anticuerpos en la sangre. Es causada por mutaciones de varios genes, y también por factores ambientales.

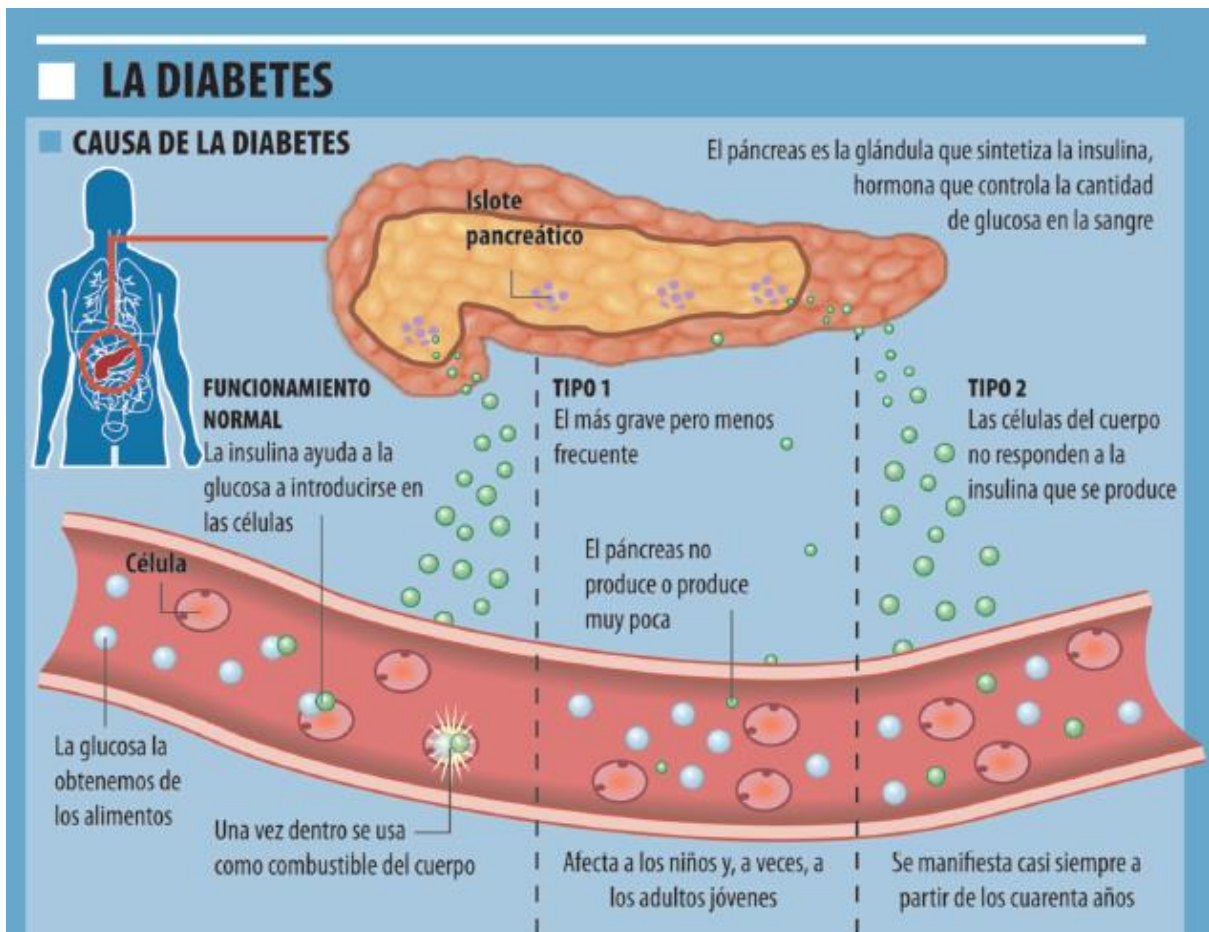


Figura 26. Insulina en el cuerpo en sujetos sin y con DM tipo 1 y 2 en "Diabetes: una sed demasiado dulce" de Salud ediciones, 2015. Recuperado de: <http://www.saludediciones.com/2015/12/11/diabetes-una-sed-demasiado-dulce/>

Diabetes Mellitus Tipo 2

Es una patología en aumento debido sobre todo a la obesidad, sedentarismo, consumo de azúcares simples y al envejecimiento en la población (Cevera, Clapes y Rigolfas, 1996, p52).

Está vinculada a factores conductuales, nutricionales y de influencia medioambiental, que en interacción con condicionantes genéticas causan la entidad. Estos factores se dirigen a dos efectos fisiológicos principales, secreción anormal de insulina y resistencia a la insulina.

Suele aparecer después de los 40 años y por lo general no presenta sintomatología en su comienzo lo cual genera muchas veces un diagnóstico tardío. Se puede controlar con dieta adecuada y en algunos casos es necesaria la intervención farmacológica o posteriormente la insulino terapia.

Diabetes en el envejecimiento

La diabetes mellitus es una condición altamente prevalente en las sociedades envejecidas o en proceso de envejecimiento. En México, la prevalencia de adultos mayores con diabetes oscila entre 20 y 22%, siendo considerada la principal causa de muerte ligada a enfermedades cardiovasculares. “Es importante saber que una tercera parte de los adultos mayores que padecen diabetes mellitus no son diagnosticados, lo que retarda su tratamiento y precipita las complicaciones agudas y crónicas a lo largo del tiempo” (Morley, 2008, p. 398).

Como en el tratamiento al diabético, un adulto mayor con diabetes necesita un tratamiento integral debido a que se enfrenta a su padecimiento en una etapa de desarrollo en la que tendrá que adaptarse a cambios en todo su organismo, algunos de estos surgidos por el padecimiento y otros en consecuencia a la etapa en la que vive.

La diabetes supone un modelo de envejecimiento acelerado debido a la alteración en la glucorregulación y conjuga la pérdida funcional, la degeneración vascular y nerviosa, los cambios asociados al envejecimiento, la complejidad por pluripatología y la aplicación de múltiples tratamientos.

Se identifican a los aspectos sociales, familiares, psicológicos y funcionales como parte importante en el manejo de esta enfermedad, no solo el aspecto médico-biológico. Con respecto a los contextos de la enfermedad crónica es importante centrarse en:

- A. Estructuras sociales necesarias para que el adulto mayor tenga un envejecimiento satisfactorio.
- B. Selección, optimización y compensación para lograr un mayor beneficio.
- C. Afrontamiento a las condiciones de enfermedad crónica.

Fisiopatología de la diabetes

Como se muestra en la figura 28 para explicar como un organismo desarrolla diabetes mellitus se necesita explicar el proceso y relación de la glucosa y la insulina. El páncreas es encargado de dos sistemas; el primero es el sistema exocrino el cual se encarga de la digestión de los alimentos, gracias a los jugos gástricos y las enzimas amilasa, proteasa y lipasa; el segundo es el sistema endocrino el cual es el encargado de producir dos hormonas

importantes relacionadas con la diabetes, las cuales son la glucosa y el glucagón; estas dos hormonas serán las encargadas de equilibrar los niveles de glucosa en el organismo. La insulina es fundamental en el proceso de absorción de glucosa, la cual es el azúcar que el cuerpo recibe por medio de los alimentos, específicamente carbohidratos y azúcares simples, la glucosa se acumula en el torrente sanguíneo y viaja por todo el organismo para ser absorbida por las células como fuente de energía, sin embargo, la glucosa necesita ser absorbida por medio de unos receptores que están adheridos a las células y la forma en la que esos receptores se abren es por medio de insulina, la cual se adhiere a los receptores permitiendo la entrada de la glucosa a las células funcionando como una especie de llave, para el paso de la glucosa a las células.

La diabetes mellitus tipo dos se desarrolla debido a que los mecanismos receptores se vuelven insensibles o resistentes a la insulina lo que significa que, aunque la insulina se adhiera a ellos estos no permitirán la entrada de glucosa a las células, como si la cerradura de una puerta se hubiera dañado, haciendo que la glucosa se quede en la sangre y no pueda ser absorbida, utilizada o desechada por el organismo (véase figura 27), provocando daños en el organismo; los más importantes en riñones, hígado, ojos, cerebro y encías.

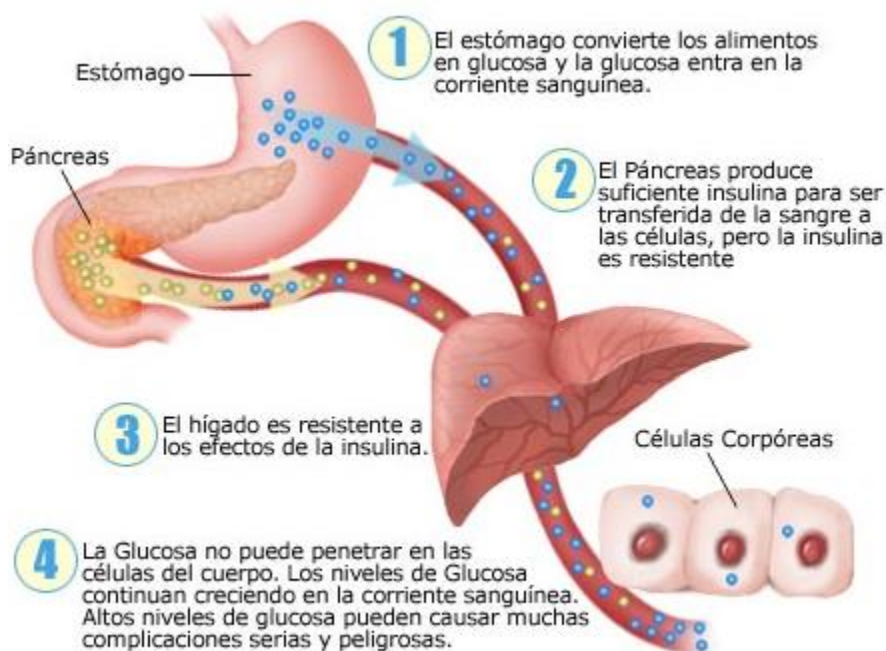


Figura 27. Proceso de glucosa en el estómago y páncreas de personas con DM tipo 2 adaptado de "¿Es tan malo el azúcar?" por Bello, 2015. Recuperado de <http://dimetilsulfuro.es/2015/04/23/es-tan-malo-el-azucar/>

Causas

Para determinar causas de la diabetes y/o desórdenes metabólicos Urdanivia y Olivia (2010), mencionan los intervalos de desarrollo en los cuales sucede el desarrollo normal de los órganos y en los que la exposición a ciertos cambios ambientales tiene consecuencias para la vida. Un intervalo crítico que determina la fisiología de los islotes pancreáticos en el adulto es el primer mes de vida; cuando los islotes pancreáticos experimentan un cambio y comienzan a responder a la glucosa y otros secretagogos. Si la dieta en este período no es equilibrada, puede condicionar el desarrollo de la obesidad en el futuro (p. 24).

La obesidad es un catalizador para desarrollar resistencia a la insulina, debido a que se puede desarrollar por a la ingesta excesiva de alimentos, específicamente azúcares simples como dulces y harinas blancas y carbohidratos como frutas, lácteos y alimentos con almidón (pan, cereales, etc.), los cuales como se explicó en el apartado anterior son los que más glucosa generan. Entre más glucosa entre al organismo más insulina tiene que producir el páncreas, lo cual puede generar resistencia a esta por parte de los receptores encargados de absorber la glucosa, o en otros casos se puede generar un desgaste en la función de producción de insulina por parte del páncreas, lo que ocasiona que no exista una llave para activar los receptores que puedan absorber la glucosa.

Implicaciones sociales

El ámbito familiar es un cúmulo de conocimiento de las técnicas o remedios existentes en cada entorno cultural que se traspasan verbalmente a las generaciones sucesivas y que impactará la forma en que la persona aborda su padecimiento y el tratamiento de éste.

La prevalencia de la diabetes aumenta con la edad, la mitad de estos pacientes corresponden a adultos mayores, y constituye una amenaza en contra del envejecimiento exitoso. Para poder contemplar al adulto mayor en todas las aristas de su padecimiento es indispensable primero conocer las expectativas del envejecimiento saludable y de los cambios sufridos en la normalidad de esta etapa de vida; para así conocer verdaderamente a que se enfrentan los padecientes de diabetes mellitus tipo 2. Es necesario sistematizar el diagnóstico y tratamiento en el adulto mayor vulnerable; contemplar las metas de tratamiento

y las estrategias para lograrlas, saber que son distintas teniendo como finalidad el retraso en el desarrollo de la dependencia y reducir la morbi-mortalidad.

Consecuencias

Las consecuencias en la calidad de vida del paciente y su familia son muy notorias debido a la sintomatología y padecimientos que se desarrollan a causa de esta enfermedad.

La resistencia a la insulina ha mostrado relación con un envejecimiento acelerado. En el adulto mayor existe un mayor riesgo de desarrollar o empeorar algunos síndromes geriátricos como son: fragilidad, polifarmacia, depresión, deterioro cognitivo, abatimiento funcional, incontinencia urinaria, dolor persistente, malnutrición, caídas, privación sensorial, entre otros.

De acuerdo con Connell (2004), la depresión es muy frecuente en adultos con diabetes, siendo esta el resultado de los cambios bioquímicos derivados de la enfermedad, el tratamiento, las demandas psicosociales o los factores psicológicos relacionados, influenciando depresión negativamente sobre la situación funcional, familiar, nutricional y social del paciente (p.265).

De acuerdo con Flores, Correa, Retana y Mendoza (2018) las complicaciones, la alta mortalidad y la cronicidad de la DM2 puede favorecer a que los pacientes presenten depresión; dichos autores han encontrado relación entre la presencia de síntomas depresivos y control glucémico ineficiente, lo que provoca que los pacientes con DM2 tengan más probabilidades de complicaciones en su enfermedad, convirtiendo la relación entre depresión y DM2 como un ciclo de mal autocuidado; encontrando una relación significativa de la depresión y la diabetes; el aislamiento y restricciones por parte de la enfermedad y la desinformación que sufren los pacientes al tener diabetes pudiendo generar sentimientos de incertidumbre, desamparo, miedo o tristeza que conduzcan a la depresión.

Por lo tanto, es importante que las personas adultas mayores con DM2 cuenten con un sistema de atención a su salud física y mental que les permita ver a la diabetes como un estilo de vida nuevo y que les proporcione la información necesaria para despejar dudas sobre este

padecimiento y evitar que los pacientes presenten emociones negativas basadas en la desinformación o el desconocimiento de la DM2.

Con la DM2 existe alto riesgo de perder la autonomía funcional por parte del adulto mayor y por ende independencia. Hay alto riesgo de padecer comorbilidades.

Los factores asociados a su vulnerabilidad se dividen en tres:

- A. Físicos. Disminución en la actividad física, dificultad para preparar y/o consumir alimentos, alteración o privación sensorial, polifarmacia y enfermedades coexistentes.
- B. Psicosociales. Deterioro cognitivo, aislamiento social, estrato socioeconómico bajo, alteraciones psiquiátricas (depresión o ansiedad) y pobre acceso a servicios médicos.
- C. Hipertensión. De acuerdo con el Instituto Mexicano del Seguro Social (2015) es una enfermedad crónica en la que aumenta la presión con la que el corazón bombea sangre a las arterias, para que circule por todo el cuerpo (p. 12). Según datos nacionales se estima que alrededor de 30 millones de personas tienen este padecimiento. Este es el principal factor asociado al diagnóstico de una persona con diabetes.

Por último, es importante destacar que los pacientes diabéticos tienen un incremento en su morbimortalidad cardiovascular, lo que disminuye su expectativa de vida, y presentan complicaciones microvasculares (retinopatía, nefropatía y neuropatía).

Diagnóstico

En el adulto mayor, el umbral renal de glucosuria se encuentra alterado por lo que los síntomas clásicos osmóticos (poliuria, polidipsia) se pueden presentar de forma tardía en el avance de la enfermedad.

Como se mencionó anteriormente los síntomas de la diabetes en los adultos mayores son inespecíficos y de aparición tardía, algunos de ellos son:

- A. Fatiga o somnolencia.
- B. Letargia.

- C. Deterioro cognitivo.
- D. Pérdida de peso.
- E. Incontinencia urinaria.
- F. Pérdidas del plano de sustentación.
- G. Síntomas genitourinarios.
- H. Alteraciones del estado conciencia.

Los criterios para el diagnóstico de diabetes en adultos mayores de acuerdo con la Guía de Práctica Clínica son:

- A. Hemoglobina glucosilada (HbA1c) \geq a 6.5%.
- B. Glucosa en ayuno mayor o igual a 126 mg/dl (Ayuno al menos de 8 horas).
- C. Glucosa en plasma a las 2 horas mayor o igual a 200 mg/dl.
- D. Síntomas de hiperglucemia.
- E. Glucemia mayor o igual a 200 mg/dl, en cualquier momento del día.

Tratamiento

Para el manejo de esta enfermedad es importante la detección precoz de las complicaciones tardías de esta enfermedad (retinopatía, nefropatía, macro y microangiopatía, neuropatía somática y autonómica y pie diabético), promover la educación diabetológica y de autocontrol a los pacientes.

Las opciones para el control de la DM se deben contemplar desde distintas aristas: la promoción, la prevención, la curación y la rehabilitación. Además, la educación para la salud es fundamental para que el individuo conozca su cuerpo y aprenda a mantenerlo de la mejor forma posible.

Es fundamental adoptar un enfoque terapéutico estricto y lo más precozmente posible, en estos pacientes, con un abordaje integral de todos los factores de riesgo; obesidad, dislipemia, hipertensión arterial, etc. (intervención multifactorial). Independientemente de los eventos cardiovasculares previos e individualizando los objetivos glucémicos.

Para mantener el control glucémico adecuado con adultos mayores la Guía de Práctica Clínica recomienda:

- A. Prevención del estado hiperosmolar hiperglucémico.
- B. Prevención de complicaciones a largo plazo.
- C. Prevención de la toxicidad por glucosa:
 - a) Envejecimiento acelerado.
 - b) Micro y macroangiopatía.
 - c) Infecciones.
 - d) Deshidratación.
 - e) Incontinencia/nicturia.
 - f) Disfunción cognitiva.

Para un control adecuado de la DM2 es necesario hacer cambios significativos en la dieta de los padecientes e incrementar el nivel de ejercicios realizado por estos, en caso de sedentarismo total intentar ejercitarse cotidianamente para lograr cambiar sus hábitos. El cambio en el estilo de vida es el tratamiento de elección para prevenir o retrasar su aparición (Casal y Pinal, 2014, p. 3).

El tratamiento actual de la DM2, de cara a prevenir complicaciones cardiovasculares, se basa por el momento en el diagnóstico precoz y en el control estricto de la glucemia y de los factores de riesgo cardiovascular asociados, acercándose lo más posible a los objetivos establecidos (González, 2014, p. 80).

Los fármacos más utilizados en el tratamiento de la DM2 son:

- A. Sulfonilureas. Son fármacos orales utilizados desde 1942 que actúan estimulando la secreción de insulina por la célula β pancreática. Estarían indicadas en aquellos pacientes con DM2 en los que la causa principal sea la hipoinsulinemia basal o en respuesta a las comidas. Ausencia de efectos negativos sobre la respuesta vascular a la isquemia miocárdica.
- B. Secretagogos de insulina no sulfonilureas. Fármacos estructuralmente diferentes a las sulfonilureas se unen a la célula beta pancreática en un receptor distinto produciendo el mismo efecto. Uso en pacientes con problemas de hipoglucemias tardías con las sulfonilureas y situaciones especiales como edad avanzada o insuficiencia renal. Fármacos de reciente introducción, pendientes de estudios de farmacovigilancia a largo plazo.

- C. Inhibidores de las α -glucosidasas. Inhiben la acción de esta enzima sobre los disacáridos y así disminuyen y retrasan la absorción de los carbohidratos en el intestino, mitigando las elevaciones post-prandiales de la glucemia. Los efectos secundarios gastrointestinales son muy frecuentes y desagradables.
- D. Biguanidas. Reducen la producción hepática de glucosa y en menor medida provocan una disminución de la resistencia periférica a la insulina. Estimulan la translocación de los transportadores de glucosa desde el citoplasma a la membrana plasmática. Actualmente se utiliza únicamente la metformina ya que el riesgo de acidosis láctica (complicación metabólica que se caracteriza por disnea acidótica, dolor abdominal e hipotermia, seguidos por coma) con el resto de las biguanidas es excesivamente alto.
- E. Tiazolidindionas. Reguladores del metabolismo lipídico con el resultado final de un aumento en la captación muscular de glucosa y por tanto de una disminución de la glucemia. Son fármacos muy novedosos en su mecanismo de acción, aunque caros y de eficacia similar a otras alternativas. Pendientes de demostrar sus beneficios a largo plazo, pero no parecen ejercer prácticamente ningún efecto a nivel hepático.
- F. Insulina. Tratamiento inicial en los casos de la hiperglucemia severa o sintomática, en el embarazo, en situaciones hiperglucémicas agudas, en períodos pre y postoperatorios y tras el fracaso de los antidiabéticos orales. Puede causar ganancia de peso en diabéticos tipo 2 obesos y puede aumentar el riesgo de hipoglucemia.
- G. Terapia combinada. Pretende mejorar la glucemia y retrasar la instauración de la insulinoterapia. Hace que sean necesarias menores dosis de los fármacos y como consecuencia de ello los efectos adversos disminuirán. Cuando no se consigue un buen control con tratamientos combinados orales se debe pasar al tratamiento insulínico combinado con el oral o bien en monoterapia.

Implicaciones del tratamiento

Para las enfermedades crónicas degenerativas y específicamente en la DM es importante que los pacientes comprendan y sigan su tratamiento. Navarro, Rodríguez, Munguía y Hernández (2000) connotan que el informar sobre la enfermedad, y las consecuencias que produce un mal control, no es suficiente para tener un nivel óptimo de conocimientos que impacte en el control de la glucemia (p.16). Es necesario la optimización de las oportunidades asistenciales para aumentar el nivel de autocuidado.

“Factores como la intervención de educación grupal en mapas de conversación, contribuye a la mejora de conocimientos previos sobre la enfermedad y constituye una mejora significativa en los conocimientos sobre la enfermedad” (Villamil, 2013, p. 14).

Diabetes mellitus y funciones cognitivas

En los últimos años muchos investigadores se han dedicado a buscar relaciones entre la DM y posible daño en las funciones cognitivas. Las primeras revisiones de esta relación comenzaron en los años noventa, los resultados plantearon la existencia de esta relación sin considerar al cerebro como un órgano importante para afectaciones por diabetes.

Cheng (2012) recabó estudios longitudinales en los cuales pudo realizar metaanálisis, concluyendo que la DM es un factor de riesgo relativo para la enfermedad de Alzheimer (EA) en un 1.46; con respecto a la relación entre la DM y el Deterioro Cognitivo Leve (DCL) encontró una relación de 1.22. A pesar de que estas relaciones podrían parecer muy pequeñas, Muñoz, Degen, Schröder y Toro (2016) mencionan que debido a las pocas investigaciones que se analizaron, las relaciones resultarían significativas para investigaciones próximas.

Monette (2014) realizó otro metaanálisis para describir el perfil neurocognitivo de personas con DM, encontrando diferentes dominios cognitivos con posible daño; uno de los más importantes fueron la velocidad de procesamiento de la información (específicamente en tareas) y la velocidad motora.

Con respecto a los mecanismos patógenos que expliquen esta relación, hay dos posibles vertientes. La primera sería de origen vascular, debido a que las personas con DM tienen más posibilidades de tener accidentes cerebrovasculares por el exceso de glucosa en el torrente sanguíneo; se podrían generar infartos o micro infartos cerebrales. La segunda está ligada al metabolismo, específicamente con la hiperinsulinemia y ligada al metabolismo de la proteína β -amiloide. Con respecto a la hiperinsulinemia, hay dos vertientes; la primera deriva de los receptores de insulina en el hipocampo, los cuales se pueden insensibilizar o no obtener glucosa, derivando en daños en su funcionamiento y posible enfermedad de Alzheimer (EA); la segunda es que el exceso de insulina puede atravesar la barrera hematoencefálica, siendo un riesgo para desarrollar EA, como se puede apreciar en el diagrama de la figura 28. Con

respecto a la proteína β -amiloide la falta de insulina puede generar un decremento de esta proteína la cual se ha visto relacionada con la EA.

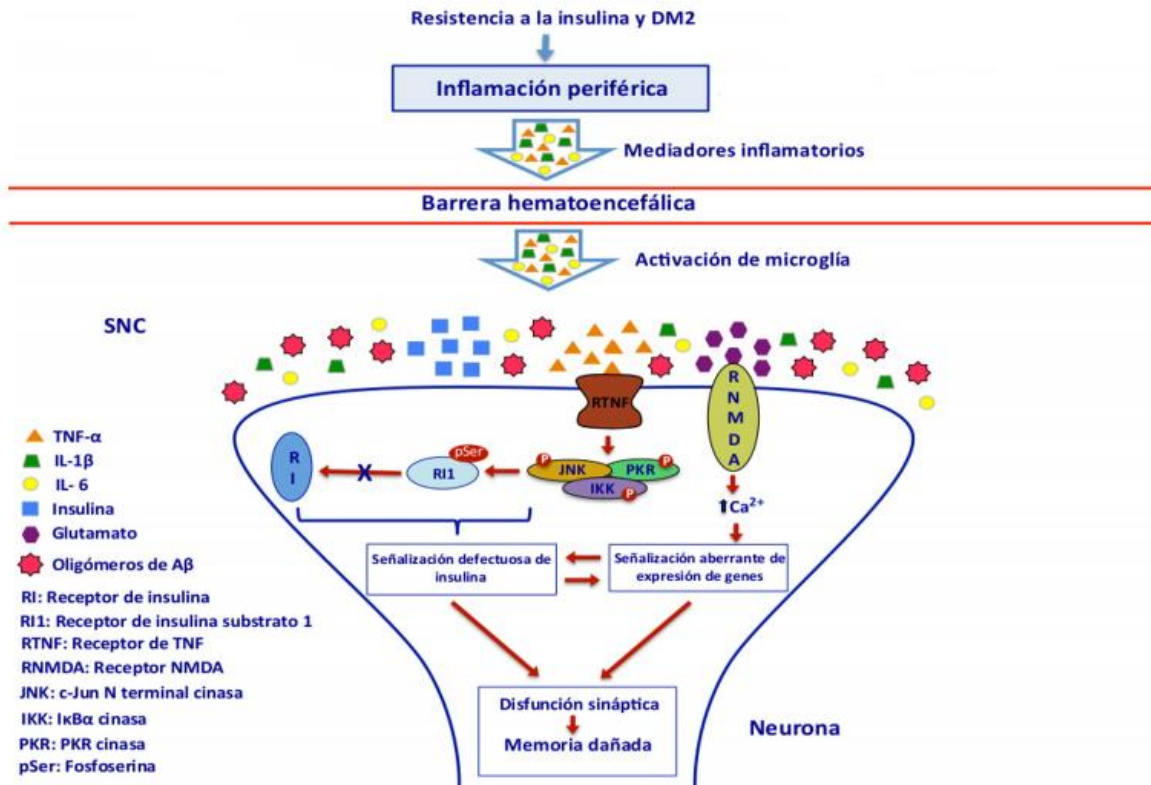


Figura 28 Consecuencia de la resistencia a la insulina a nivel neuronal adaptado de Diabetes y enfermedades neurodegenerativas por Roncero, 2018. Recuperado de <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/ANA%20RONCERO%20MARTIN.pdf>

CAPÍTULO III: LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

Las Funciones Ejecutivas (FE) son capacidades que permiten controlar, regular y planear la conducta y los procesos cognitivos. A través de ellas los seres humanos pueden desarrollar actividades independientes, positivas y productivas (Flores, Ostrosky y Lozano, 2014, p. 1). Se consideran las capacidades de máximo desarrollo en nuestra especie y nos permiten desenvolvemos de manera organizada en nuestra vida diaria y transforman el pensamiento en acción.

Es importante tener en cuenta que el desarrollo de las FE depende tanto de la maduración a través de procesos biológicos como de la cantidad y calidad de las experiencias de aprendizaje que proporciona el medio ambiente, por lo que se ha postulado que factores tales como los socioculturales pueden influir en su desarrollo en investigaciones como las de Hackman y Farah (2008) y Flores et al. (2014).

Algunas de ellas son:

- a) Actitud abstracta. Percibir y analizar la información en su perspectiva más abstracta (tener presente de forma simultánea diversos aspectos de una situación, comprender elementos de un todo descomponiéndolo en partes y aislándolo voluntariamente).
- b) Control inhibitorio. Permite regular y controlar las tendencias a generar respuestas impulsivas originadas en otras estructuras cerebrales, siendo regulador principal para la conducta y la atención.
- c) Establecimiento de metas. Está implicada en la capacidad de planeación y está relacionada con la motivación, permitiendo elaborar estrategias sobre cómo invertir energías o recursos y hacia dónde dirigir la conducta.
- d) Flexibilidad mental. Se da cuando las estrategias cognitivas o hipótesis de solución previstas no son las adecuadas para a un momento y contexto específico, la flexibilidad mental evita la persistencia logrando desengancharse de la estrategia previamente planeada, permitiendo explorar otras formas de procesamiento cognitivo.

- e) Generación de hipótesis. Es la capacidad para generar diferentes opciones de procedimientos, estrategias o respuestas a la misma situación hasta encontrar el mejor procedimiento.
- f) Memoria de trabajo. Permite mantener información en la mente con el fin de completar una tarea y la capacidad de mantener la atención en una actividad durante un período de tiempo adecuado para la realización de una actividad.
- g) Monitorización. Es la capacidad para mantener la atención sobre una tarea mientras se contemplan los procesos realizados durante toda la tarea para poder realizar una corrección (de ser necesario) en el momento preciso.
- h) Organización. Permite categorizar o agrupar los estímulos de forma semántica y así coordinar y secuenciar las acciones para la óptima comprensión y aprendizaje de la información.
- i) Planeación. Permite ordenar los procesos cognitivos implicados en la realización de las actividades para lograr metas en menor tiempo y con menor esfuerzo.
- j) Toma de decisiones. Es la capacidad de escoger una opción entre varias que se presentan a la vez.

Las FE son de suma importancia en las actividades del ser humano, debido a que permiten regular actividades de la vida diaria, gracias a ellas desarrollamos actividades independientes, positivas y productivas. Nos permiten acceder a procesos como la metacognición que monitorean y controlan nuestros procesos cognitivos. Sin ellas muchos de nuestros comportamientos no podrían estar regulados y tampoco podríamos planear u organizar situaciones de nuestra cotidianidad y futuro.

Desarrollo de las FE en el ciclo vital

Las FE son un sistema complejo que se desarrolla empezando con funciones aisladas hasta la integración de éstas. El desarrollo de las FE dependerá de la maduración de los procesos biológicos y de las experiencias de aprendizaje que proporcionan el ambiente y los factores socioculturales. Escolano y Bravo (2017), establecen que la etapa más dinámica para el desarrollo de las FE es entre los 6 y 10 años, mientras que en etapas posteriores (última infancia, adolescencia y adultez temprana) se mejora la velocidad de procesamiento de la

información, aumenta el uso de estrategias, el razonamiento, la planificación, la resolución de problemas y la coordinación de varios procesos.

Autores como Best y Miller (2010); Escolano y Bravo (2017) y Zelazo (2015) contemplan el desarrollo de las FE como una U invertida durante el ciclo vital, iniciando en el primer año de vida y desarrollándose en la adolescencia y adultez temprana para alcanzar su máximo nivel de desarrollo y posteriormente, alrededor de los cincuenta años, se inicia un declive que continuará en los años siguientes.

Funciones Ejecutivas de desarrollo temprano

De acuerdo con Escobero et al. (2017) las FE se empiezan a desarrollar desde los 12 meses, de ahí se desarrollan de forma lenta y progresiva con dos picos, el primero a los 4 años y el segundo a los 18. Y las últimas áreas en adquirir una “apariencia mielinizada” son los lóbulos frontales, parietales y occipitales, lo que ocurre entre los 8 y 12 meses de edad.

A los 4 meses de nacido, el bebé tiene conocimiento de la permanencia del objeto, es decir, sabe que, aunque no pueda ver un objeto, el objeto existe. Entre el octavo y noveno mes de nacido, el bebé es capaz de utilizar el conocimiento de la permanencia del objeto para guiar su conducta basándose en información previamente almacenada en busca de una meta. Aun así, en la búsqueda de objetos los bebés de 12 meses todavía presentan errores, los cuales van disminuyendo conforme la edad avanza (Escolano y Bravo, 2017).

Entre los 2 y 4 años, se da la capacidad para controlar la conducta con base en información previa, este proceso alcanza su máximo nivel a los 10 años y se adquiere mayor capacidad inhibitoria de los estímulos externos. Según Bauselas (2014) los primeros intentos de lograr la inhibición aparecen a los 4 años, se observan las primeras señales de éxito en tareas simples y el rendimiento está asociado con un incremento en la actividad frontal medial. Entre los 6 y 8 años, se desarrolla una mayor capacidad para inhibir proactiva y retroactivamente.

Con respecto a la flexibilidad en la etapa preescolar, de los 3 a los 4 años, los infantes pueden cambiar exitosamente entre dos tareas simples en las cuales las reglas están contextualizadas y a los 5 años pueden cambiar la conducta al cambio de una regla previamente establecida (Zelazo, Frye y Rapus, 1996). El aumento de flexibilidad, entre los 7 y los 11 años, es significativamente mayor que a los 15 años y a esta edad se observa la misma flexibilidad que en la adultez temprana.

Funciones Ejecutivas de desarrollo intermedio

Entre los 2 y 4 años la memoria de trabajo alcanza su máximo desarrollo y el nivel máximo de rendimiento de esta ocurre antes de los 12 años. Entre los 7 y 13 años se incrementa la capacidad para retención de dígitos y se desarrollan mecanismos de secuenciación, ordenamiento y mantenimiento de la información. Entre los 5 a los 8 existe un aumento en tareas que combinan inhibición de respuesta y memoria de trabajo (Bausela, 2014) y a los 6 años el componente ejecutivo de la memoria de trabajo está suficientemente desarrollado para ser utilizado durante complejas tareas que requieren la coordinación de los diferentes subcomponentes de la memoria de trabajo. El desarrollo de la memoria de trabajo ejecutiva ocurre gradualmente durante la adolescencia, especialmente para tareas que requieren el mantenimiento y manipulación de múltiples ítems.

A los 4 años, inicia el metaconocimiento que se refiere al reconocimiento de nuestras propias capacidades cognitivas y de los factores que la afectan (autocontrol y automonitoreo). La automatización de la lectura de palabras se alcanza alrededor de los 7 años. Entre los 8 y 14 años, se desarrolla el campo semántico, inicia la construcción y clasificación por analogías (semejanzas). Los niños de 9 años son capaces de monitorizar y regular sus acciones y logran la capacidad de monitoreo máximo hasta la adultez temprana.

El desarrollo de la corteza prefrontal es lento hasta los 8 años, mientras que a esta edad existe una actividad global cortical mayor, de los 8 a los 14 años el desarrollo de la corteza prefrontal es rápido y de los 14 años en adelante se empieza a estabilizar para la etapa adulta.

Modelos teóricos

Los modelos han sido desarrollados para generar explicaciones del descubrimiento y funcionamiento de las FE. Durante el desarrollo de la investigación y descubrimiento de éstas han existido distintas formas de agruparlos, pero en el presente trabajo se describirán de forma temporal, desde los inicios de la instauración de las FE como concepto hasta el día de hoy.

Como antecedente de los distintos modelos teóricos, es importante mencionar a Luria con su modelo de bloques funcionales, desarrollado desde los años setenta. Este modelo

consideró al cerebro en tres divisiones anatómicas-funcionales, en la figura 29 se pueden observar a nivel anatómico; la primera era de alerta-motivación (sistema límbico y reticular); la segunda de recepción, procesamiento y almacenamiento de la información (áreas corticales rolándicas) y la tercera de programación, control y verificación de la actividad, lo cual depende de la actividad de la corteza prefrontal de acuerdo con Ardila (2013) y Luria (1980).

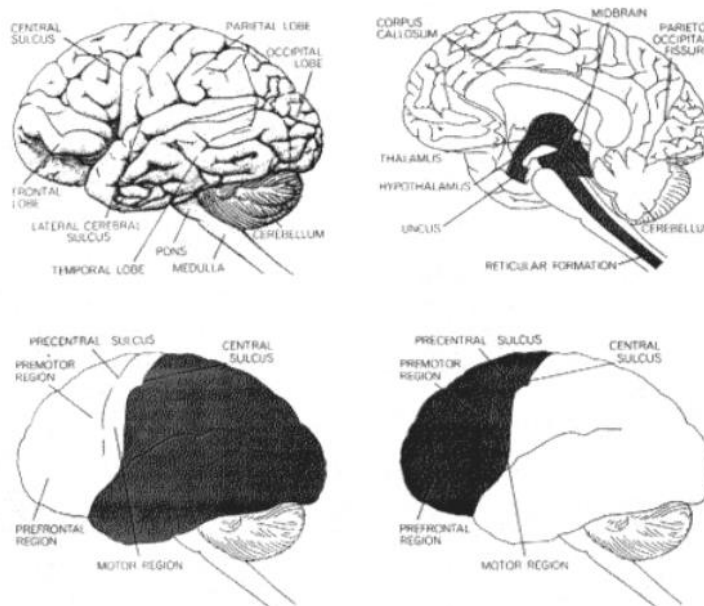


Figura 29 *Tres unidades funcionales según Luria* adaptado de *Función ejecutiva [fundamentos y evaluación]* por Ardila, 2013.

Específicamente con el tercer bloque funcional, Luria (1973) describió por primera vez una función cognitiva reguladora de la conducta humana, focalizándola en los lóbulos prefrontales, además de incluir la conducta motora, abstracción, solución de problemas, regulación verbal de la conducta, reorientación de la conducta de acuerdo a las consecuencias conductuales, integración temporal de la conducta, integridad de la personalidad y consciencia (Ardila, 2003). Si bien el no planteó el término de funciones ejecutivas fue el primero en relacionar los lóbulos frontales con las funciones antes mencionadas y de acuerdo con Ardila (2003) pionero en el estudio de pacientes con lesiones frontales.

Otra autora importante para la determinación de modelos es Lezak, quien en 1983 conceptualizó las funciones ejecutivas gracias a sus estudios en pacientes con lesiones en regiones de los lóbulos frontales; los cuales mostraban alteraciones en la iniciativa y motivación, incapacidad de plantear metas y objetivos. Entre las funciones denominadas

como FE se incluían la flexibilidad cognitiva, atención selectiva, atención alternante, razonamiento inductivo o capacidad de planificación (Arriola et al., 2017). En los años consiguientes diferentes autores se dedicarían a trabajar modelos para generar explicaciones de que como funcionaban las FE.

Los primeros modelos que explicaron las FE se desarrollaron en la segunda parte de los años ochenta y fueron los modelos de modulación jerárquica. Estos modelos proponen que la principal función del sistema ejecutivo es la resolución de situaciones novedosas u objetivos específicos mediante la contención de programas rutinarios o activados “por defecto” y la generación, aplicación y ajuste de nuevos esquemas de cognición-acción.

Norman y Shallice (1986) crearon el modelo del Sistema Atencional Supervisor (SAS) que tenía una visión unidimensional y de concepto único (véase figura 30). Este modelo señala dos aspectos importantes en el sistema ejecutivo; el primero es, el programador de conflictos y el segundo, el sistema supervisor siendo este último el encargado de programar en base a un conjunto de estímulos ambientales distintos, los de carácter rutinario, con o sin una respuesta específica; y los estímulos más relevantes, especialmente nuevos que incitan una respuesta de carácter cognitivo o motor; modulando así sus respuestas (Zegarra, 2014). Puede modificar los sistemas de acciones rivales como lo describen autores como Frith (1995) y Zegarra (2014) para así dirigir una acción adecuada según el estímulo elicitante. Un ejemplo sería caminar por una calle conocida, los estímulos presentados serían de carácter rutinario, después de unos metros de caminata se ven luces y la fachada de un lugar pintada de un color vistoso, estos estímulos podrían ser determinados novedosos, generando una respuesta por parte del sistema efector, la cual podría ser, detenerse a ver de qué es la fachada, para percatarse que está sucediendo, lo cual podría ser la instauración de un negocio nuevo, haciendo que el SAS se efectúe nuevamente con la gama de estímulos que se presentan ante la nueva situación y que le permiten a la persona prestar atención a éstos y volver a generar una respuesta.

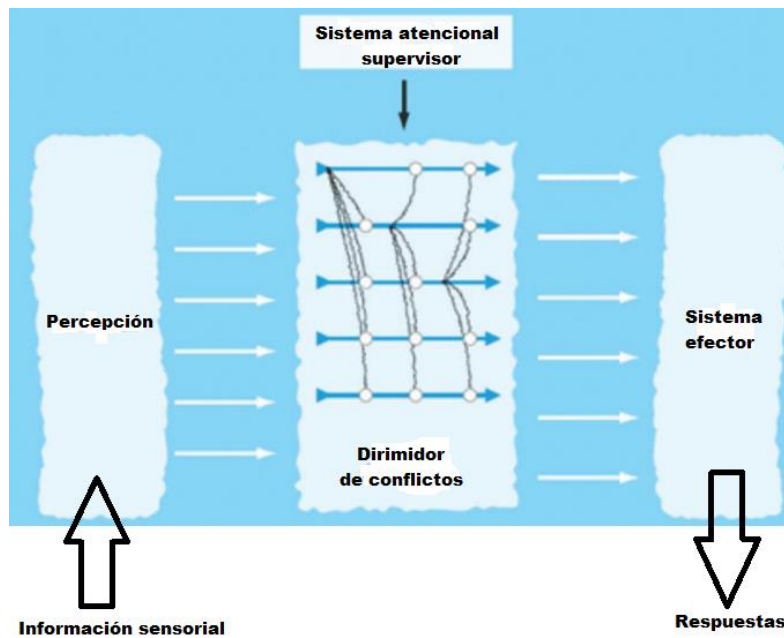


Figura 30 Esquema del Sistema Atencional Supervisor de Shallice y Burgess. Adaptado de Funcionamiento ejecutivo: modelos conceptuales por Zegarra, 2011.

Miller y Cohen (1986), comenzaron a desarrollar la teoría integradora del córtex prefrontal, en la cual plantea la integración de procesos múltiples. Designa que la función primaria del córtex prefrontal (CPF) es el control cognitivo. El CPF desempeña un papel específico en el mantenimiento de pautas de actividad que representan objetivos y los medios para conseguirlos. A través de las conexiones recíprocas que mantiene con áreas sensoriales, regiones motoras y estructuras subcorticales, proporciona señales preferentes que guían el flujo de actividad y armonizan los inputs, los estados internos y los outputs necesarios para responder a la tarea. Así, el término ‘control cognitivo’ se aplica a aquellas situaciones en las que una señal preferente se usa para promover una respuesta adecuada a la exigencia (Tirapu et al. 2008). De acuerdo con Tirapu et al. (2008) las funciones del córtex orbito frontal (COF) se desarrollan ante la creciente complejidad de las demandas ambientales, los elaborados sistemas sensoriales y motores de los seres humanos. El CPF es crucial cuando la conducta se guía por estados internos o intenciones en situaciones en las que los mapas entre estímulo – respuesta son débiles, variados o cambian con rapidez, es necesario recurrir a representaciones de metas y medios para conseguirlos, y ésta es la función principal del CPF. Un ejemplo de esto son los videojuegos basados en combate, en los cuales los personajes tienen que cumplir distintas misiones mientras se enfrentan a enemigos o acertijos.

En los años noventa y continuando con los modelos jerárquicos Stuss y Benson en 1992 postularon el modelo Jerárquico de las Funciones (véase figura 31), basándose en la organización jerárquica de las funciones ejecutivas y tenían una visión de múltiples componentes integrados. Este modelo establece que cada componente debe estar integrado por subsistemas y un mecanismo de control con tres elementos; entrada de información, la cual tendrá su especificidad en función del nivel de representación; sistema comparador, el cual analiza dicha información con base a las experiencias pasadas; y el sistema de salida, el cual traduce los resultados de la evaluación hacia un tipo de respuesta. Con respecto a la respuesta; siempre será basada a conductas sobre aprendidas, automáticas y rápidas, en caso de encontrarse con un estímulo novedoso se activará el control ejecutivo, en el cual el sistema precisará control para poder enviar la información a los subsistemas. En el Modelo Jerárquico de las Funciones los estímulos de ir caminado por la calle y encontrar un lugar con luces y fachada nueva se segmentarán en subsistemas que analizarán los estímulos por separado, lo que quiere decir que las letras e imágenes serán analizadas por un subsistema y la música o voces escuchadas por otro subsistema.

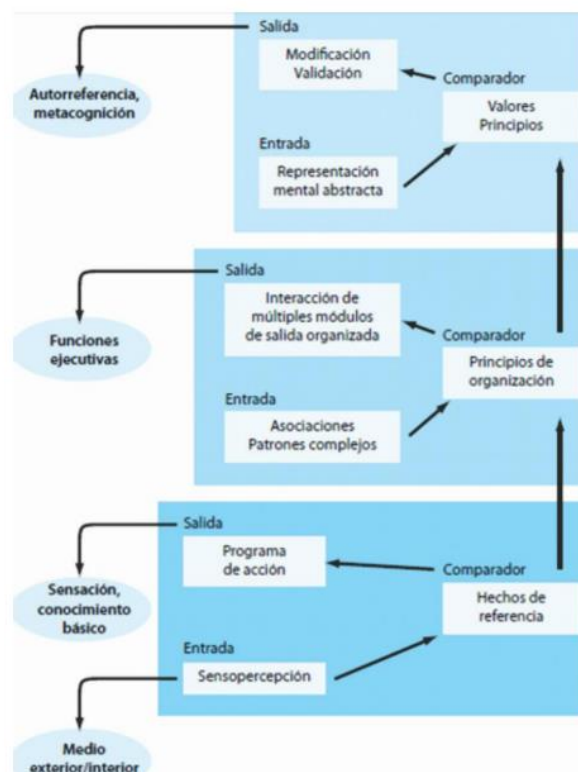


Figura 31 Esquema del Modelo jerárquico de Funciones reestructurado por Ustárroz adaptado de Funcionamiento ejecutivo: Modelos conceptuales por Zegarra, 2014

También en los años noventa se desarrollaron los primeros modelos de integración temporal, los cuales se basan en que la principal función del sistema ejecutivo es el mantenimiento de la información en la memoria de trabajo para poder ejecutar una respuesta (Verdejo y Bechara, 2010).

Baddeley en 1996 propuso su modelo de Memoria de Trabajo (véase figura 32); planteó que las personas tenemos una capacidad que nos permite mantener mentalmente una determinada información mientras realizamos una actividad o resolvemos un problema. Supone la existencia de un sistema de atención que se encargue de controlar a otros sistemas dependientes, llamado “ejecutivo central” el cual está encargado del procesamiento ejecutivo, incluyendo dirigir la atención hacia la información relevante, suprimir la información irrelevante y las acciones indeseadas, supervisar la integración de información, coordinar múltiples procesos cognitivos que se desarrollan en paralelo y coordinar los subsistemas de la MT; de otro lado, los sistemas subordinados son el bucle fonológico y la agenda visoespacial, ambos responsables del mantener de manera temporal la información. En este modelo, si el local nuevo que nos encontramos en una calle conocida es de comida y queremos comprar algo, pero no llevamos dinero, tendríamos que regresar tiempo después, para lo cual el sistema ejecutivo mantendrá la información de cómo llegar exactamente al lugar, tomar la decisión sobre las opciones de comida que existan y poder pedir la comida a quien atienda el negocio.

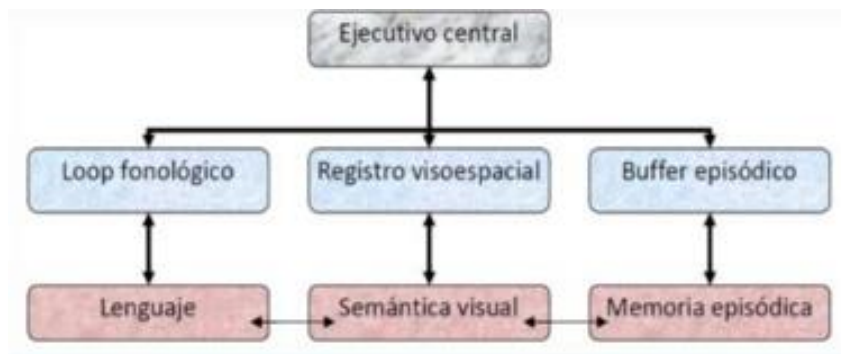


Figura 32. Esquema del Modelo de Memoria de Trabajo –multicomponente– de Baddeley. En color azul el sistema fluido y en color rosa el sistema cristalizado. Tomado de Ardila y Ostrosky, 2012. Adaptado de Funcionamiento ejecutivo: Modelos conceptuales por Zegarra, 2014

Otro modelo basado en la integración temporal es el modelo de memoria de trabajo de Goldman – Rakic, propuesto en 1995 (véase figura33), la autora establece al CPF como la principal en las funciones de la memoria de trabajo, la cual es una red de integración de áreas

especializadas en un dominio específico, considera que el sistema ejecutivo central, un subcomponente de la memoria de trabajo, es una propiedad que coactiva múltiples procesadores de dominio específico; éstos estarían localizados en el CPF, pero interconectados con regiones posteriores que contienen información relevante para dicho dominio específico.

El resultado del procesamiento del sistema ejecutivo central es consecuencia de la interacción de múltiples módulos de procesamiento de información independientes, cada uno de los cuales contendría sus propios sistemas de control motor, sensorial y mnésico. Estableciendo que los subsistemas independientes pueden cooperar para dar lugar a una conducta compleja, al plantear que la coactivación de los diferentes subsistemas de la memoria de trabajo y su capacidad para recibir información de la memoria y de otras áreas corticales le permiten procesar información en paralelo, lo que desembocaría en lo que denominamos procesos cognitivos de alto nivel.

Siguiendo con el ejemplo anterior, en este modelo, si el local nuevo que nos encontramos en una calle conocida es de comida y queremos comprar algo pero no llevamos dinero, tendríamos que regresar tiempo después, para lo cual el sistema ejecutivo mantendrá la información de cómo llegar exactamente al lugar, de tomar la decisión sobre las opciones de comida que existan y poder pedir la comida a quien atienda el negocio, percibiendo los estímulos y realizando estos procesos de forma paralela y enfocando la actividad en la CPF.

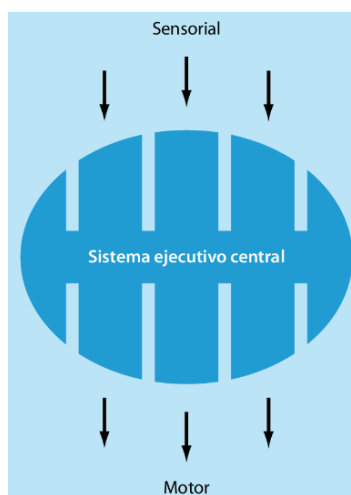


Figura 33. *Esquema del modelo de memoria de trabajo de Goldman-Rakic adaptado de Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas por Tirapu et al., 2012, Recuperado de https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-Modelo-de-goldman-Rakic_fig4_266563587*

En 1996 Damasio postuló el Modelo Somático el cual está implicado en el desarrollo de pruebas cognitivas e integra la emoción y la cognición. Explica de qué manera influyen las emociones sobre la toma de decisiones y el razonamiento, llegándose a la conclusión que éstos últimos, dependen de variados niveles de operaciones neurobiológicas, dentro de las cuales algunas son solamente cognitivas y otras no y que todas las operaciones mentales son dependientes de algún proceso básico como la atención y la MT (Echavarría, 2017).

Se actúa en respuesta a estímulos que, bien pueden ser conscientes, pero que, la mayoría son inconscientes, incluyendo en la respuesta cambios físicos repentinos e inmediatos que pueden anticipar la toma de decisiones. De acuerdo con esta teoría, si vamos al nuevo local de comida de una calle conocida, nuestra decisión de que ordenar será determinada por las emociones y sensaciones que nos evoquen los platillos en caso de que los hayamos probado anteriormente, el recuerdo de su sabor y las circunstancias o momentos en que los hayamos probado.

En 1997, Barkley propuso un Modelo híbrido (véase figura 34), el cual enfatiza el papel de la conducta inhibitoria en el funcionamiento de las FE. Su propuesta central es que la conducta inhibitoria favorece la autorregulación y realización de actividades ejecutivas permitiendo una demora en la respuesta, enfocándose en: 1) inhibición de una respuesta preponderante, 2) interrupción de una respuesta ya iniciada y 3) control de interferencia. La inhibición conductual permite el correcto funcionamiento de cuatro FE: a) memoria de trabajo no verbal, b) memoria de trabajo verbal o internalización del lenguaje, c) autorregulación del afecto-motivación y d) reconstitución. Además, conceptualiza a las FE como formas de comportamiento autodirigido que evolucionan de respuestas manifiestas o públicas a respuestas encubiertas o privadas.



Figura 34 *Esquema de Modelo Híbrido de Barkley* adaptado de Función ejecutiva, definición, modelos teóricos, estructura y trastornos por Rodríguez, 2016 recuperado de <https://es.slideshare.net/peterrodriguez94064/funcion-ejecutiva-definicion-modelos-teoricos-estr>

En el año 2000, Miyake, establece los modelos factoriales (véase figura 35), los cuales se basan en el análisis factorial para la identificación de los componentes de las FE, en éste, se realizan distintas tareas que son asignadas a componentes ejecutivos específicos. En su teoría de la jerarquización de los tres factores, describió tres componentes ejecutivos independientes, pero moderadamente relacionados 1) Actualización, consiste en la renovación y monitorización de contenidos en la memoria de trabajo; 2) Inhibición, consiste en la supresión de respuestas predominantes o automatizadas y 3) Cambio, que consiste en la capacidad de alternar entre esquemas mentales o tareas.

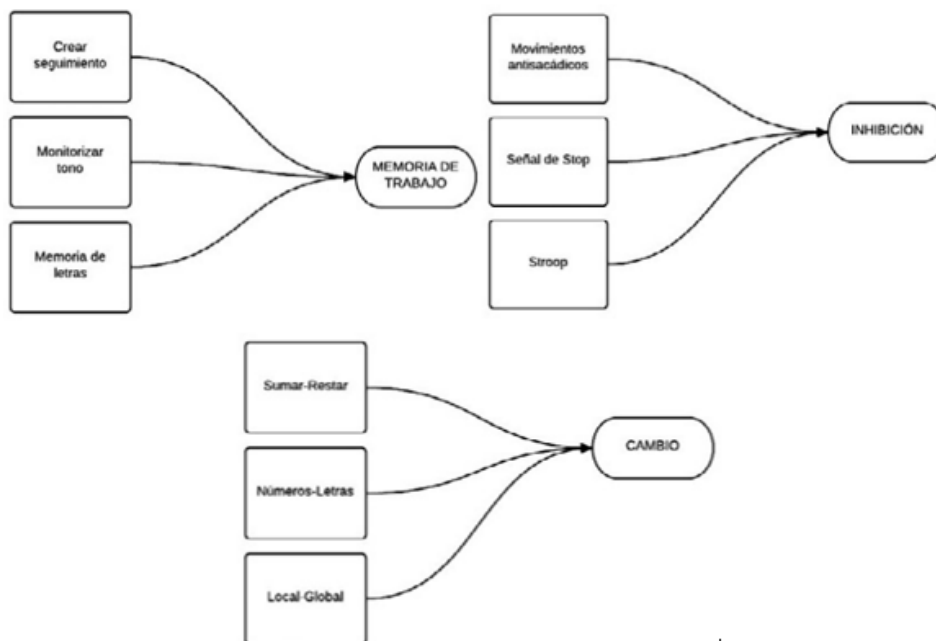


Figura 35 *Tareas ocupadas por Miyakate y dimensiones de estas* adaptado de Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica por Bauselas, 2014

En el año 2001, Duncan plantea el Modelo de Codificación Adaptativa, basado en 4 proposiciones: 1) las neuronas del cortex frontal son adaptables y programables, basándose en las exigencias presentadas; 2) El CPF actúa como sistema de atención global y se focaliza en seleccionar información relevante; 3) El CPF posibilita una representación selectiva de información relevante para una tarea y 4) Los lóbulos frontales son supervisores de distintas tareas.

En los últimos años los modelos se han enfocado a la asistencia clínica y en el funcionamiento ejecutivo de los niños, como el modelo de Brown (véase figura 36), formulado a principios del siglo, el cual ofrece una explicación a la relación entre el déficit ejecutivo y el TDAH. Según este modelo existen seis “clusters” o grupos de funciones los cuales deberían considerarse contenidos de una canasta con gran variedad de funciones cognitivas relacionadas. Estos son:

- a) Activación: organizar, priorizar y activar.
- b) Focalización: focalizar, sostener y cambiar la atención entre tareas.
- c) Esfuerzo: regular el estado de alerta, mantener el esfuerzo y velocidad de procesamiento.
- d) Emoción: manejar la frustración y regular emociones.
- e) Memoria: emplear la memoria de trabajo y acceder al contenido de la memoria.
- f) Acción: monitorear y autorregular la acción.

De acuerdo con Brown estas funciones interactúan de manera dinámica durante la realización de tareas.



Figura 36 *Esquema del modelo de Brown* adaptado de Función ejecutiva, definición, modelos teóricos, estructura y trastornos por Rodríguez, 2016 recuperado de <https://es.slideshare.net/peterrodriguez94064/funcion-ejecutiva-definicion-modelos-teoricos-estr>

Por último y siguiendo con los modelos factoriales, el modelo del Sistema de Control Ejecutivo (véase figura 37) propuesto por Anderson en 2008 consolida una relación entre funciones ejecutivas de alto y bajo nivel, categoriza a las funciones ejecutivas en cuatro dominios interdependientes: procesamiento de la información, control atencional, flexibilidad cognitiva y establecimiento de objetivos. Entre las funciones ejecutivas contempladas se encuentran: el control atencional (capacidad para atender selectivamente a un estímulo específico), la flexibilidad cognitiva (habilidad para pasar a nuevas actividades, hacer frente a cambios en las rutinas, aprender de los errores y elaborar estrategias alternativas, multitareas y procesos de almacenamiento temporal), establecimiento de objetivos (iniciativa, razonamiento conceptual y habilidad de planificación y organización) y el procesamiento de la información (se centra en la velocidad, fluencia y eficiencia para completar tareas nuevas o para resolver un problema).

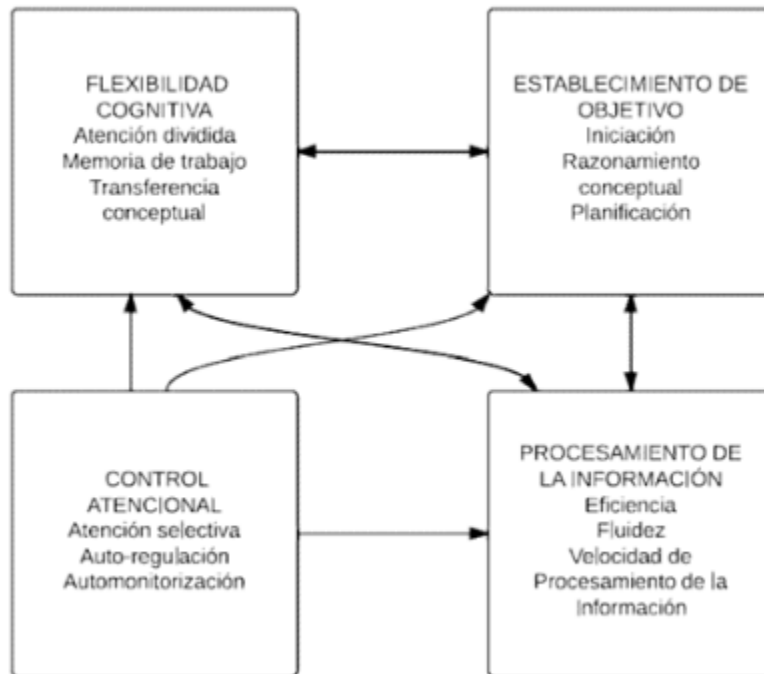


Figura 37 Esquema del Sistema de Control Ejecutivo de Anderson adaptado de Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica por Bausela, 2014

A pesar de la variabilidad de los modelos es importante aclarar que no se contraponen, sino que se complementan, ya que permiten identificar las distintas formas de estudio de las FE permitiendo una aproximación desde distintas posturas.

Áreas implicadas en las Funciones Ejecutivas

Las FE están relacionadas específicamente con los lóbulos frontales, los cuales se sitúan en la parte anterior de la corteza cerebral. Se dividen en tres regiones: orbital, medial y dorsolateral las cuales a su vez se subdividen en diversas áreas.

Corteza prefrontal

Forma parte de los lóbulos frontales, se encuentra situada en la parte del cerebro más cercana al rostro, en la figura 38 se puede observar coloreada en rojo. Conecta con el sistema límbico, los ganglios basales, el hipocampo, el tálamo y el resto de lóbulos cerebrales (Flores, 2008).

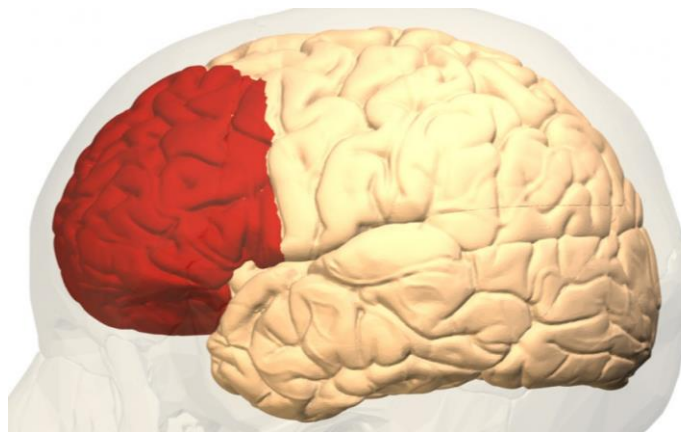


Figura 38. Corteza prefrontal. Castellero, 2018. 8 de junio del 2020. Recuperado de <https://psicologiymente.com/neurociencias/corteza-prefrontal>

Permite la integración y procesamiento de información y posibilita la existencia de habilidades como el pensamiento abstracto, la autoconciencia y la planificación. Es considerada un área de asociación multimodal y coordina la información proveniente de otras áreas cerebrales. Tiene relación con el control conductual, la personalidad e incluso las capacidades cognitivas.

Corteza prefrontal dorsolateral

Es la región anterior a la corteza motora, en la figura 39 se puede apreciar coloreada en naranja rojizo. Su porción más anterior es el área 10 de Brodmann.

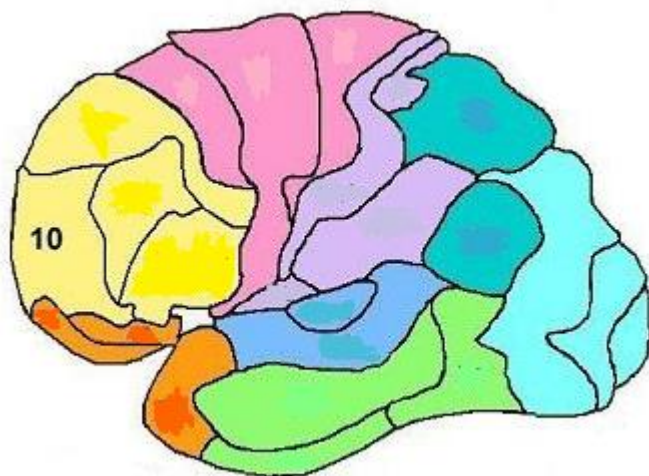


Figura 39. Corteza prefrontal dorsolateral, área 10 de Brodmann. Guerri, 2021. 27 de septiembre del 2021. Recuperado de <https://www.psicoactiva.com/blog/las-areas-brodmann-localizacion-funcion/>

Estas regiones se consideran de asociación supramodal o cognitivas, ya que no procesan estímulos sensoriales directos. Se divide funcionalmente en dos porciones: dorsolateral y anterior, las cuales presentan tres regiones: superior, inferior y polo frontal.

La porción dorsal se encuentra estrechamente relacionada con los procesos de planeación, memoria de trabajo, fluidez (diseño y verbal), solución de problemas complejos, flexibilidad mental, generación de hipótesis, estrategias de trabajo, seriación y secuenciación.

Las porciones más anteriores de la corteza prefrontal dorsolateral se relacionan con procesos como la metacognición, al permitir la autoevaluación (monitoreo) y el ajuste (control) de la actividad y en los aspectos psicológicos como la cognición social y la consciencia o autoconocimiento.

Corteza orbitofrontal

Se relaciona estrechamente con el sistema límbico. Su función principal es el procesamiento y regulación de emociones y estados afectivos, así como la regulación y el control de la conducta (véase figura 40).

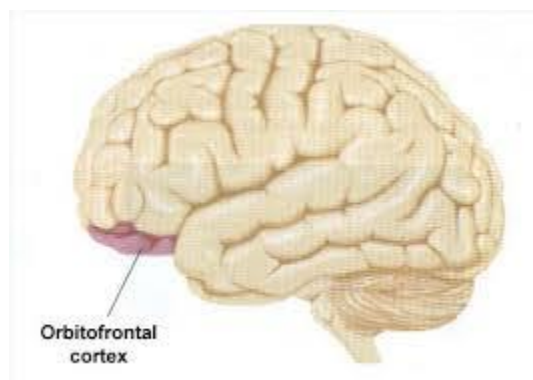


Figura 40. Corteza orbitofrontal. NEPSA. 2016. 13 de junio del 2020, Recuperado de <https://nepssa.es/areas-y-funciones-cerebrales-vi-corteza-orbitofrontal/>

Se encuentra involucrada en la detección de cambios en las condiciones ambientales negativas y positivas (de riesgo o de beneficio para el sujeto), lo que permite realizar ajustes a los patrones de comportamiento en relación con cambios que ocurren de forma rápida o repentina en el ambiente o la situación en que los sujetos se desenvuelven (Rolls, 2000). Participa en la toma de decisiones basadas en la estimación del riesgo-beneficio.

Corteza frontomedial

Participa en los procesos de inhibición, en la detección y solución de conflictos, así como también en la regulación y esfuerzo atencional (Badgaiyan & Posner, 1997).

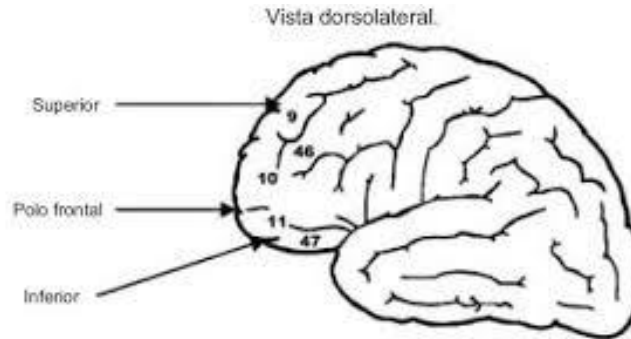


Figura 41. Corteza frontomedial. Flores y Ostrosky. 2008. 16 de junio del 2020.

Interviene en la regulación de la agresión y de los estados motivacionales. Su porción inferior se relaciona con el control autonómico, las respuestas viscerales, las reacciones motoras (véase figura 41). Las porciones más anteriores de la corteza frontomedial (prefrontal medial: área 10) se encuentran involucradas en los procesos de mentalización (teoría de la mente) (Shallice, 2001).

Estado del arte de las Funciones Ejecutivas

Con respecto al concepto de las FE, han existido diferentes adiciones sobre los procesos que las engloban, pero en los últimos años, autores como Zegarra (2014) han mencionado la distinción de las FE calientes (habilidades de autocontrol en situaciones emocionales y las FE frías (destrezas donde las tareas no dependen de situaciones emocionales). Y con respecto a la modalidad de su estudio, en los últimos años, las investigaciones han optado por explorar los modelos factoriales, autores como Echavarría (2017) mencionan la maleabilidad de estos modelos para la realización de estudios, debido a que permiten enfocarse en tareas pequeñas y estudiar su asociación con las distintas FE.

Al ser funciones muy variadas y que engloban distintos procesos, los estudios han sido realizados en infinidad de poblaciones y con características muy variadas. Si se tuvieran que agrupar los estudios de las FE se podrían describir por etapas del ciclo vital, debido a que existen trabajos de investigación enfocados en niños, adolescentes, adultos y adultos

mayores, o también por el enfoque de sus objetivos como lo son la descripción de las FE en determinado grupo de personas con determinadas condiciones físicas, psicológicas, sociales y/o de salud; además de la descripción, los objetivos pueden ser de entrenamiento, rehabilitación o utilización de procesos y técnicas para la mejora de la práctica clínica y de la salud.

Autoras como Acosta, Juárez y Cuartas (2018); Ramos, Arán y Krumm (2018) y Siegenthaler, Rello, Mercader, y Presentación (2018) se han enfocado en describir el funcionamiento de las FE en niños y adolescentes en contextos familiares, recreativos y educativos respectivamente. Estudios enfocados en el impacto de dichos factores en las FE hay variados; por ejemplo, Bernal y Rodríguez (2018) evaluaron la relación entre el desarrollo de las FE y el control parental, encontrando que el control parental protector, reflexivo y formativo contribuye al desarrollo de las FE. En la misma línea pero enfocados en afectaciones de la salud los estudios realizados por Miranda (2016) y Soto (2018) son importantes para la prevención de prácticas de salud más óptimas; en la investigación de Miranda se realiza una revisión de la relación entre las FE y la DM2 aportando conclusiones para modificar las prácticas médicas comunes con respecto al control de esta enfermedad y en las investigaciones de Soto se evidencia el rendimiento de las FE en pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a distintos tratamientos médicos.

En el área clínica infantil, el estudio las FE se enfoca en su relación con trastornos neurológicos, investigaciones como la de Arán y López (2013), han planteado una revisión de los modelos más amigables para la intervención de trastornos del desarrollo como el TDAH, permitiendo una mejor comprensión y abordaje de esta problemática para los profesionales de salud que se enfrentan a la atención de personas con este trastorno. Por su parte, Escolano y Bravo (2017) plantean una estructuración del desarrollo de las FE que permite a los profesionales de salud realizar diagnósticos óptimos y tempranos de problemáticas relacionadas con el mal funcionamiento o problemas en el desarrollo de las FE.

Con respecto a la práctica clínica, los distintos estudios se enfocan en la rehabilitación o práctica de las FE para favorecer a los pacientes que por distintas causas están en riesgo de disminuir su rendimiento o ya lo han disminuido. Trabajos como el de Villazala (2018)

permite estudiar patologías orientadas al rendimiento de las FE y las acciones que pueden aumentar dicho rendimiento. Fernández, Saloum y De Lima (2017) plantean la investigación de artículos que aportan información para el entrenamiento y rehabilitación de las FE en los adultos mayores y proporciona pautas para prevenir el deterioro y mejorar la calidad de vida de las personas.

En general las FE tienen un amplio espectro de estudio, que permite conocer a profundidad aspectos concretos como su desarrollo, hasta procesos más específicos como el funcionamiento de estas en poblaciones, tratamientos y variables específicas, que cada vez nos permiten conocer mejor como se desarrollan en el ser humano y cómo podemos potencializarlas, favorecerlas, estudiarlas, entrenarlas o rehabilitarlas desde distintas disciplinas que intervienen en los seres humanos.

Funciones Ejecutivas y enfermedades degenerativas

En la actualidad se han realizado distintos estudios que asocian diferentes enfermedades degenerativas con la pérdida específica de las funciones ejecutivas.

Abel (2006) realizó comparaciones entre personas sin y con enfermedades degenerativas para saber si existían afectaciones en las FE y conocer cuáles serían las afectadas. En su estudio las personas con enfermedad cerebelosa (EC) degenerativa mostraron reducción en habilidades visoespaciales y de integración, la EC es una enfermedad en la cual las neuronas del cerebelo (la zona del cerebro que controla la coordinación muscular y el equilibrio) se deterioran y mueren.

En pacientes con Enfermedad de Parkinson (EP) se ha descubierto la dificultad para mantener una estrategia elegida con respecto a la variabilidad de errores. La EP se debe a la muerte progresiva de neuronas en la sustancia negra, en una porción de este núcleo que se denomina la parte compacta, provocando una disminución en la síntesis de dopamina, lo que origina una disfunción en la regulación de las principales estructuras cerebrales implicadas en el control del movimiento.

Con respecto a la enfermedad de Alzheimer (EA) se ha encontrado una formación progresiva de placas seniles (se asocian con la degeneración de estructuras cerebrales y se

forman en los espacios interneuronales de la sustancia gris) y ovillos neurofibrilares (conglomerado anormal de proteínas entrelazadas dentro de las neuronas en la corteza cerebral). Un factor importante de mencionar es que la Secretaría de Salud (2012) a través de su guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento del DC en el adulto mayor, menciona a la DM2 como un factor de riesgo para la EA por el riesgo vascular debido a la falta de insulina o resistencia de esta.

Y en la actualidad se ha declarado que la DM2 tiene gran relevancia como un factor de riesgo para distintas enfermedades degenerativas, si bien la mayoría de las patologías están enfocadas al DC general, el daño en las FE complementa el diagnóstico de dichas enfermedades; estudios como el de Donoso, Behrens y Venegas (2003) contemplan a la DM2 como una enfermedad que causa repercusiones cerebrales en el ser humano, debido a que en pacientes con DM2 se presenta dificultad para realizar tareas complejas, específicamente de planificación y se plantea la necesidad de su evaluación en adultos mayores con DM2 para la prevención de enfermedades degenerativas.

Evaluación

Debido a que la corteza prefrontal es la estructura que más se tarda en completar su neurodesarrollo y tiene basta sensibilidad a las condiciones ambientales tanto positivas como negativas, se necesitan evaluaciones que sean profundas y que intenten especificar los daños, por desgracia, actualmente los instrumentos tienen limitaciones con respecto a la especificidad debido a las interacciones de las funciones y estructuras.

Existen distintas evaluaciones que se enfocan en FE específicas o intentan englobarlas en un cúmulo de subpruebas. A pesar de contar con estos instrumentos es importante recordar que debemos realizar estas evaluaciones de forma cuantitativa y cualitativa para enriquecer aún más dicha evaluación.

Batería Delis-Kaplan del Sistema de Función Ejecutiva

Es una prueba neuropsicológica utilizada para medir una variedad de funciones ejecutivas verbales y no verbales, tanto para niños y adultos (edades 8-89 años), fue elaborada por Dean Delis, Edith Kaplan y Joel Kramer. Ofrece una interpretación amplia de las habilidades

individuales de FE, y la complejidad de estas tareas las hace sensibles a la detección de daño cerebral, incluso leve. En la figura 42 se puede apreciar una imagen general de la prueba y todos sus elementos.



Figura 42 Componentes de la batería Delis--Kaplan del Sistema de Función Ejecutiva adaptado de Delis-Kaplan Executive Function System™ (D-KEFS™) por Pearson, 2001. Recuperado de <https://www.pearsonclinical.co.uk/Psychology/AdultCognitionNeuropsychologyandLanguage/AdultAttentionExecutiveFunction/Delis-Ka>

Es una buena prueba para evaluar el rendimiento de la inteligencia en tareas que utilizan las FE. Comprende nueve pruebas, las cuales se realizan de forma individual, son:

- A. Prueba de senderos. Mide la flexibilidad de pensar en una tarea de secuenciación visomotora. Engloba 5 condiciones: 1) Exploración visual; 2) Secuencia de números; 3) Secuencia de letras; 4) Intercambio número – letra y 5) Velocidad motora, en la figura 43 se puede apreciar la hoja de evaluación de esta subprueba.

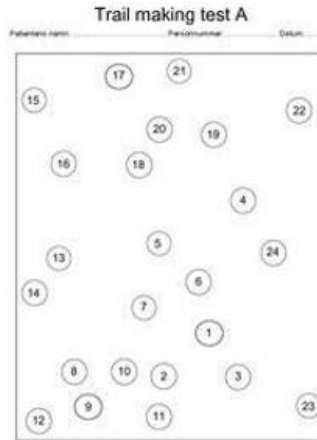


Figura 43 Hoja de trabajo del Trail Making Test adaptado de Trail Making Test A por Abetter SecondLife, 2016. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/235178185/Trail-Making-Test-A-pdf>

- B. Prueba de fluidez verbal. Mide la fluidez y la conmutación de la categoría. Engloba 3 condiciones: 1) Fluidez de letras, decir el mayor número de palabras que empiecen con las letras A, F y S; 2) Fluidez de categorías, decir el mayor número de palabras que puedan corresponder a una determinada categoría gramatical; y 3) Cambio de categorías, alternar palabras pertenecientes a dos categorías semánticas diferentes.
- C. Prueba del diseño fluido. Mide la iniciación de la conducta en resolución de problemas, la fluidez en la generación de patrones visuales, creatividad en la elaboración de nuevos diseños, el procesamiento simultáneo en la elaboración de los diseños, mientras se contempla la observación de las reglas, restricciones de la tarea y la inhibición de respuestas previamente dibujadas. Engloba 3 categorías: 1) Puntos rellenos, se presenta una página que tiene filas de recuadros con cinco puntos situados de forma asimétrica cada una de ellas, creando el mayor número de diseños conectando los puntos con cuatro líneas; 2) Puntos vacíos, hay recuadros que valen diez puntos, recuadros rellenos que valen cinco puntos y los vacíos valen cinco puntos. Y el objetivo es crear diseños usando cuatro líneas conectando únicamente los puntos vacíos; 3) Intercambio, se utilizan los mismos recuadros que en la categoría dos y el objetivo es crear diseños usando cuatro líneas alternando entre puntos rellenos y vacíos.
- D. Prueba Stroop. Mide la capacidad de inhibir una respuesta verbal dominante y automática. Se pide nombrar los colores en que están escritas las palabras. En la figura 44 se puede observar la lámina que se utiliza para realizar esta subprueba.

VERDE	VERDE	ROJO	AZUL	VERDE
AZUL	ROJO	AZUL	VERDE	ROJO
VERDE	AZUL	ROJO	ROJO	AZUL
ROJO	ROJO	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	AZUL	VERDE	ROJO
ROJO	AZUL	VERDE	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	ROJO	VERDE	ROJO
VERDE	ROJO	AZUL	ROJO	AZUL

Figura 44 Lamina de la prueba Stroop adaptado de Test de función ejecutiva de Delis Kaplan (D-KEFS) por Perona, 2014. Recuperado de <https://prezi.com/lgoqsrw5ysbk/test-de-funcion-ejecutiva-de-delis-kaplan-d-kefs/?fallback=1>

- E. Prueba de clasificación. Mide las habilidades de formación de conceptos, habilidades para resolver problemas de modalidad específica (verbal / no verbal), y la capacidad de explicar los conceptos de clasificación de manera abstracta. Engloba dos categorías: 1) Clasificación libre, se pide ordenar de forma espontánea 6 tarjetas con estímulos verbales y no verbales en el mayor número de categorías posibles y tienen que describir los criterios que han seguido; 2) Reconocimiento de categorías, el examinador ordena las mismas tarjetas en función a 8 criterios posibles y se le pide al evaluado que describa los criterios que ha utilizado el examinador para ordenar las tarjetas.
- F. La prueba de las veinte preguntas. Mide el nivel de abstracción. Se presenta una página con 30 objetos y se agrupan en categorías y subcategorías.
- G. Prueba de las palabras en el contexto. Mide la modalidad verbal, razonamiento deductivo, la integración de múltiples bits de información, pruebas de hipótesis y la flexibilidad de pensamiento. El evaluado debe adivinar el significado de una palabra no familiar basándose en 5 frases indicadoras que dan información acerca del significado
- H. Prueba de la torre de Hanoi. Mide la ordenación del territorio, el aprendizaje de reglas, la inhibición de la respuesta impulsiva y perseverante, y la capacidad para establecer y mantener conjunto de instrucción. Se le pide al evaluado que mueva una torre de discos de un extremo a otro de barras en el menor número de movimientos, con las reglas de mover un disco a la vez y no colocar un disco más grande encima de uno

más pequeño. En la figura 45 se puede observar la torre acompañada de sus diferentes discos.



Figura 45 Torre de Hanoi adaptado de Delis-Kaplan Executive Function System™ (D-KEFS™) por Pearson, 2001. Recuperado de <https://www.pearsonclinical.co.uk>

- I. La prueba de Proverbios. Mide la propia capacidad para formar abstracciones verbales. Se le presentan 8 proverbios al evaluado, el cual los deberá interpretar de forma oral.

Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE)

Es un instrumento que agrupa pruebas neuropsicológicas de alta confiabilidad y validez para la evaluación de procesos cognitivos que dependen principalmente de la corteza prefrontal. Fue realizada por Flores, Ostrosky y Lozano en 2014 y permite explorar procesos cognitivos dependientes de las diversas regiones de la corteza prefrontal, tanto del hemisferio derecho como del izquierdo. En la figura 46 se puede observar la batería con los elementos que la componen.



Figura 46 Batería de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales BANFE adaptado de BANFE-2 Batería de Funciones ejecutivas y lóbulos frontales/ Flores por Librería fonpal, 2020. Recuperado de <https://libreriafonpal.com.mx/products/banfe-2-bateria-de-funciones-ejecutivas-y-lobulos-frontales>

La batería agrupa un número importante de pruebas de alta confiabilidad y validez para la evaluación de procesos cognitivos que dependen principalmente de la corteza prefrontal. Las pruebas están seleccionadas y divididas con base en el criterio anatómico-funcional y se basan en un análisis cualitativo y cuantitativo y de acuerdo con la evaluación en la prueba, en el esquema presentado en la figura 47 se puede apreciar la forma en la que están divididas las diferentes pruebas. Las funciones psíquicas superiores sólo pueden existir gracias a la interacción de estructuras altamente diferenciadas, cada una de las cuales hace un aporte específico propio al todo dinámico y participa en el funcionamiento del sistema cumpliendo funciones propias, y si alguno de los procesos falla en el sistema funcional, podemos precisar el área cortical del sistema que se ha afectado.

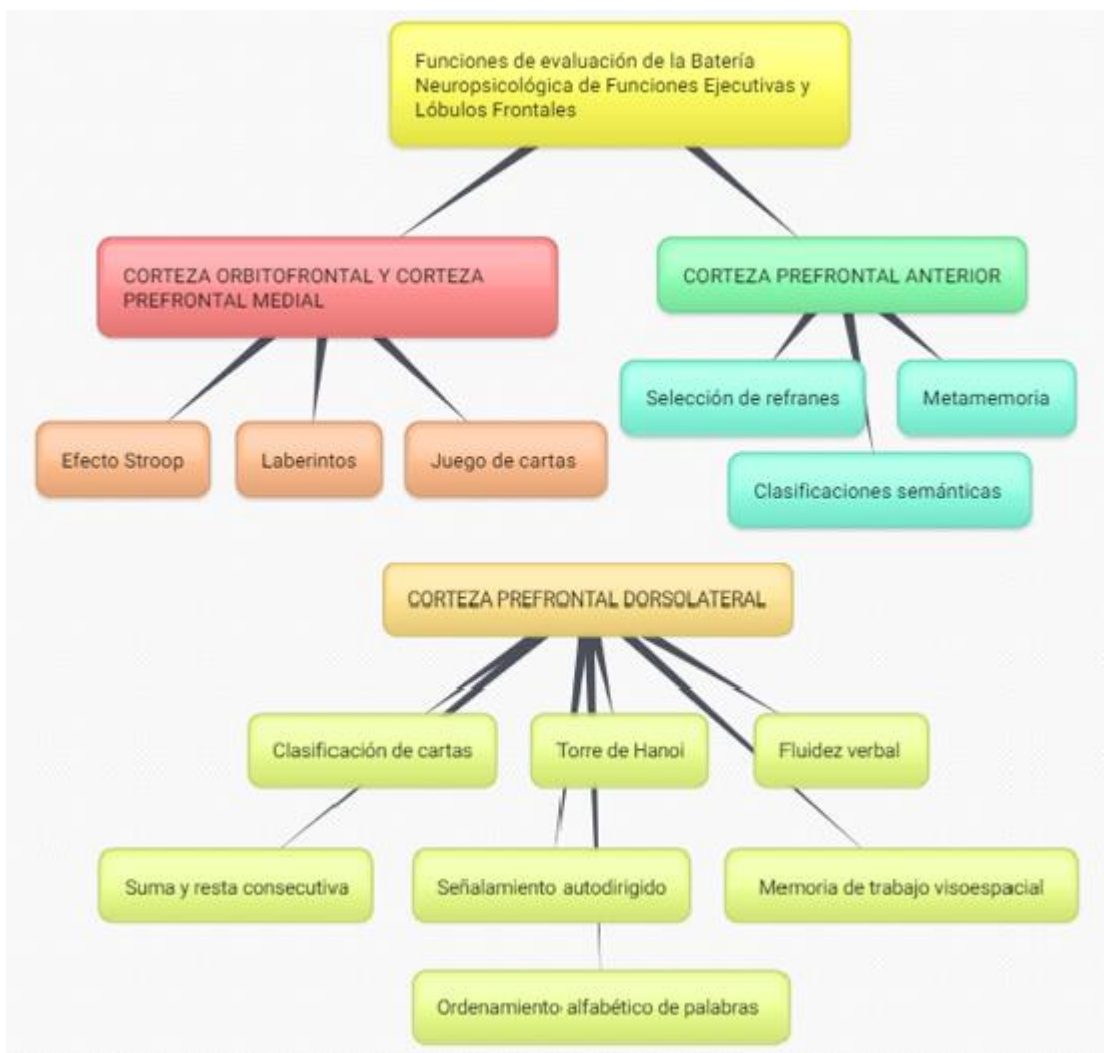


Figura 47 Esquema de zonas que evalúan las pruebas de la BANFE elaboración propia basada en la BANFE-2 Batería de Funciones ejecutivas y lóbulos frontales (2014). 22 de septiembre de 2020.

Evaluación de funciones de la corteza orbitofrontal y de la corteza prefrontal medial:

Se evalúan las funciones básicas (control inhibitorio, seguimiento de reglas y procesamiento riesgo-beneficio).

- A. Efecto Stroop. Evalúa la capacidad de control inhibitorio. La respuesta que se busca inhibir es la automática y seleccionar una respuesta con base en un criterio arbitrario. Involucra principalmente la corteza anterior del cíngulo. El trabajo de la corteza anterior del cíngulo para el desempeño en la prueba representa un mecanismo detector y ejecutor en el procesamiento del conflicto. Consiste en una lámina integrada por columnas de seis palabras de nombres de colores cada una (véase figura 48). La prueba tiene dos; una condición neutral y una condición conflictiva. En la condición neutral, el sujeto sólo tiene que leer la palabra impresa; en esta condición, la palabra corresponde al color en que está impresa, provocando un efecto de relación palabra-color. En la condición conflictiva, se le pide al sujeto que mencione el color en que la palabra está impresa, en esta, la palabra expresa un color distinto al color en que está impresa, creando una situación conflictiva. La prueba consta de dos partes. En la primera, denominada Stroop-A, se pide al sujeto que lea lo que está escrito, excepto cuando la palabra está subrayada, en tal caso se pide que se denomine el nombre del color en que está impresa y no lo que está escrito. En la segunda versión, Stroop-B, el evaluador va señalando las columnas de palabras que están impresas en color y le pide al sujeto que lea lo que está escrito, pero cuando el evaluador diga la palabra “color”, el sujeto debe denominar el color en que están impresas las palabras y no lo que está escrito.

ROJO	CAFÉ	AZUL	VERDE	NEGRO	ROSA	ROJO
CAFÉ	VERDE	CAFÉ	ROJO	CAFÉ	NEGRO	CAFÉ
VERDE	ROSA	ROJO	AZUL	VERDE	CAFÉ	VERDE
AZUL	NEGRO	VERDE	ROSA	ROJO	AZUL	NEGRO
NEGRO	ROJO	ROSA	NEGRO	AZUL	ROJO	ROSA
ROSA	AZUL	NEGRO	CAFÉ	ROSA	VERDE	AZUL

AZUL	CAFÉ	ROJO	NEGRO	ROSA	AZUL	CAFÉ
CAFÉ	VERDE	CAFÉ	ROSA	NEGRO	CAFÉ	VERDE
ROJO	ROSA	VERDE	CAFÉ	AZUL	ROJO	ROSA
VERDE	NEGRO	AZUL	ROJO	CAFÉ	VERDE	NEGRO
ROSA	ROJO	NEGRO	AZUL	VERDE	ROSA	ROJO
NEGRO	AZUL	ROSA	VERDE	ROJO	NEGRO	AZUL

Figura 48 Lamina A de la prueba Stropp de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales adaptado de Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales por Flores, Ostrosky y Lozano, 2014.

- B. Juego de cartas. Estima la capacidad para detectar y evitar selecciones de riesgo, así como para detectar y mantener selecciones de beneficio. Evalúa la capacidad para operar en una condición incierta y aprender relaciones riesgo-beneficio, de forma que se realicen selecciones (con base en riesgos calculados) que sean lo más ventajosas posibles para el sujeto. Es particularmente sensible al daño en la región orbitofrontal, en específico ventro-medial. El objetivo de la prueba es obtener las mayores ganancias posibles. Los grupos de cartas con los que se obtienen mayores ganancias a corto plazo son a su vez los que más pérdidas representan; en cambio, el grupo de cartas que representa menos pérdidas a corto plazo, aunque no proporciona una cantidad significativa de ganancias, sí las obtiene a mediano y largo plazo. Los sujetos tienen que establecer las relaciones riesgo-beneficio de forma que progresivamente se dejen de seleccionar cartas con ganancias altas, pero con mayores riesgos de pérdidas y se elijan cartas con ganancias moderadas o bajas a corto plazo, pero que a largo plazo representen ganancias netas. Los estímulos de las cartas son números que van del 1 al 5 y representan puntos. Las cartas 1, 2 y 3 tienen castigos menores y aparecen con menor frecuencia. Las cartas con más puntos (4 y 5) tienen castigos más costosos y frecuentes.
- C. Laberintos. Calcula la capacidad para respetar límites y seguir reglas, además, evalúa la capacidad de planear la ejecución motriz para llegar a una meta específica y también permite evaluar la capacidad de anticipar de forma sistemática (planear) la

conducta visoespacial, relacionada con la CPFDL. Se conforma de cinco laberintos (véase figura 49) que incrementan su nivel de dificultad debido a que progresivamente se tienen que realizar planeaciones con mayor anticipación espacial para llegar a la meta. Involucra principalmente áreas frontomediales, orbitofrontales (control motriz) y dorsolaterales, se han hallado activaciones en el área 8 prefrontal, el área 6 y las áreas 49 y 47. Se le pide al sujeto que resuelva los laberintos en el menor tiempo posible, sin tocar las paredes ni atravesarlas, y que trate de no levantar el lápiz una vez que ha iniciado.

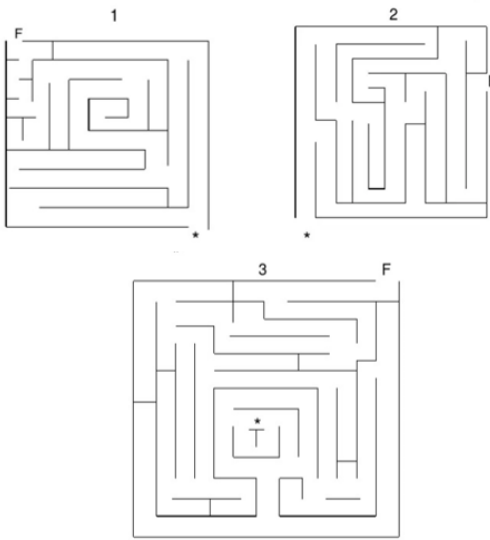


Figura 49 Lamina de laberintos de la Bateria de Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales adaptado de Bateria de Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales adaptado por Flores, Ostrosky y Lozano, 2014.

Evaluación de funciones de la corteza prefrontal dorsolateral:

Se evalúan las FE (fluidez verbal, productividad, flexibilidad mental, planeación visoespacial, planeación secuencial, secuencias inversas y control de codificación) y la memoria de trabajo (memoria de trabajo visual autodirigida, memoria de trabajo verbal-ordenamiento. Memoria de trabajo visoespacial-secuencial).

- A. Señalamiento autodirigido. Evalúa la capacidad para utilizar la memoria de trabajo visoespacial para señalar de forma autodirigida una serie de figuras. Involucra áreas prefrontales dorsolaterales, principalmente sus porciones ventrales, las cuales forman parte del sistema visual-ventral para el mantenimiento de objetos en la MT. Se conforma de una lámina con figuras de objetos y animales (véase figura 50). El

objetivo es señalar con el dedo todas las figuras sin omitir ni repetir ninguna. Una de las condiciones de la tarea es que supere por mucho el número de elementos totales que un sujeto puede recordar. Se tiene que desarrollar una estrategia de acción y a la vez mantener en su MT las figuras que ya señaló, para no repetir u omitir ninguna.

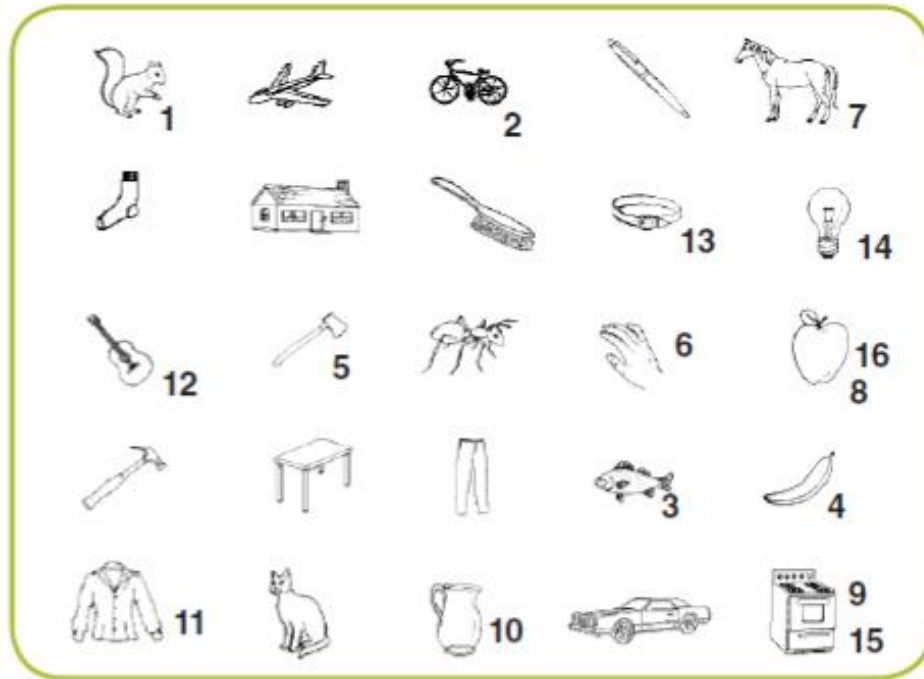


Figura 50 Lámina utilizada para la prueba de señalamiento autodirigido y de la prueba de memoria de trabajo visoespacial de la Bateria Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales adaptado de Bateria Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos por Flores, Ostrosky y Lozano, 2014.

- B. Memoria de trabajo visoespacial. Estima la capacidad para retener y reproducir activamente el orden secuencial visoespacial de una serie de figuras. Se basa en la prueba de Cubos de Corsi y evalúa la capacidad para mantener la identidad de objetos situados en un orden y espacio específicos, para que posteriormente el sujeto señale las figuras en el mismo orden en que fueron presentados. Se ha identificado que el mantenimiento de la MT, el procesamiento del orden serial de los estímulos visuales y el monitoreo y comparación de la información visual, son una propiedad funcional de la CPFDL. En una lámina con figuras de objetos, el evaluador señala un número de figuras; al finalizar, el sujeto tiene que señalar en el mismo orden las mismas figuras señaladas por el evaluador.
- C. Ordenamiento alfabético de palabras. Calcula la capacidad para manipular y ordenar mentalmente la información verbal contenida en la memoria de trabajo. Evalúa el

administrador central de la MT. Además de mantener en la MT material verbal para después reproducirlo, se debe ordenar activamente esta información. Involucra a la CPF, se ha encontrado que en este tipo de actividades se presentan activaciones en el giro frontal medio y en el área 9-46. Se presentan (de forma desordenada) de cinco a siete palabras que empiezan con una vocal o una consonante para que las ordene mentalmente y las reproduzca por orden alfabético.

D. Clasificación de cartas. Evalúa la capacidad para generar una hipótesis de clasificación, y sobre todo para cambiar de forma flexible (flexibilidad mental) el criterio de clasificación. Evalúa la capacidad para generar criterios de clasificación y la capacidad para modificarlos (flexibilidad) con base en cambios repentinos en las condiciones de la prueba. involucra y requiere de la integridad funcional de la CPFDL, principalmente la izquierda. En una lámina de cuatro cartas, tiene cuatro figuras geométricas diferentes (círculo, cruz, estrella y triángulo), las cuales a su vez tienen dos propiedades: número y color (véase figura 51). Se proporcionan un grupo de 64 cartas con estas mismas características, las cuales tiene que acomodar debajo de una de las cuatro cartas de base que se presentan en una lámina, por medio de un criterio que el sujeto tiene que generar (color, forma o número). Cualquier carta tiene la misma posibilidad de relacionarse con los tres criterios. La decisión correcta es establecida por un criterio arbitrario del evaluador.

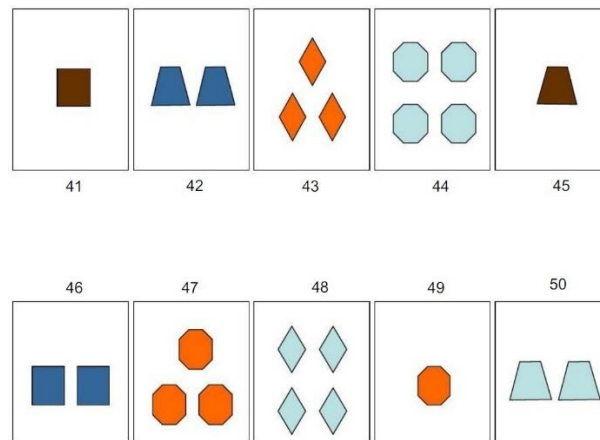


Figura 51 Lámina 2 para la prueba de clasificación de cartas de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales adaptado de Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos por Flores, Ostrosky y Lozano, 2014.

E. Torre de Hanoi. Estima la capacidad para anticipar de forma secuenciada acciones tanto en orden progresivo como regresivo (planeación secuencial). Evalúa la

capacidad para planear una serie de acciones que sólo juntas y en secuencia conllevan a una meta específica. Se destaca la intervención de la CPFDL, específicamente del hemisferio izquierdo. La prueba se conforma de una base de madera con tres postes y tres o cuatro discos de distinto tamaño (véase figura 42). Los discos están dispuestos de manera decreciente en el poste A y pueden ser desplazados a los otros dos postes. El objetivo es desplazar los discos del primer poste a el ultimo, de manera que formen de nuevo la pirámide y existen tres reglas: sólo se puede mover un disco a la vez, un disco más pequeño no puede estar debajo de un disco más grande y siempre que se tome un disco, este debe ponerse en un pilar antes de tomar otro disco. El sujeto tiene que trasladar una configuración en forma de pirámide de un extremo de la base al otro moviendo los discos por los pilares.



Figura 52 Torre de Hanoi de madera de la Bateria Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales adaptado de Bateria Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos por Flores, Ostrosky y Lozano, 2014.

- F. Suma y resta consecutiva. Evalúan la capacidad para desarrollar secuencias en orden inverso (secuenciación inversa). Se evalúa la capacidad para realizar operaciones de cálculo simple, pero en la resta la secuencia inversa tanto intra como entre decenas, requiere de mantener en la MT resultados parciales, a la vez que se realizan sustracciones continuas, así como de inhibir la tendencia a sumar a favor de la tendencia a restar “normalizando” la operación.
- G. Fluidez verbal. Estima la capacidad de producir de forma fluida y dentro de un margen reducido de tiempo la mayor cantidad de verbos. Intervienen áreas

dorsolaterales izquierdas, particularmente el área de Broca y en los adultos las zonas más activas para la realización de esta tarea son las zonas premotora y dorsolateral izquierdas, en particular el área 44 y 45 o área de Broca (Flores et al. 2014; Weiss, Siedentopf, Hofer & Deisenhammer, 2003).

Pruebas que evalúan la corteza prefrontal anterior:

Se evalúan las metafunciones (metamemoria, comprensión de sentido figurado y actitud abstracta).

- A. Clasificaciones semánticas. Evalúa la capacidad de productividad: producir la mayor cantidad de grupos semánticos, y la capacidad de actitud abstracta: el número de categorías abstractas espontáneamente producidas. Intervienen las áreas de la CPFDL izquierda, en particular el giro frontal inferior y se ha encontrado que el área 10 (CPFA) se activa de manera significativa ante la categorización visual de objetos (Flores et al, 2014; Bright et al., 2004; Noppeney et al., 2005; Reber, Stark & Squire 1998). Se presenta una lámina con 30 figuras de animales (véase figura 53) y se pide generar todas las clasificaciones que puedan en un tiempo límite de cinco minutos.

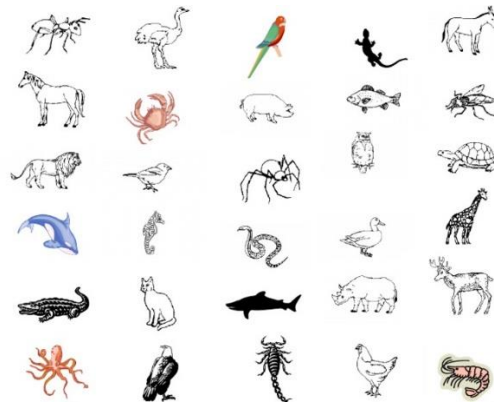


Figura 53 Lámina 3 de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales para la prueba de clasificaciones semánticas adaptado de Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos por Flores, Ostrosky y Lozano, 2014.

- B. Selección de refranes. Estima la capacidad para comprender, comparar y seleccionar respuestas con sentido figurado y da tres posibles soluciones para determinar el sentido de una frase. Requiere de análisis activo de las palabras que lo componen, de forma tal que se acceda al conocimiento semántico para determinar el significado de cada uno de sus elementos. Se presentan de manera impresa cinco refranes con tres

respuestas posibles, cada una de las cuales representa tres opciones: a) una respuesta no correcta, b) una respuesta cercana y c) una respuesta correcta.

- C. Metamemoria. Evalúa la capacidad para desarrollar una estrategia de memoria (control metacognitivo), así como para realizar juicios de predicción de desempeño (juicios metacognitivos) y ajustes entre los juicios de desempeño y el desempeño real (monitoreo metacognitivo) y también evalúa la capacidad para desplegar un control efectivo sobre la estrategia de memoria que se utiliza para resolver la tarea. Involucra áreas prefrontales anteriores, dorsolaterales y mediales. El objetivo de esta prueba es aprenderse nueve palabras que son presentadas en el mismo orden durante cinco ensayos; antes de cada ensayo se pregunta al sujeto: ¿cuántas palabras cree que se puede aprender? Se registran las palabras aprendidas, las intrusiones (palabras que no están en la lista original) y las perseveraciones (palabras repetidas). Pero más importante aún es registrar la cantidad de errores positivos (resultan de la sobrestimación del número de palabras predichas por la persona) y errores negativos (resultan de la subestimación de la persona).

Funciones Ejecutivas y diabetes mellitus tipo 2

En los últimos años, al igual que todos los procesos cognitivos, las FE han sido estudiadas en su relación con enfermedades crónico-degenerativas como la diabetes.

Gracias a estudios de neuroimagen estructurales, funcionales y por análisis de metabolitos se ha encontrado compromiso de la corteza frontal, específicamente del cíngulo anterior y la región orbitofrontal. Con respecto a la diferenciación entre padecientes con DM1 y DM2 se han encontrado estudios a padecientes con DM1 donde existe una disminución significativa de FE y de memoria, pero solo en padecientes adultos y con hipoglicemias graves (Muñoz, Degen, Schröder, y Toro 2016).

A continuación, se presentarán una serie de estudios que han analizado las FE en personal adultas mayores (PAM) con DM2 en función a distintas variables y que han contribuido para sentar bases para futuros estudios.

Yang et al. (2016) establece la situación de presentar problemas en una función diaria específica, por parte de pacientes con DM2 y un desempeño deficiente en aspectos generales

de la cognición diaria. Realizaron un estudio basado en resonancias magnéticas, el cual dejó sentado que la conectividad funcional de distintas regiones cerebrales está significativamente alterada en pacientes con DM2, especialmente presentan DCL, en su estudio se realizó una comparativa de grupos de PAM con DM2 y adultos sin DM2.

Las conclusiones a las que llegaron fueron que los PAM con DM2 presentaban pérdida de volumen de materia gris, reducción y adelgazamiento del espesor cortical, anomalías microestructurales de la sustancia blanca, alteración de la red de la sustancia blanca cerebral y alteración de la actividad cerebral espontánea, además, la fuerza de conectividad bilateral del cerebelo disminuyó significativamente en comparación con la del grupo control.

Muñoz et al. (2016) plantean coincidencias con Yang et al. (2016) en sus investigaciones, afirmando que la velocidad psicomotora y de atención son las que más comúnmente se ligan con la DM2, de acuerdo con Muñoz, para 2012, los estudios exploratorios dejaron de ser eso y gracias a Cheng se pudo encontrar a la DM2 como un factor de riesgo para el DC.

Desde hace años se sabe que la DM2 tiene una relación de riesgo con la demencia vascular (DV), debido al mecanismo de la insulina en la sangre de las personas con diabetes. Los mecanismos o factores por los cuales la DM2 es un factor de riesgo para padecer DC, se dividen en 2: la primera, el riesgo vascular, debido a que las personas con diabetes son propensas a accidentes microvasculares que eventualmente pueden causar un daño cerebral; y la segunda, el metabolismo del β -amiloide ($A\beta$) y proteína tau, la cual es un péptido producto natural del metabolismo de la proteína precursora del amiloide (PPA), de acuerdo con Menéndez, Padrón y Llibre (2002) es tóxico para las neuronas al mismo tiempo que ejerce efectos tróficos sobre las células gliales y los depósitos de este pueden desencadenar respuestas inflamatorias en el organismo. Muñoz refiere que cuando el cuerpo sufre hiperglucemia la insulina atraviesa la barrera hematoencefálica, lo que se ha asociado a el aumento de marcadores de riesgo para EA y si bien el hipocampo tiene receptores de insulina, las hiperglucemias afectan la recepción de insulina del cerebro.

Miranda, Valles y Ortiz (2016) analizaron estudios de correlación a lo largo de los últimos años, comparando a adultos mayores con DM y adultos mayores sin DM, encontrando alteraciones en el rendimiento de tareas dobles y fluidez verbal. También se encontraron problemas con la capacidad de atención que desarrolla problemas para realizar actividades

de la vida diaria, desarrollar tareas complejas necesarias para el auto cuidado, como el control de glucosa en sangre y la insulina, medicación, modificación de la dieta y la actividad física. Además, encuentran una relación causal entre el DC provocado por la DM y el deterioro de las FE, debido a que el DC limita los procesos más complejos, relacionados directamente con los lóbulos frontales y específicamente de las FE, en la exploración teórica realizada se plantea que la capacidad cognitiva reducida afecta el control glucémico de los pacientes con diabetes generando cuadros de hipo e hiperglucemia constantes y deteriorando las FE.

Miranda, proporciona una visión de causalidad a los problemas ya planteados por Muñoz en sus investigaciones sobre como los cuadros hipo e hiperglucémicos tienen un impacto negativo en la barrera hematoencefálica.

En 2017 Cui et al. parten de la primicia de distintos estudios de Almdal et al. (2004); Biessels et al. (2002) en pacientes con DM2 que ha demostrado una asociación entre la hiperglucemia y la patología cerebrovascular (como se citó en Cui et al. 2002). En su estudio, realizó una comparación del flujo sanguíneo cerebral entre pacientes sanos y pacientes con DM2, si bien es sabido, que el flujo sanguíneo en el cerebro (FSC) es fundamental para su correcto funcionamiento, pocas son las investigaciones que han hecho un análisis por medio de una resonancia magnética de perfusión con etiquetado de espín arterial (ASL) acerca de comparativas entre personas con DM2 y personas sanas.

El estudio de Cui reveló que en pacientes con DM2, el FSC esta disminuido en la corteza cingulada posterior (PCC), en el lóbulo parietal, en la región del precúneo y occipital bilateral, y aumentado en la corteza cingulada anterior. Y encontró que en pacientes con DM2, la hipoperfusión (paso de un fluido, a través del sistema circulatorio o el sistema linfático, a un órgano o un tejido, normalmente refiriéndose al traspaso capilar de sangre a los tejidos) en las regiones de la PCC y del precúneo está relacionada con un mayor nivel de resistencia a la insulina, mientras que la hipoperfusión occipital se asocia con un peor rendimiento de la memoria visual.

Además concluyó que el patrón de hipoperfusión cerebral en la DM2 se asemeja al patrón observado en la etapa inicial de la demencia, y el aumento de la resistencia a la insulina podría ser un factor de riesgo importante, por último y con respecto a dicho estudio, para la realización del mismo, los pacientes estuvieron bajo un estricto autocontrol y recibieron

tratamientos que incluían restricción de dieta, insulina, medicamentos orales o terapia combinada, y ninguno tenía antecedentes actuales o pasados de hipoglucemia, lo cual deja la posibilidad de que exista una alteración más severa en el FSC en pacientes que no llevan un adecuado control de su enfermedad, exponiéndose a hipo e hiperglucemias constantes, siendo éstas el punto focal de varios de los estudios mencionados en este trabajo.

Por su parte Liu, Zhang, Wang y Ding, (2017) han realizado estudios de correlación entre el nivel de adiponectina (un tipo de proteína hormonal secretada por los adipocitos) en el cuerpo de PAM con DM2 y el DCL con el objetivo de anticipar y conocer más factores de riesgo para el padecimiento de este último.

En su estudio encontró que los pacientes con DM2 presentaban menos adiponectina en suero, indicando que puede regular no solo el metabolismo cerebral, la sensibilidad de la insulina, la memoria y las funciones cognitivas, sino también las respuestas inflamatorias graves causadas por DCL y EA. Por su parte el análisis de los resultados de la prueba MoCA, mostraron que en los evaluados con DM2, las puntuaciones en habilidades visoespaciales y ejecutivas, atención, lenguaje y orientación fueron significativamente más bajas que las de los otros dos grupos, resultados que coinciden con los autores anteriores y las puntuaciones en el recuerdo diferido también fueron menores en este grupo.

Esto no solo sustenta que la DM2 por si sola genera problemas en la cognición de las PAM, sino que las distintas hormonas que acompañan el proceso de regulación de la glucosa en el cuerpo humano pueden ser factores para tomar en cuenta en el DC.

El estudio de Mallorqui et al. (2018) contribuye a los datos de relación entre la DM2 y el deterioro de las FE, su estudio, al ser con una muestra muy grande (6823 adultos mayores) proporciona datos más homogéneos en la población española acerca de dicha relación. Los resultados obtenidos muestran un peor funcionamiento cognitivo y de las FE en pacientes con DM2, con un efecto mayor en aquellos que tienen una mayor duración de esta condición metabólica. Y una importante aportación de su estudio es que permitió descartar las variables de la educación, la edad, el sexo o la presencia de apnea como desarrolladoras del DC y el deterioro en las FE, al menos en la población estudiada.

La investigación de Lee et al. (2018) ofrece una evaluación de las hipoglucemias severas en pacientes con DM2 a lo largo del tiempo, es un estudio transversal que aporta datos de

deterioro a lo largo de una década, si bien las conclusiones son similares a las aportadas por otros autores, plantea la posibilidad de un DC y de las FE total a largo plazo, debido a que al finalizar su estudio todos los pacientes implicados presentaban algún tipo de DC, desde leve a demencial.

Si bien Lee et al. (2018) hacen la acotación de que no es totalmente comprobable que este deterioro sea exclusivamente de las hipoglucemias si deja rastro de lo mencionado por autores como Yang et al. (2016) y Cui et al. (2017). Y sobre todo es importante contemplar que el estudio está basado en pacientes con mal control glucémico, a diferencia de estudios anteriores donde algunos de los criterios de exclusión se basaban en el mal control de la DM2 o no existía rigurosidad en evaluar a estos pacientes dentro de los protocolos.

Por su parte Callisaya et al. (2019), también hizo una comparativa a lo largo de 4 años, sin embargo, no existió DC ni de las FE significativo en relación con el tiempo, lo cual se puede deber a que, a pesar de ser un estudio longitudinal, no duró el tiempo suficiente para ver un cambio significativo, ya que en estudios como el de la propia Lee se establece que después de los 5 años de monitorear a pacientes con DM2 es cuando se puede establecer DC o de las FE significativos en dichos pacientes.

En el último año, Groeneveld et al. (2019) realizó estudios donde utilizaba biomarcadores (sustancias que indican un estado biológico) para intentar explicar los mecanismos que generan DC en PAM con DM2, y dicha investigación reveló a dos biomarcadores como mecanismos importantes relacionados al DC y uno de ellos se especifica en las FE. De acuerdo con la investigación la 8-iso-prostaglandina F2 α (sustancia de carácter lipídico derivada de los ácidos grasos) se asoció con una reducción de la flexibilidad mental y la atención; mientras que la dimetilarginina asimétrica (químico natural que se encuentra en el plasma sanguíneo, es un subproducto metabólico de los procesos continuos de modificación de proteínas en el citoplasma de todas las células humanas) se asoció con una reducción de la velocidad psicomotora y la atención.

Y si bien Groeneveld et al. (2019) no ha sido el único en utilizar biomarcadores (Yang et al. 2016 y Muñoz et al. 2016) estos resultados aportan más datos para conocer cómo es que se produce el DC y de las FE en los adultos mayores con DM2 y así generar mejores intervenciones en todos los niveles de salud.

Específicamente en población hispana, en Ecuador, Jurado et al. (2018) replicó estudios comparativos de funcionamiento cognitivo entre pacientes con DM2 y personas sanas, con una muestra significativa, además, es relevante la utilización de pruebas neuropsicológicas que evaluaron distintos aspectos del funcionamiento cognitivo, en lo que refiere a las FE, las PAM con diabetes tuvieron un desempeño menor en tareas de fluidez verbal y presentaron mayor dificultad para identificar rápida y correctamente criterios de clasificación en tareas de flexibilidad cognitiva a comparación de las PAM sanos. Este estudio puede ser denominado un parteaguas para la población latinoamericana ya que pone sobre la mesa el reconocimiento de deterioro en las FE de pacientes diabéticos con gran número de personas.

Por último, el estudio de Zenteno, Pérez, Báez y García (2016), al igual que los anteriores, menciona una diferenciación de DC en personas con y sin DM2, este estudio es de suma relevancia porque fue realizado en población mexicana. Para dicho estudio, los investigadores aplicaron la prueba MMSE a dos grupos dividiéndolos en pacientes con y sin DM2, sin embargo, sus resultados no encontraron una diferencia significativa en el DC de ambos grupos. El estudio cuenta con distintas dificultades ya que fue realizado en el primer nivel de atención de salud, con un solo instrumento, además de realizarlo solo a pacientes que tenían 5 años de haber sido diagnosticados con DM2, lo cual puede ser un inconveniente para notar diferencias significativas en el DC de las personas con diabetes, debido a que en las investigaciones de Yang et al. (2016) apoyan la hipótesis de que conforme pasan los años que una persona tiene DM2 el deterioro de las FE se va haciendo más notorio.

Como se ha establecido en distintos estudios, se sabe que la DM2 es un factor de contribución para el desarrollo del DC, sin embargo, la mayoría de las investigaciones específicas en FE han sido resultado de exploraciones enfocadas en el DC. En el presente trabajo se pretende explorar las FE de mujeres adultas mayores con DM2 de forma extensa, evaluando capacidades como la flexibilidad cognitiva, con el propósito de determinar si existe deterioro específico en las FE y en caso de existir dicho daño determinar con base en el criterio anatómico-funcional de la prueba BANFE el nivel y región frontal de daño.

CAPÍTULO IV: MÉTODO

Para determinar el deterioro cognitivo en un adulto mayor es importante evaluar todas las áreas cognitivas a partir de sus habilidades; las áreas a evaluar principalmente son: memoria, percepción, comunicación, orientación, cálculo, resolución de problemas, orientación y comprensión.

Las áreas afectadas para una evaluación cognitiva son:

- A. Afectividad.
- B. Atención.
- C. Cálculo.
- D. Funciones ejecutivas.
- E. Funciones visoespaciales.
- F. Memoria.
- G. Motivación.
- H. Lenguaje
- I. Praxias.

En la presente investigación se exploraron las diferentes áreas cognitivas, enfocándose principalmente en las áreas anatómico-funcionales que comprenden las FE para conocer y describir la existencia de daño cognitivo de las FE en mujeres adultas mayores que padecen diabetes desde hace más de 10 años.

Justificación

En el 2020 en México vivían casi 14.5 millones de personas adultas mayores, de las cuales un gran porcentaje vive en situaciones de desventaja que vulneran su desarrollo en esta etapa de la vida, impidiendo que tengan un envejecimiento exitoso. Se estima que, en México, la prevalencia de adultos mayores con diabetes oscila entre 20 y 22%, siendo considerada la principal causa de muerte ligada a enfermedades cardiovasculares, a estas cifras es importante agregar que a lo largo de los siguientes años seguirán aumentando en nuestro país. Además, es importante estar conscientes que la población latinoamericana es vulnerable a

desarrollar DC y de las FE por su condición cultural, menor reserva cognitiva, menor autocuidado y acceso a atención especializada.

Sabiendo estas cifras, es importante conocer las condiciones en que las personas adultas mayores viven sus padecimientos y específicamente que factores pueden contribuir a tener una mejor o peor calidad de vida en padecientes con DM2. A lo largo de las décadas se han estudiado factores físicos en distintos órganos del cuerpo humano, factores sociales como las vivencias y comportamientos tanto en padecientes como en familiares acerca de la enfermedad; o factores psicológicos como las emociones y formas de afrontar dicho padecimiento.

En las últimas décadas, la función e impacto de la DM2 en los padecientes se ha puesto sobre un órgano de gran relevancia, el cerebro, desde finales de los años 90 se contemplaba la posibilidad de que el cerebro fuera un órgano igualmente dañado por la DM2 como lo eran los demás del cuerpo humano, pero es hasta estos últimos años que las investigaciones se han dedicado a explorar las repercusiones de la DM2 en el cerebro, sin embargo, la mayoría de los estudios son enfocados en una exploración estructural, pocos son los que hacen un análisis más allá de ver al cerebro como un órgano más del cuerpo humano y los pocos que contemplan el desarrollo de las FC y de las FE, presentan evaluaciones simples, enfocadas en el primer nivel de atención médica. Si bien existen estudios en Latinoamérica y México que evalúan las FC, dichos estudios son escasos y no se enfocan en las FE, sino que estas aparecen en los resultados como una consecuencia de deterioro gracias a exploraciones generales.

La relevancia de estudios que profundicen en la exploración de FE en las personas adultas mayores, más allá de ser novedosos, permitirán comprender el deterioro a nivel funcional y abren la posibilidad de mejorar la atención y tratamiento para estas personas y evitar o prevenir obstáculos en el cuidado personal, el control glucémico, la calidad de información que aportan los padecientes acerca de sus enfermedades y hacer que el profesional de la salud valore la capacidad de comprensión del padeciente para llevar a cabo las recomendaciones y cuidados específicos.

Las FE impactan la vida cotidiana de las personas, para tener una mejor calidad de vida; les permiten tomar mejores decisiones para el tratamiento de sus padecimientos, enfrentar y

resolver problemas relacionados con su salud física y emocional, contemplando diferentes opciones y permitiéndoles tener flexibilidad para la resolución de estos, les da la posibilidad de planear sus actividades de la mejor forma posible para emplear solo los recursos necesarios (económicos, físicos, temporales, etc.), les permiten regular sus emociones para afrontar los aspectos negativos y restrictivos de sus padecimientos y son encargadas del funcionamiento de su memoria de trabajo, permitiéndoles realizar actividades que se relacionan con su cotidianidad como lo son las labores del hogar, hasta actividades recreativas que deseen como el baile o los juegos de mesa de la mejor forma posible.

En conclusión, es necesario darle más valor a las FE de las personas adultas mayores que padecen DM2. El presente trabajo pretende identificar el grado y tipo de daño en las FE de las personas adultas mayores con DM2, debido a que es importante recordar que son el eje principal de la conducta humana, que gracias a ellas las acciones pueden ser planificadas, realizadas con motivación, definiendo metas específicas y teniendo un impacto positivo o negativo a nivel emocional.

Si las personas adultas mayores con DM2 presentan daños en las FE no podrán tener el control y responsabilidad total de su vida con este padecimiento y al conocer este daño abrimos la posibilidad para el conocimiento e implementación de estrategias que mejoren su calidad de vida; logrando disminuir la tasa de mortalidad a nivel nacional al permitir tomar mejores decisiones con respecto a su nueva situación al padecer una enfermedad con la que tendrán que vivir toda la vida, al mejorar su autocuidado evitando que olviden su medicación, mejorando su alimentación e incrementando su actividad física y mental e incluso manteniendo comunicación sencilla sobre sus necesidades con su familia que les permitirán mejorar sus relaciones y convivencia cotidiana; así mismo el personal de salud (médicos, enfermeros, odontólogos, etc.) encargado de su diagnóstico y tratamiento tendrá más herramientas para elaborar estrategias que permitan adaptar o modificar las reglas de su tratamiento para lograr un mejor apego a éste. Así, no solo mejorará la vida de los padecientes sino sus relaciones con el personal médico, su familia y la sociedad en general, permitiendo que la DM2 no sea una sentencia de muerte, sino una segunda oportunidad de vida.

Participantes

5 personas adultas mayores del sexo femenino con un rango de edad entre los 53 y 77 años, pertenecientes al programa DUPAM, de las cuales 1 mantiene el control de su padecimiento. El estudio se realizó en las instalaciones de la Clínica Universitaria de Atención a la Salud (CUAS) Tamaulipas, ubicada en 4ª Avenida s/n, Tamaulipas, CP 57310 Nezahualcóyotl, Edo. Mex., en el cubículo asignado al DUPAM para la atención psicológica.

Material

Aparatos y/o materiales

Torre de Hanói de madera para la realización de la subprueba *torre de Hanói* de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales – 2 (BANFE)

Reloj, pluma, lámina con dibujo (dos pentágonos interseccionados) y letrero de lectura (“cierre los ojos”) para la realización de las subpruebas de lenguaje de la prueba Mini Mental (MMSE).

Instrumentos

Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales – 2 (BANFE).

Cuestionario de Actividad funcional de PFEFFER (FAQ).

Escala de Lawton y Brody de actividades instrumentales de la vida diaria

Examen Mini Mental de Folstein (MMSE).

Índice de Barthel (IB).

Inventario de Depresión de Beck (BDI-II).

Procedimiento

Se realizó un análisis cualitativo extenso de los resultados obtenidos; específicamente del Examen Mini Mental de Folstein (MMSE) y la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales – 2 (BANFE). Continuo a esto se procedió a realizar una

comparación entre dos padecientes: una que mantiene el control de sus padecimientos y una que no mantiene el control de sus padecimientos.

Para determinar el control de la DM2 se realizaron estudios de laboratorio, por parte del programa DUPAM en noviembre del año 2019. Dicho estudio se realizó en las instalaciones de la Clínica Universitaria de Atención a la Salud (CUAS) Tamaulipas, ubicada en 4^a Avenida s/n, Tamaulipas, CP 57310 Nezahualcóyotl, Edo. Mex., en el cubículo asignado al DUPAM para la atención médica. El estudio de laboratorio consistió en una prueba química sanguínea en la cual se valoró:

- a) Hemoglobina glucosilada %.
- b) Glucosa mg/dl
- c) Colesterol mg/dl
- d) Triglicéridos mg/dl
- e) Creatinina mg/dl

Las diferentes evaluaciones que se realizaron tuvieron distintos objetivos. Las que fueron ocupadas para identificar criterios de inclusión y exclusión fueron Cuestionario de Actividad Funcional de PFEFFER (FAQ); Escala de Lawton y Brody de actividades instrumentales de la vida diaria; Índice de Barthel (IB) e Inventario de Depresión de Beck (BDI-II), estas permitieron conocer el nivel de independencia de los padecientes para realizar actividades básicas de la vida diaria (ABVD) y actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD). También fueron evaluadas funciones cognitivas, en la evaluación de funciones cognitivas que impactan en la vida cotidiana de las personas adultas mayores el Examen Mini Mental de Folstein (MMSE) aporta datos que permiten conocer estas funciones. Y en el rubro de las especializadas se utilizó la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales – 2 (BANFE), la cual es el eje principal para saber si las funciones ejecutivas de un padeciente con DM2 presentan alteraciones y si es así saber qué áreas son las afectadas y a qué grado.

CAPITULO V: RESULTADOS

La muestra del presente estudio se conforma de 5 sujetos, de las cuales el 100% son mujeres mexicanas, diestras, con estado de alerta consciente al momento de realizar las evaluaciones y con el mismo tipo de medicación. Con un promedio de 68 años, 7.4 años de escolaridad y 16.2 años de evolución con diabetes (véase tabla 1).

Padecientes	CMDL001	CMDL002	CMDL003	CMDL004	CMDL005
Sexo	Femenino	Femenino	Femenino	Femenino	Femenino
Edad (años)	53	76	77	63	74
Años de escolaridad	12	5	0	8	12
Años de evolución con diabetes	13	19	18	16	15
Ocupación	Comerciante y Ama de casa	Ama de casa	Ama de casa	Comerciante y Ama de casa	Ama de casa
Tipo de medicación	Sulfonilureas Biguanidas	Sulfonilureas Biguanidas	Sulfonilureas Biguanidas	Sulfonilureas Biguanidas	Sulfonilureas Biguanidas
Peso (kg)	65.5	65	73	80	61
Talla (m)	1.66	1.45	1.45	1.55	1.46
IMC	23.8	30.9	34.7	33.3	28.6
Hemoglobina glicosilada	11.71	11.85	7.97	7.26	6.66
Glucosa mg/dl (70-100)	207.0	203.0	124.0	105.0	109.0
Colesterol mg/dl (145-195)	143.0	201.0	166.0	220.0	118.0
Triglicéridos mg/dl (100-145)	126.0	264.0	174.0	165.0	81.0
Creatinina mg/dl (0.5-1.2)	0.58	0.65	0.79	0.70	0.95

Tabla 1 Variables atributivas de las padecientes evaluadas y los resultados de sus análisis clínicos. En Verde la padeciente con mejor control de sus padecimientos y en rojo la padeciente sin control de sus padecimientos.

De acuerdo con los valores establecidos en los estudios realizados por el grupo DUPAM solo existe una padeciente que mantiene el control ideal de sus padecimientos, lo que representa el 20%. El 60% de las padecientes mantiene niveles elevados en hemoglobina glicosilada y glucosa, pero, no presentan niveles críticos, mientras que el 40% de la muestra (2 padecientes) se encuentra en riesgo crítico basado en la medición de la hemoglobina glicosilada y con un nivel de glucosa preprandial elevado (véase tabla 1).

Con respecto a las pruebas realizadas para la inclusión y exclusión, el 80% de la muestra fueron candidatas óptimas debido a que no presentaron problemas de depresión ni deficiencias en las ABVD y las AIVD, sin embargo, el 20% no tiene las condiciones idóneas porque su nivel de lectura y escritura es nulo, presentando una desventaja en la aplicación de las pruebas específicas.

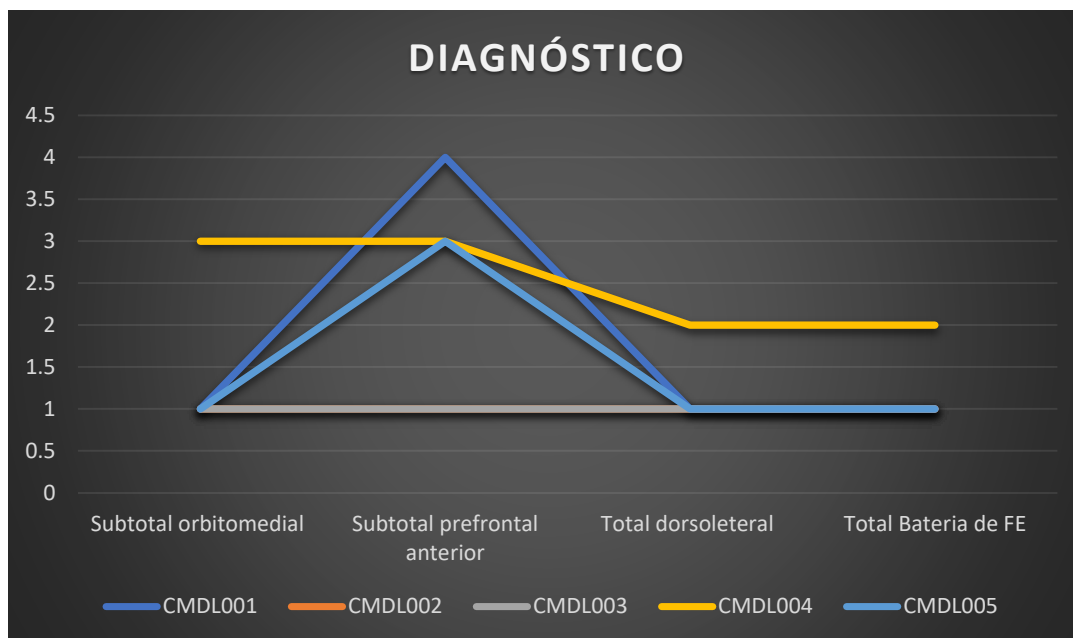
En la evaluación de funciones cognitivas el 80% no presentaron problemas de conciencia, ni alteraciones significativas en orientación temporal, espacial fijación del recuerdo, recuerdo diferido o lenguaje. Y el 20% mostró problemas generales en la prueba, siendo los más significativos en la orientación. Con respecto a la atención al cálculo el 40% tuvieron dificultades para la realización de dicha tarea (véase tabla 2). Para la realización de las pruebas de lenguaje, en la padeciente con nulo nivel educativo se aplicó la versión expedida por la Secretaria de Salud en la guía de referencia rápida en diagnóstico y tratamiento de la

Padecientes	CMDL001	CMDL002	CMDL003	CMDL004	CMDL005
Orientación temporal	5	3	5	5	4
Orientación espacial	5	3	4	5	5
Fijación de recuerdo	3	3	3	3	3
Atención y calculo	4	5	-	5	3
Recuerdo diferido	2	2	5	1	2
Lenguaje	9	8	8	9	9

demencia tipo Alzheimer (2012).

Tabla 2 Puntuaciones de las funciones cognitivas evaluadas en el Mini Mental State Examination

La evaluación neuropsicológica de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE) se aplicó a toda la muestra, sin embargo, se realizaron ajustes de aplicación para toda la muestra, en general, se permitió a las padecientes terminar las subpruebas a pesar del tiempo permitido por cada una de las subpruebas y se registraron las dos mediciones. Y para la realización de la prueba en la padeciente con nulo nivel educativo, solo se aplicaron las pruebas que no requerían de lectura, orden alfabético o cálculo.



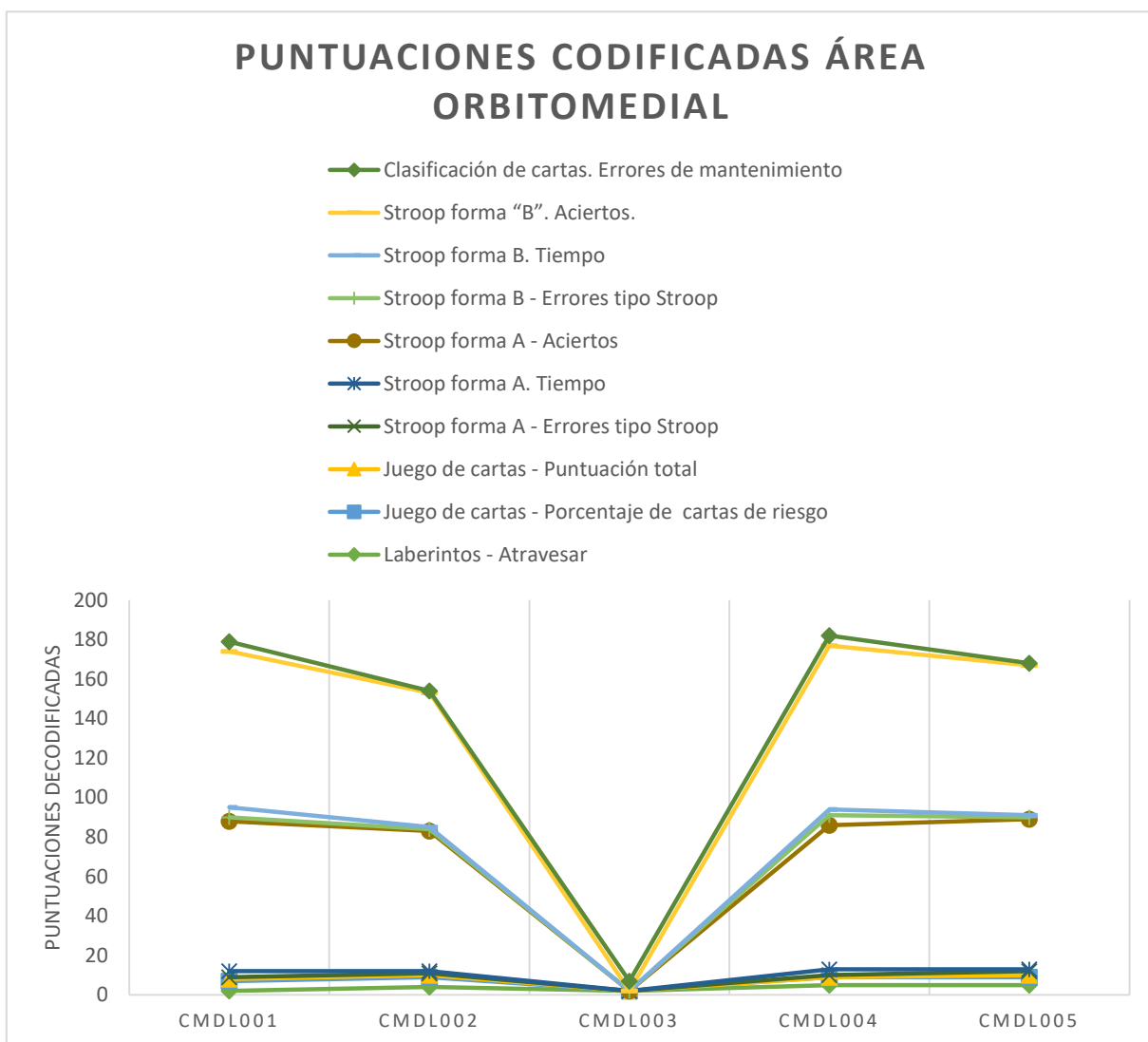
Grafica 1 Grafica de diagnóstico de las padecientes evaluadas en el presente estudio con la Bateria Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales. Elaboración propia, 2021.

En la gráfica 1 se presentan las puntuaciones codificadas de las áreas evaluadas en la BANFE. En color azul fuerte se pueden observar las puntuaciones de la padeciente CMDL001, es la más joven del grupo con 53 años, con 12 años de escolaridad, que representa el nivel educativo más alto del grupo, con 13 años de evolución con DM2 (sin control) y es comerciante actualmente. En color naranja y gris se encuentran las padecientes CMDL002 y CMDL003 quienes son las más grandes del grupo con 76 y 77 años, con la escolaridad más baja con 5 y 0 años, con más años de evolución con DM2 con 19 (sin control) y 18 años (con control no optimo) y actualmente son amas de casa. En color amarillo se encuentra la padeciente CMDL004 con 63 años, 8 años de educación, 16 años de evolución con DM2 (con control no optimo) y actualmente es ama de casa y comerciante. Por último, en color azul claro, se encuentra la padeciente CMDL005 con 74 años, 12 años de escolaridad, 15 años de evolución con DM2 (con control) quien actualmente es ama de casa.

Como se muestra en la tabla 3, en todas las padecientes existe al menos un área que muestra alteración, el área en que todas las padecientes presentaron algún tipo de alteración es el área dorsolateral de MT y FE, sin embargo, cuando se hace la división de éstas, la MT es en la que todas tienen mayor alteración.

Pacientes	CMDL001	CMDL002	CMDL003	CMDL004	CMDL005
Área orbitomedial	43 Alteración severa	47 Alteración severa	47 Alteración severa	80 Normal	47 Alteración severa
Área prefrontal anterior	118 Normal alto	48 Alteración severa	61 Alteración severa	90 Normal	80 Normal
Área dorsolateral (MT+FE)	69 Alteración severa	68 Alteración severa	45 Alteración severa	73 Alteración leve – moderada	57 Alteración severa
Total, batería de Funciones Ejecutivas	59 Alteración severa	45 Alteración severa	45 Alteración severa	71 Alteración leve – moderada	45 Alteración severa

Tabla 3 Diagnostico de la hoja de resumen otorgada por la prueba BANFE



Grafica 2 Gráfica de puntuaciones codificadas de las subpruebas enfocadas en el área orbitomedial. Elaboración propia, 2021.

En la gráfica 2 se observan las puntuaciones de los diferentes pacientes, las cuales en aspectos generales no tienen gran variación, salvo en el paciente CMDL003, quien presenta puntuaciones nulas en las pruebas juego de cartas y Stroop, debido a que no las pudo realizar por su nulo nivel educativo. Y el paciente CMDL004 se destaca en el diagnóstico general, debido a mejor tiempo para la resolución de las tareas, más aciertos y menos errores de tipo Stroop en la prueba Stroop B.

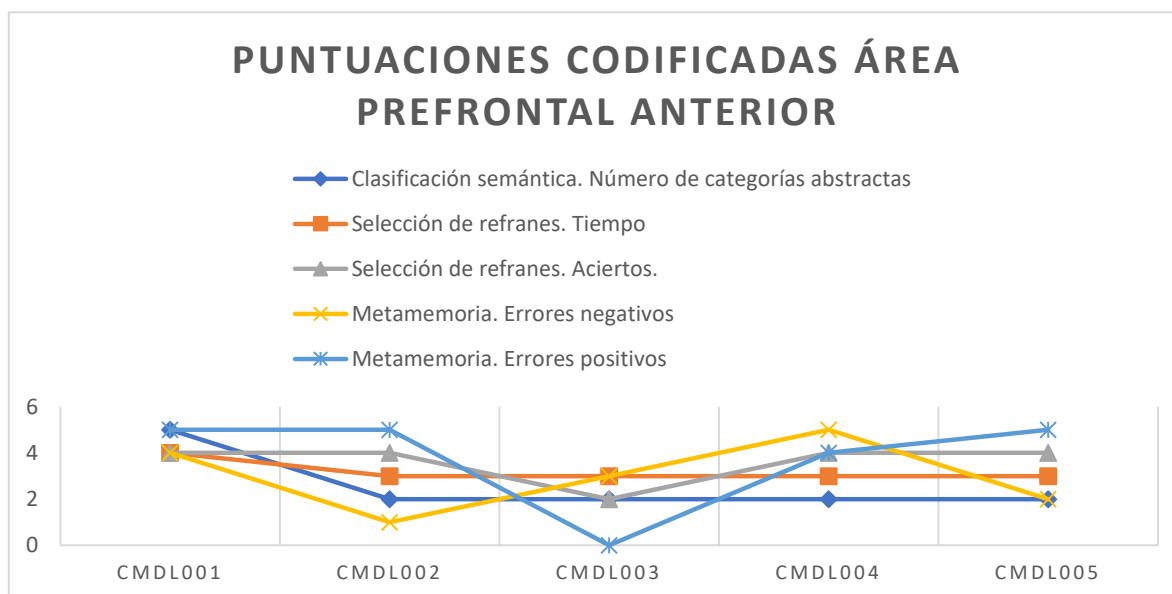
En la corteza orbitomedial; el control inhibitorio se refleja disminuido en pacientes que han rebasado los 73 años, y con más de 15 años padeciendo diabetes. Con respecto al control

inhibitorio en el seguimiento de reglas y límites las padecientes con mejor control inhibitorio fueron las que tienen mejor control de su padecimiento, si bien el tiempo para realizar la actividad no fue el óptimo, se encuentra en la media del grupo. Por último, con respecto a la capacidad para operar en condiciones inciertas y aprender la relación de riesgo beneficio las puntuaciones de las padecientes fueron homogéneas, sin embargo, tienden a tener un porcentaje de riesgo reducido, pero no lo suficiente para mantener las selecciones de beneficio. A continuación, se presenta una explicación más detallada de una de las subpruebas que conforman la COF.

Laberintos

Evalúa la capacidad del sujeto para respetar límites y planear la ejecución motriz e involucra áreas orbitofrontales y frontomediales. El 80% de la muestra no pudo cumplir con la tarea en el tiempo preestablecido para ésta, sin embargo, todas pudieron concluir con dicha prueba con un promedio de 12.5 min. para su realización. Con respecto al control de impulsividad (área orbitofrontal) derivado de la tarea “atravesar” 40% tuvieron un desempeño significativamente más deficiente que el total, las características significativas de dichas padecientes son que una de ellas mantiene un mal control de sus padecimientos y una tiene un nulo nivel educativo.

Área prefrontal anterior



Gráfica 3 Gráfica de puntuaciones codificadas del área prefrontal anterior. Elaboración propia, 2021.

En la gráfica 3 se pueden observar las puntuaciones codificadas obtenidas por las pacientes en la evaluación del área prefrontal anterior. Las puntuaciones son relativamente homogéneas, sin embargo, en esta área de evaluación, la paciente con nulo nivel educativo obtuvo las puntuaciones más homogéneas al grupo y más altas de toda su evaluación, probablemente debido a no requerir acciones de lectura, escritura o cálculo, lo cual confirmaría que los resultados obtenidos cuantitativamente no pueden ser los únicos a tomar en cuenta debido a que sus condiciones no se ajustan completamente a los establecidos por la prueba.

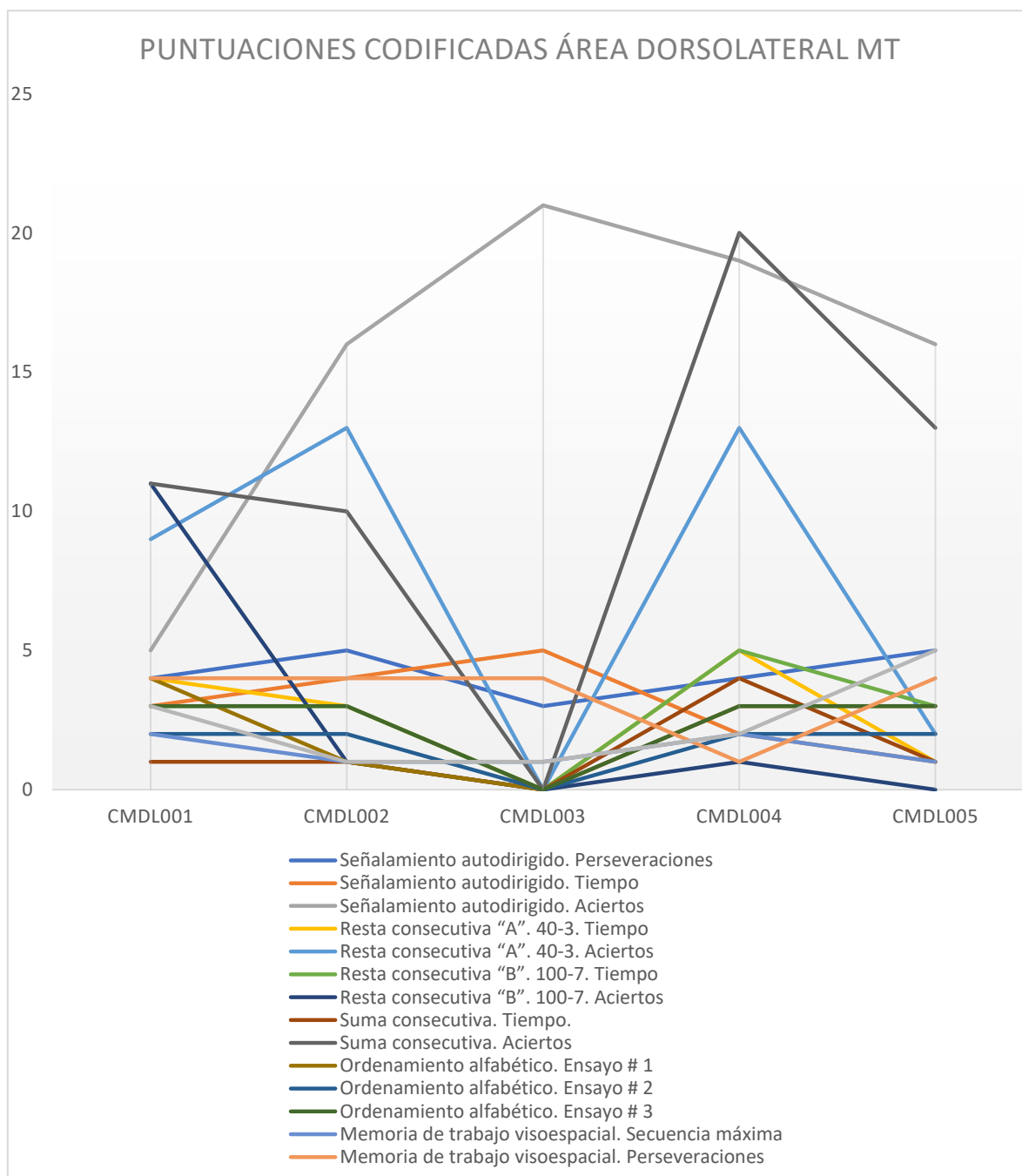
En la corteza prefrontal anterior, con respecto a la metamemoria en la gráfica 3 se observa sobrestimación en vez de subestimación del aprendizaje en todas las pacientes evaluadas. En la evaluación de la comprensión del sentido figurado con respecto al tiempo de respuesta destacan dos pacientes, CMDL001 con escolaridad mayor a la media, siendo la más joven del grupo y con nulo control de su padecimiento y la paciente CMDL004 con escolaridad y años de evolución en la media, 63 años y con buen control de su padecimiento. Su capacidad de comprensión del sentido figurado es buena en casi todas, sin, embargo la paciente con nulo nivel educativo muestra un nivel un poco menor en comparación con las demás pacientes. Por último, con respecto a la actitud abstracta en la gráfica 3 se puede observar un nivel superior en la paciente COMDL001, con respecto a las demás

padecientes, su nivel es menor al promedio esperado lo que muestra capacidades de abstracción y flexibilidad mental disminuidas. A continuación, se detalla el análisis de una de las subpruebas como ejemplo.

Metamemoria

Todas las padecientes presentaron un incremento del control metacognitivo conforme la prueba iba avanzando, destacan la padeciente CMDL003 por ser variante al final de la prueba y la padeciente CMDL004 por presentar un aumento significativo en comparación con sus compañeras ambas con buen control de su padecimiento y más de 15 años con DM2. En el juicio y monitoreo metacognitivo, la mayoría de las padecientes presentan un juicio y monitoreo adecuados a lo largo de la prueba de acuerdo con la media, sin embargo, la padeciente CMDL002 presentó problemas en el monitoreo que generó errores significativos en el juicio metacognitivo, esta padeciente destaca por tener nulo control de su padecimiento, 19 años de evolución y escolaridad mínima.

Área dorsolateral – Memoria de trabajo



Grafica 4 Grafica de puntuaciones codificadas del área dorsolateral y la memoria de trabajo. Elaboración propia, 2021.

Con respecto a MT como se puede observar en la gráfica 4 los resultados no son homogéneos entre todas las pacientes. Algo notorio es que se puede observar una tendencia de aumento en las puntuaciones de la paciente CMDL002 y CMDL004 en actividades de MT secuencial. En la MT visoespacial autodirigida, la MT es buena debido a que no presentaron

muchas perseveraciones, sin embargo, la capacidad para desarrollar estrategias visoespaciales en conjunto con la MT es variada, en la mayoría de las padecientes el tardar más tiempo de lo esperado en la prueba, significó un gran número de aciertos, pero en la padeciente CMDL001 no se aplicó esta regla debido a que tuvo una cantidad mínima de aciertos y muchas perseveraciones, las características más significativas son que es la menor del grupo, con más años de escolaridad, menos años con su padecimiento, pero con un control inadecuado de su padecimiento. La memoria de trabajo verbal-ordenamiento se mantuvo en puntajes medios, aumentando el número de ensayos con forme las listas se dificultaban y con erros de ordenamiento que se presentaron hasta los últimos ensayos. Por último, en la MT visoespacial-secuencial se presenta un desempeño deficiente en la reproducción secuencial visoespacial, sin embargo, la retención es mejor debido a las pocas perseveraciones que presentaron al desarrollar la prueba. A continuación, se presentan algunas subpruebas con análisis más detallado.

Señalamiento autodirigido

Evalúa la capacidad para desarrollar una estrategia y la memoria de trabajo (MT) visoespacial, involucrando las áreas prefrontales dorsolaterales. En esta prueba solo el 20% de la muestra tuvo un desarrollo significativamente más deficiente que la generalidad de la muestra, específicamente en los aciertos, presentando fallas en el criterio de continuidad, al principio no presentó inconvenientes para realizar la tarea, sin embargo, conforme la tarea fue avanzando dejó de utilizar dicha regla, la característica más significativa de esta padeciente es que presenta problemas en el control de sus padecimientos.

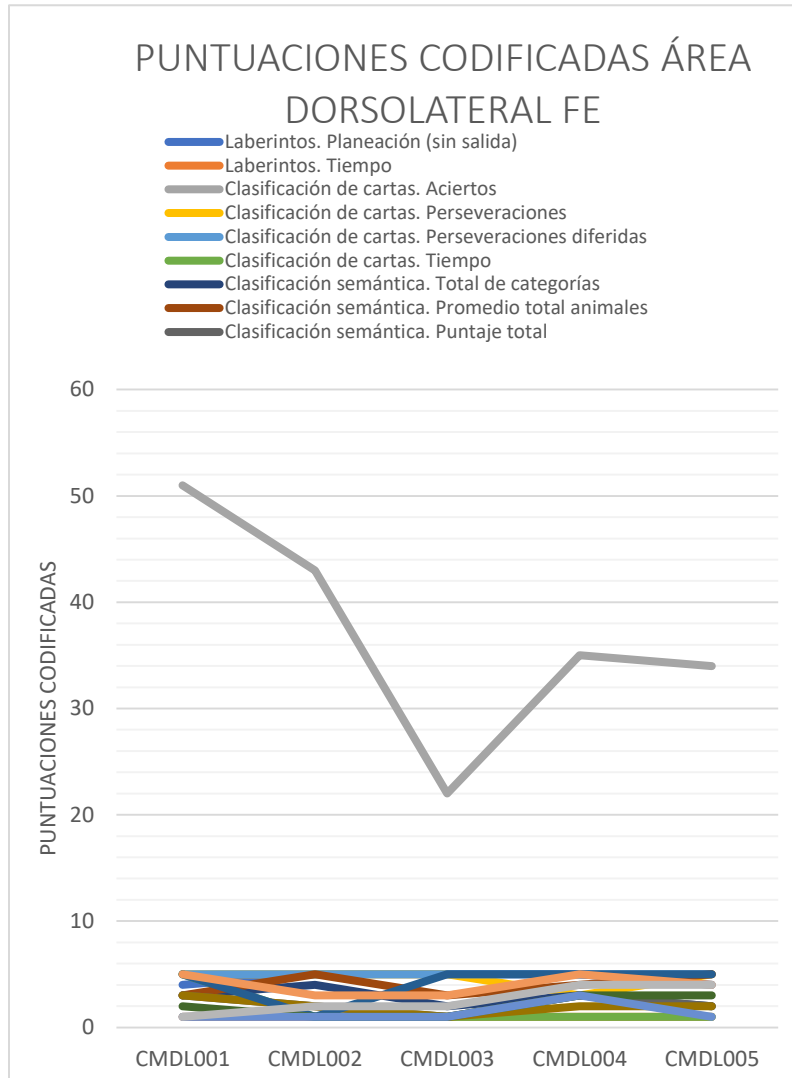
Ordenamiento alfabético de palabras

Evalúa el administrador central de la MT contemplando la CPF y dorsolateral. En esta prueba todas las padecientes tuvieron un desempeño deficiente debido a que ninguna pudo completar exitosamente la lista 2 y 3 en los cinco ensayos posibles. Sin embargo, una padeciente tuvo un empeño aún más inferior en la primera lista, ya que todas pudieron completar la tarea de la primera lista en máximo 2 ensayos, sin embargo, dicha padeciente no logró completarla en ninguno de los 5 ensayos posibles, la característica más significativa de dicha padeciente es que no mantienen control de sus padecimientos. La padeciente con nulo nivel educativo no pudo realizar dicha subprueba.

Suma consecutiva

Al igual que la resta, evalúa la capacidad de cálculo y la MT además del ordenamiento de la secuencia. En esta subprueba solo una pudo realizar correctamente la actividad, las características de esta padeciente es que su nivel de estudios se encuentra en la media, al igual que sus años de evolución con diabetes y su edad, con respecto al control de sus padecimientos, mantiene control, sin embargo, no tiene los niveles óptimos de glucosa y hemoglobina glucosilada mientras que las características de la padeciente con peor desempeño son que es la más grande de la muestra, con menor nivel educativo, más años de evolución con diabetes y mal control de sus padecimientos. El promedio de tiempo para la realización de la actividad fue de 2 minutos y de 13 aciertos.

Área dorsolateral – Funciones ejecutivas.



Grafica 5 Grafica de puntuaciones codificadas del área dorsolateral - Funciones ejecutivas. Elaboración propia, 2021.

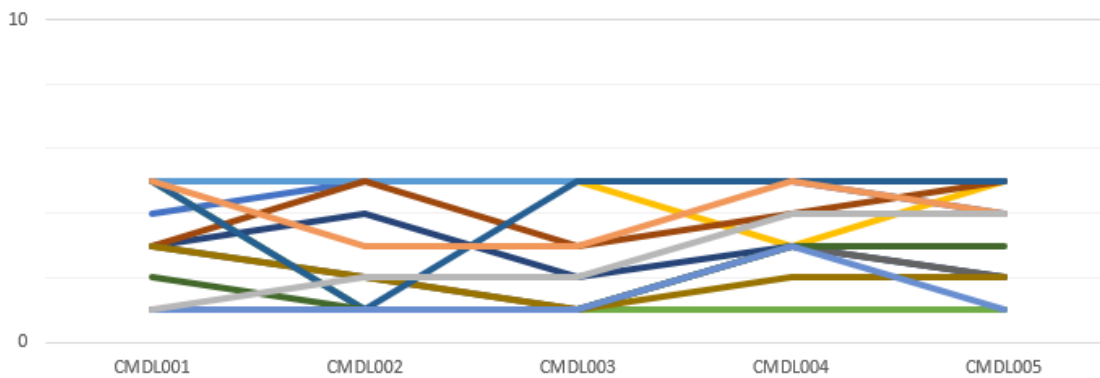


Figura 55 Acercamiento de grafica 5 del área dorsolateral – Funciones Ejecutivas. Elaboración propia, 2021.

En el acercamiento de la gráfica 5 se puede observar que en el área de la corteza prefrontal dorsolateral que evalúa funciones ejecutivas, no hay hegemonía prácticamente en ninguna subprueba o rango a evaluar al comparar los resultados entre cada padeciente, inclusive en el desempeño individual existe mucha variación dependiendo la subprueba y el criterio a evaluar.

Con respecto a la fluidez verbal el desempeño es bajo en todas las padecientes, sin embargo, se puede ver que la memoria de trabajo es mejor debido a mínima cantidad de perseveraciones emitidas. Por su parte, la productividad es variada, el 60% de la muestra se mantiene en el promedio, mientras que el 40% restante se encuentra por debajo del promedio, las características de las que se mantienen por debajo del promedio son, que tienen más de 74 años, escolaridad baja y alta, con más de 15 años con DM2 y que mantienen control de su padecimiento. Sin embargo, es importante denotar que la productividad no está directamente relacionada con el desarrollo de las capacidades de abstracción para generar categorías que no sean concretas o funcionales.

En la flexibilidad mental el 80% superan la media de aciertos, lo cual aunado a mínimas preservaciones diferidas, representaría que la flexibilidad mental es buena en casi todo el grupo. En la planeación visoespacial, en la generalidad se presentan buenos resultados, todas están por encima de la media del puntaje esperado, ya que, si bien todas cometieron al menos un error, ninguna tiene más de dos errores. Por su parte, la secuenciación inversa presentó un desempeño muy bajo, sobre todo las subpruebas de resta consecutiva, específicamente en la resta que inicia de una denominación y una resta más altas. A pesar de que fueron realizadas en un tiempo promedio en la mayoría del grupo, es importante resaltar que no fue un buen desempeño para la resolución exitosa.

Para la planeación secuencial en todas se mostró una mejoría cuando la prueba aumentó de dificultad, esto puede ser debido al primer acercamiento que tuvieron con dicha prueba, a pesar de que el desempeño de todas mejoró conforme la dificultad aumentaba y al final se posicionaron por encima de la media esperada, es importante recalcar que al principio las acciones de orden progresivo se les dificultaban y las de orden regresivo mantuvieron su dificultad a pesar del primer acercamiento con la prueba. Además, es importante mencionar que el tiempo en el que realizaron la prueba tanto en el primero como en el segundo ensayo,

fue muy alto lo que derivó en un desempeño deficiente en los parámetros que contempla la prueba. A continuación, se presentan algunas subpruebas con un análisis más detallado.

Laberintos

Con respecto a la planeación y ejecución motriz (áreas dorsolaterales y FE) no se presentan diferencias significativas entre las padecientes.

Resta consecutiva

Evalúa la capacidad de cálculo con ayuda de la MT y requiere de la inhibición para la tendencia a sumar, el área implicada es la CPFDL. En esta tarea todas las padecientes evaluadas mostraron dificultades para su realización, presentaron dificultades para inhibir su tendencia a sumar, sin embargo, una vez que notaban este error, partían de dicho error para continuar con la instrucción original, tal como se ve en el ejemplo de la figura 54.

Resta consecutiva B (100-7)
*Aplicar a partir de los 10 años de edad.

93	86	79	72	65	58	51	44	37	30	23	16	9	2
94	92	85	77	70	72	68	61	56	49	42	45	48	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Aciertos (máximo 14) 1
Errores 13
Tiempo 2.51 min.

Figura 54 Ejemplo de corrección de error a la tendencia de suma en la subprueba "resta consecutiva" de la prueba BANFE, elaboración propia, recuperada del protocolo 002 de prueba BANFE

Una de ellas requirió ayuda verbal y escrita para la realización de la subprueba, la cual realizó con éxito con estos apoyos. La padeciente con nivel educativo nulo no pudo realizar esta subprueba. En general, realizaron la actividad en un tiempo de entre 1 a 2 min., sin embargo, los aciertos fueron variados en esta prueba; las características más significativas de la padeciente con mayor puntaje son; que es la más joven de la muestra, con más años de educación, con menos años de evolución con diabetes y con un nulo control de sus padecimientos, y la padeciente con menos aciertos también tiene el nivel educativo más alto, mantiene en control sus padecimientos y edad y años de evolución con diabetes se mantienen en la media, el desempeño deficiente de esta padeciente en dicha prueba se puede deber a que desde un principio existió renuencia a realizarla porque se considera mala con los números, lo que derivó en que se pusiera nerviosa y ansiosa durante su realización.

Discusión

Como se manifiesta en el estado del arte y en los resultados, se sabía que existiría algún tipo de alteración de las FE en personas con DM2, sin embargo, no se había especificado de qué tipo o en qué regiones y FE se podría encontrar dicha alteración.

Con los resultados obtenidos se puede decir que el control de la DM2 y los años de evolución sí pueden ser factores que determinan diferencias en el desempeño, si bien son pocas tareas en las que las pacientes tuvieron un desempeño exitoso, es importante mencionar que hubo un desempeño general aún más deficiente en dos pacientes en particular. La primera con mayor nivel educativo, menor edad y menos años de evolución con DM2, y la segunda con un nivel educativo reducido, con más edad y que tiene más años de evolución con DM2. Ambas con la característica de tener mal control de sus padecimientos; presentando hemoglobina glucosilada de 11.71mg/dl y 11.85mg/dl y glucosa preprandial de 207mg/dl y 203 mg/dl respectivamente.

El área dorsolateral es la que presenta alteración en todas las pacientes, específicamente la MT, con este resultado podríamos señalar que esto es lo que puede obstaculizar actividades como la toma de medicación y una deficiente adherencia al tratamiento; interfiere con los procesos de planeación, fluidez (diseño y verbal), solución de problemas complejos, flexibilidad mental, generación de hipótesis, estrategias de trabajo, seriación y secuenciación, afectando no solo el control de la DM2 sino sus ABVD y AIVD, las cuales podrían ir limitando sus capacidades para tomar decisiones sobre que alimentos son los mejores para su día a día o que actividades podrían poner en riesgo su salud.

También se ve afectada la metacognición, evitando que realice una correcta autoevaluación y ajuste de sus actividades. El daño en la metacognición resulta perjudicial para tener un buen control de la DM2, ya que no les permite autoevaluar su condición de salud de la mejor forma, provocando problemas para dimensionar la gravedad de sus alteraciones y evitando contemplar los factores que les permiten tener un mejor control de su enfermedad (buena alimentación, toma de glucosa, ejercicio físico, toma de medicamentos, etc.).

Con respecto al diagnóstico general presentado en la tabla 1 de la BANFE se puede observar que hay una diferencia importante entre las pacientes con mayor educación, más

jóvenes y con menos años de evolución de DM2 y las que tienen más años de edad, más años de evolución con el padecimiento y menor nivel educativo, sin embargo, es importante recordar que las padecientes con menor puntaje no se ajustan a los varemos presentados por la Batería para poder evaluarlas exclusivamente de forma cuantitativa, lo que explicaría puntajes codificados más bajos y por lo tanto diagnósticos peores.

Otro punto para considerar es que en la mayoría de las pruebas en la que se solicita la realización con límite de tiempo, las padecientes no pudieron completar las pruebas en dicho tiempo, lo cual reflejaría un enlentecimiento para el procesamiento de la información. Y en las que pudieron realizarlas en el tiempo esperado, los resultados no fueron en general, fueron por debajo de la media, lo que demuestra un desempeño no exitoso.

Por último, con respecto a la capacidad para operar en condiciones inciertas y aprender la relación de riesgo beneficio las puntuaciones de las padecientes fueron homogéneas, sin embargo, tienden a tener un porcentaje de riesgo reducido, pero no lo suficiente para mantener las selecciones de beneficio.

Conclusiones

Es importante analizar los resultados contemplando la ejecución de las pruebas de forma individual y tener en cuenta la realización de forma cualitativa, debido a que la prueba presenta deficiencias para una parte de la población, ya que hay pruebas que no se pudieron aplicar al 20% de la muestra por requerir de habilidades de lectura y cálculo con las que no cuenta. Además, los varemos de las tablas de puntuación codificada son insuficientes para adaptarse a esta población, solo una de las padecientes pudo adaptarse a dichas tablas. El 60% no se pudo adaptar por la edad y el 80% por el nivel de escolaridad, por lo tanto, es importante contemplar el diagnóstico dado por la prueba, pero con una visión cualitativa.

Sería idóneo replicar el estudio en una población más amplia que permita hacer comparaciones de sujetos con variables atributivas muy similares y de ser posible con más personas con control de DM2, para poder reconocer diferencias más significativas y corroborar los resultados encontrados.

Es importante que se dé la importancia necesaria al cerebro como un órgano afectado por la DM2 para proporcionar información a los padecientes, doctores e investigadores. A los padecientes les permitirá conocer más acerca de su enfermedad y solicitar más profesionales de la salud enfocados en el ámbito de la DM2, la estimulación y/o rehabilitación de las habilidades cognitivas y las neurociencias. A los profesionales de la salud que están al frente del cuidado de la salud en DM2 les permitirá ser más conscientes de este daño para reformular las estrategias que implementan en el tratamiento y cuidado de la enfermedad, además de reconsiderar actitudes paternalistas, de regaño o desconfianza con respecto a los pacientes y la forma en la que afrontan su padecimiento. Y con los investigadores es importante que se realicen más estudios enfocados a la realización de actividades en padecientes con DM2 y no solo enfocados en resonancias o pruebas rápidas que evalúan las FC, sino pruebas exhaustivas y detalladas que evalúen aspectos de las FE en la cotidianidad y la enfermedad, longitudinales e incluso comparativas con personas adultas mayores sin diabetes mellitus tipo 2.

Si bien no hay que dejar de lado variables como la edad o el nivel educativo para el desempeño en evaluaciones neuropsicológicas y estudios como el presente, cuando se hace una comparación en pruebas específicas entre la padeciente con nivel educativo nulo y de edad avanzada y la padeciente con mayor nivel educativo y menor edad, hay pruebas donde las diferencias de puntuación son mínimas, sobre todo en el área orbitomedial. Y aunque la padeciente con nivel educativo nulo no presenta el cuidado idóneo de sus padecimientos, si presenta un nivel de cuidado superior con hemoglobina glucosilada de 7.97 y glucosa de 124 mg/dl. en comparación a la padeciente con menor edad y mayor nivel educativo que presenta 11.71 de hemoglobina glicosilada y glucosa de 207.0 mg/dl. lo que hace más evidente la importancia del control de la DM2 para el desempeño en FE.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abel, C. (2006). Estudio comparativo de las funciones ejecutivas entre pacientes con enfermedad de Parkinson y pacientes con enfermedad degenerativa cerebelosa. [versión electrónica]. *Neuro-Psiquiatría*. 64(3), 814 – 823.
- Abetter SecondLife. (2016). Trail Making Test A. España: Scribd: Recuperado de página web <https://es.scribd.com/doc/235178185/Trail-Making-Test-A-pdf>
- Acosta, M. R., Juárez, F. y Cuartas, M. (2018). Funciones ejecutivas y antecedentes familiares de alcoholismo en adolescentes. *Pensamiento psicológico*, 16 (1). Recuperado el 13 de agosto de 2020 de la base de datos Redalyc.
- Alvarado, A. M. y Salazar, A. M. (2014). Análisis del concepto de envejecimiento. *Gerokomos*, 25(2), 57-62. Recuperado el 21 de agosto de 2020, de <https://dx.doi.org/10.4321/S1134-928X2014000200002>
- Arán, V. y López, M. (2013). Las funciones ejecutivas en la clínica neuropsicológica infantil. [versión electrónica]. *Psicología desde el Caribe*. 30, (2), 380 – 415.
- Ardila, A. (2003). Función ejecutiva [fundamentos y evaluación]. Recuperado el 8 de agosto del 2020, de <https://aalfredoardila.files.wordpress.com/2013/07/2013-ardila-funcic3b3n-ejecutiva-fundamentos-y-evaluacic3b3n.pdf>
- Ardila, E. (2016). Ausencia del encogimiento cerebral puede predecir quien desarrolla demencia. Uruguay: Informe 21. Recuperado de <https://informe21.com/salud-y-bienestar/ausencia-de-encogimiento-cerebral-puede-predecir-quien-desarrolla-demencia>
- Arenas, M., Navarro, M., Serrano, E. y Álvarez, F. (2019). Dependencia para las actividades instrumentales de la vida diaria en pacientes en hemodiálisis: influencia sobre la calidad de vida relacionada con la salud. *Nefrología*. 39(5). 455 – 562. Recuperado el 2 de agosto de 2020, de <https://www.revistanefrologia.com/es-dependencia-actividades-instrumentales-vida-diaria-articulo-S0211699519300827>
- Arriola, E., Carnero, C., Freire, A., López, R., Manzano, S., Olazaran, J. y López, J. (2017). *Deterioro cognitivo leve en el adulto mayor*. Madrid: Sociedad española de geriatría y gerontología.

- Arroyo, M. C. y Soto, L. E. (2013). La dimensión emocional del cuidado en la vejez: la mirada de los adultos mayores. [versión electrónica] *Cuadernos de trabajo social*. 26, (2), 337 – 347.
- Asociación de familiares de enfermos de Alzheimer “Tierra de barro”. (2017). No es solo la acumulación de la toxina amiloide. Almendrajo: SEPAD. Recuperado de <https://alzheimertierradebarros.es/index.php/component/k2/1-noticias-de-alzheimer/953-no-es-solo-la-acumulacion-de-la-toxina-amiloide>
- Avila, M., Vázquez, E. y Gutiérrez, M. (2007). Deterioro cognitivo en el adulto mayor. [versión electrónica] *In Ciencias Holguin*. 13. 1 - 11
- Barrero, C. L., García, S. y Ojeda, A. (2005). Índice de Barthel (IB): Un instrumento esencial para la evaluación funcional y la rehabilitación. [versión electrónica]. *Plasticidad y Restauración Neurológica*. 4(1), 81 – 85.
- Barria, S. y Leiva, J. (2019). Relación entre dependencia, salud cognitiva y síntomas depresivos con adherencia farmacológica en adultos mayores diabéticos. *Gerokomos*. [versión electrónica]. 30(1), 18 – 22.
- Bausela Herreras, E. (2014). Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica. [versión electrónica]. *Acción psicológica*. 11 (1), 21 – 34.
- Bausela Herreras, E. (2014). Funciones ejecutivas: unidad-diversidad y trayectorias del desarrollo. *Acción Psicológica*, 11(1). Recuperado el 21 de septiembre de 2020 de [http:// dx.doi.org/10.5944/ap.1.1.13790](http://dx.doi.org/10.5944/ap.1.1.13790)
- Bazo, M. y García, B., (2006), *Envejecimiento y sociedad: Una perspectiva internacional*, (2° ed.) Buenos Aires: Madrid, Panamericana.
- Bello, D. (2015). ¿Es tan malo el azúcar? Coruña, España: DIMETILSULFURO. Recuperado de <http://dimetilsulfuro.es/2015/04/23/es-tan-malo-el-azucar/>
- Beltrán, M., Freyre, M. A., y Hernández, L. (2012). El Inventario de Depresión de Beck: Su validez en población adolescente. [versión electrónica]. *Terapia psicológica*, 30(1), 5-13.

- Bernal, F., Rodríguez, M. y González, J. (2018). Competencias parentales que favorecen el desarrollo de funciones ejecutivas en escolares. *Revista latinoamericana de ciencias sociales*. 16 (1). Recuperado el 13 de agosto de 2020 de la base de datos Redalyc.
- Brito, I. L., Coutinho, S., Lopes, R. M. F., y De Lima, I. (2012). Avaliação das funções executivas em idosos acometidos por doenças crônico-degenerativas. [versión electrónica]. *Cuadernos de neuropsicología Panamerican Journal of neuropsychology*. 6(1), 46 – 62.
- Buijss, R., Herrera, D., Guzmán, M., Saderi, N., Basualdo, M. y Escobar, C. (2010). Hypothesis: An unbalanced autonomic nervous system causes the symptoms of the metabolic syndrome. *En Advances in obesity - diabetes de UNAM* (pp. 19 - 33). Ciudad de México: UNAM.
- BUPA, B. (2019). Diferencias entre demencia y deterioro cognitivo leve. Coruña, España: Sanitas. Recuperado de <https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/tercera-edad/demencias/demencia-deterioro-cognitivo.html>
- Cabras, E. (2012). *Plasticidad cognitiva y deterioro cognitivo*. Tesis de doctorado. Universidad Autónoma de Madrid.
- Callisaya, M. L., Beare, R. Moran, C., Phan, T., Wang, W. y Srikanth, V. K. (2019). Type 2 diabetes mellitus, brain atrophy and cognitive decline in older people: a longitudinal study. [versión electrónica]. *Diabetologia*. 62(3), 448 – 458.
- Campylobacter. (2018). Vías dopaminérgicas del cerebro. Mountain View: Wikipedia. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/V%C3%ADa_dopamin%C3%A9rgica#/media/Archivo:Vias_dopaminergicas.png
- Canal salud. (2016). Definición de envejecimiento. Coruña, España: MAPFRE. Recuperado de <https://www.salud.mapfre.es/saludfamiliar/mayores/cambios-en-la-vejez/definicion-de-envejecimiento/>
- Cardozo, M., Figueroa, M., Rivera, J., Caballero, B., Orozco, L. & Moreno, G. (2004). DUPAM: Un modelo de atención multidisciplinaria a personas con diabetes. [versión electrónica]. *Vertientes*. 7(1), 23 – 30.

- Cardozo, M., Zarco, A., Aburto, I., & Rodríguez, M. (2014). Paciente: concepto para un modelo de atención médica. [versión electrónica]. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*; 57(5), 32 – 42.
- Casal, M. & Pinal, L. (2014). Guía de práctica clínica de diabetes mellitus tipo 2. [versión electrónica]. *Imedpub Journals*, 10(2), 1 - 3.
- Casanova, M., Bayarre, H., Navarro, D., Sanabria, G. & Trasancos, M., (2017). Efectividad de una estrategia educativa dirigida a adultos mayores diabéticos tipo 2 y proveedores de salud. [versión electrónica] *Revista Cubana de salud pública*. 43(3).
- Casanova, P., Casanova, P. & Casanova, C. (2004). Deterioro cognitivo en la tercera edad. [versión electrónica]. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 20(5-6).
- Cerezo, H. K., Yáñez, G., Aguilar, C. A., & Mancilla, J. M. (2013). Funcionamiento cognoscitivo en la diabetes tipo 2: una revisión. [versión electrónica]. *Salud mental*. 36(2), 167 – 175.
- Cervera, P., Clapés, Estapà, J., & Rigolfas, R. (1996). *Alimentación y dietoterapia*. Nueva York: Interamericana-McGraw-Hill.
- Chappotin, D. (2016). Titi. Cuba: InfoTiti. Recuperado de <https://infotiti.com/2016/04/la-demencia-cuerpos-lewy/>
- Cid, J., & Damián, J. (1997). Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. [versión electrónica] *Revista Española de Salud Pública*, 71(2), 127-137.
- Clinica Mayo, M. (2019). Deterioro cognitivo leve - Síntomas y causas. Arizona, EUA: Clinica Mayo. Recuperado de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/mild-cognitive-impairment/symptoms-causes/syc-20354578>
- Comas, J. (2008). La diabetes tipo 2. [versión electrónica] *Crónicas*, (8), 40.
- Connell, C. M., Davis, W. K., Gallant, M. P., & Sharpe, P. A. (1994). Impact of social support, social cognitive variables, and perceived threat on depression among adults with diabetes. [versión electrónica] *Health Psychology*, 13(3), 263–273.

- Consejo General de Colegios Oficiales de Psicólogos. (2013). Evaluación del inventario BDI-II. Madrid, España: Consejo General de Colegios Oficiales de Psicólogos. Recuperado de <https://www.cop.es/uploads/PDF/2013/BDI-II.pdf>
- Consejo Nacional de Población. (2017). Envejecimiento en México. Ciudad de México, México: CONAPO. Recuperado de <https://www.gob.mx/conapo/articulos/envejecimiento-en-mexico?idiom=es>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2015). Medición de pobreza 2014 en población adulta mayor. Recuperado el 16 de julio de 2020, de sitio web <https://twitter.com/coneval/status/637430808790310912>
- Corominas, M., Roncero, C. & Casas, M. (2009). El sistema dopaminérgico en las adicciones en sitio web. Investigación y Ciencia. Recuperado el 12 de marzo del 2020, de <https://www.investigacionyciencia.es/revistas/mente-y-cerebro/la-verdad-sobre-la-mentira-479/el-sistema-dopaminergico-en-las-adicciones-1293>
- Craig, G. & Pecina Hernández, J. (2009). *Desarrollo psicológico*. (9ª ed., pp. 4 y 6). México: Prentice Hall.
- Creavin, S. T., Wisniewski, S., Noel-Storr, A.H., Trevelyan, C.M., Hampton, T., Rayment, D., Thom, V.M., Nash, K. J., Elhamoui, H., Milligan, R., Patel, A.S., Tsivos, D. V., Wing, T., Phillips, E., Kellman, S. M., Shackleton, H. L., Singleton, G. F., Neale, B. E., Watton, M. E. & Cullum, S. (2016). Mini-Mental State Examination (MMSE) para la detección de la demencia en las personas de 65 años o mayores en sitio web. *Cochrane*. Recuperado el 20 de agosto de 2020, de https://www.cochrane.org/es/CD011145/DEMENTIA_mini-mental-state-examination-mmse-para-la-deteccion-de-la-demencia-en-las-personas-de-65-anos-o
- Cui, Y., Liang, X., Gu, H., Hu, Y., Zhao, Z., Yang, X., Qian, C., Yang, Y & Teng, G. (2017). Cerebral perfusion alterations in type 2 diabetes and its relation to insulin resistance and cognitive dysfunction. [versión electrónica]. *Brain Imaging and Behavior*. 11(5), 1248 – 1257.
- Da Silva, C. (2018). *Neuropsicología del envejecimiento*. Ciudad de México: Editorial El Manual Moderno.

- De la Torre, M. (2011). Estrés metabólico. España: Slideshare. Recuperado de <https://es.slideshare.net/mariadelatorre/estrs-metabolico>
- De la Vega, R. & Zambrano A. (2020). Circunvalación del hipocampo. España: Hipocampo. Recuperado de <https://www.hipocampo.org/galeria/galeriaDCL.asp#pie>
- Díaz, U., Buiza, C. & Yanguas, J. (2010). Reserva cognitiva: evidencias, limitaciones y líneas de investigación futura. [versión electrónica]. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*. 45, (3), 150 – 155.
- Donoso, A., Behrens, M. I. & Venegas, P. (2003). Deterioro cognitivo leve: Seguimiento de 10 casos. [versión electrónica]. *Revista Chilena de Neuropsiquiatría*. 41 (2), 117 – 122.
- Echavarria, L. (2017). Modelos explicativos de las funciones ejecutivas. [versión electrónica]. *Revista de Investigación en Psicología*. 20, (1). 237 – 247.
- Ecolano, E., Bravo, M., (2017). Procesos cognitivos y afectivos implicados en la resolución de problemas: desarrollo e intervención. [versión electrónica]. *Miscelánea Comillas: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*. 75(146). 41 – 69.
- Escobero, F. & Jiménez, A. M. (2017). Desarrollo de las funciones ejecutivas. Cáceres, España: Educarex. Recuperado de [https://www.educarex.es/pub/cont/com/0004/documentos/DESARROLLO_DE_LA_S_FUNCIONES_EJECUTIVAS - enviar.pdf](https://www.educarex.es/pub/cont/com/0004/documentos/DESARROLLO_DE_LA_S_FUNCIONES_EJECUTIVAS_-_enviar.pdf)
- Federación Mexicana de Diabetes. (2019). Diabetes en México. Ciudad de México: Federación Mexicana de Diabetes. Recuperado de <http://fmdiabetes.org/diabetes-en-mexico/>
- Federación Mexicana de Diabetes, (2014), Estadísticas a propósito del día mundial de la diabetes: diabetes 2013. Ciudad de México: Federación Mexicana de Diabetes. Recuperado de <http://fmdiabetes.org/estadisticas-diabetes-inegi-2013/>
- Fernández, R., M., Saloum, A. & De Lima, I. (2017). Entrenamiento de las funciones ejecutivas en adultos mayores: Una revisión sistemática de la literatura. *Cuadernos*

- de Neuropsicología Panamerican Journal of Neuropsychology*, 11 (1), 11 – 29. Recuperado el 13 de agosto de 2020 de la base de datos Dialnet.
- Flores, C., Correa, E., Retana, R. & Mendoza, V. M. (2018). Control glucémico relacionado con la autoestima y depresión de adultos mayores con diabetes mellitus en la Ciudad de México. *Revista de enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social*. [versión electrónica]. 26 (2), 129 – 134.
- Flores, J., Castillo, R. & Jimenez, N. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas de la niñez a la juventud. [versión electrónica]. *Anales de psicología*. 30, (2).
- Flores, J. & Ostrosky, F. Neuropsicología de los lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana. [versión electrónica]. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 8, (1), 47 – 58.
- Flores, J., Ostrosky, F. & Lozano, A. (2014). *Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales – 2*. México: Manual moderno.
- Formación Alzheimer. (2015). Plasticidad cerebral y su desarrollo en personas mayores. Salamanca, España: Títulos propios Demencia y Alzheimer Recuperado de <https://www.formacion-alzheimer.es/index.php/blog/item/96-plasticidad-cerebral-y-su-desarrollo-en-las-personas-mayores/96-plasticidad-cerebral-y-su-desarrollo-en-las-personas-mayores.html>
- Fundación Pasqual Maragall, ¿Qué es el deterioro cognitivo leve? (2018). Recuperado el 10 November del 2019, de sitio web <https://blog.fpmaragall.org/que-es-el-deterioro-cognitivo-leve>
- Gamboa, A. (2016). *Psicología del consumidor*. California: USA. Recuperado de <https://psicoblogurl.wordpress.com/>
- Giraldo, E. (2018). *Accidente cerebrovascular isquémico*. California. USA. Recuperado de <https://www.msdmanuals.com/es-es/hogar/enfermedades-cerebrales,-medulares-y-nerviosas/accidente-cerebrovascular-acv/accidente-cerebrovascular-isqu%C3%A9mico>
- Guerri, M. (2018). Las áreas de Brodmann, localización y función. Psicoactiva. Recuperado de <https://www.psicoactiva.com/blog/las-areas-brodmann-localizacion-funcion/>

- Gerontólogos en acción. (2018). Población adulta mayor en México: estadísticas. Ciudad de México: Facebook Recuperado de <https://www.facebook.com/gerontologosenaccion/posts/1834380253317388/>
- Gómez Viera, Nelson. (2003). Deterioro cognitivo: Avances y controversias. *Revista Cubana de Medicina*, 42(5) Recuperado el 10 de junio de 2019, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232003000500001&lng=es&tlng=es
- González, E. (2014). Avances en diabetes tipo 2. [versión electrónica]. *Anales de la real academia de medicina y cirugía de Valladolid*, 51, 77 - 85.
- González, R., Dávila, A. & Santana, J. (2015). Visión panorámica de las enfermedades crónico-degenerativas. [versión electrónica]. *Revista internacional de acupuntura*. 9(2), 57 – 69.
- Groeneveld, O. N., Berg, E., Johansen, O. E., Schnaidt, S., Hermansson, K., Zinman, B., Espeland, M. A., & Biessels, G. J. (2019). Oxidative stress and endothelial dysfunction are associated with reduced cognition in type 2 diabetes. [versión electrónica]. *Diabetes and Vascular Disease Research*. 16(6), 577 – 581.
- Guareño, Y. (2016). Dopamina. SlideShare. Recuperado de <https://es.slideshare.net/yohada/dopamina-59206394>
- Gutiérrez, M. (2018). ¿Qué son las habilidades cognitivas y cómo se desarrollan? México: Towi. Recuperado de <http://towi.com.mx/habilidades-cognitivas-desarrollan/>
- Hebert, E., Scherr, A., Bienias, J., Bennett, D., & Evans, D. (2003), Alzheimer disease in the US population: Prevalence estimates using the 2000 census, [versión electrónica] *Archives of Neurology*, 60(8), 1119-1122.
- Instituto de Neurología Cognitiva (INECO). (2019). Deterioro cognitivo leve (DCL). Buenos Aires, Argentina: INECO. Recuperado de <https://ineco.org.ar/patologias/deterioro-cognitivo-leve-dcl/>
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (2012). *Guía de Referencia Rápida. Diagnóstico y Tratamiento del Deterioro Cognoscitivo en el Adulto Mayor en el Primer Nivel de Atención*. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), (2014), *Perfil sociodemográfico de adultos mayores*. Ciudad de México: INEGI. Recuperado de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/perfil_socio/adultos/702825056643.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), (2018), *Estadísticas a propósito del día internacional de las personas de edad (adultos mayores)” datos nacionales*. Ciudad de México. INEGI. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2018/edad2018_nal.pdf

Instituto Nacional de Geriátrica. (2017). *Envejecimiento*. Ciudad de México: Gobierno de México. Recuperado de <http://www.geriatria.salud.gob.mx/contenidos/institucional/envejecimiento.html>

Instituto Nacional de las Mujeres. (2015). *Situación de las personas adultas mayores en México*. Ciudad de Mexico: INMUJERES. Recuperado de http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/101243_1.pdf

Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. (2015). *Manual de instrucciones estimulación cognitiva*. Mexico: Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.

Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores. (2015). *El envejecimiento en México*. Ciudad de México: Twitter. Recuperado de <https://twitter.com/inapam/status/612009697646788608>

Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores. (2015). *Envejecimiento y salud*. Ciudad de México: Twitter. Recuperado de <https://twitter.com/inapam/status/649714999334604800>

Jara, M. (2007). La estimulación cognitiva en personas adultas mayores. *Revista cúpula* [versión electrónica].

Jiménez, P. E., López, F., Portilla, J. C., Pedrera, J. D., Jiménez, M. A. & Lavado, J. M. (2012). Escala de Lawton y Brody para valorar las actividades instrumentales de la vida diaria tras un ictus. *Revista de neurología*. 55, 337 – 342. Recuperado de

<https://www.neurologia.com/noticia/3697/escala-de-lawton-y-brody-para-valorar-las-actividades-instrumentales-de-la-vida-diaria-tras-un-ictus>

- Jones, S., Nyberg, L., Sandblom, J., Stigsdotter Neely, A., Ingvar, M., & Petersson, K. (2006). Cognitive and neural plasticity in aging: General and task-specific limitations. [version electronica]. *Neuroscience and Biobehavioral reviews*, 30 (6), 864–871.
- Jurado, M. B., Santibañez, R., Palacios, M., Moreno, D., Peñaherrera, C., Duarte, M. C., Gamboa, X., Cevallos, C., Regato, I., Palacio, A. & Tamariz, L. (2018). Deterioro Cognitivo en Pacientes Diabéticos De 55 a 65 Años de Edad. Reporte Final de Estudio Observacional, Transversal en la Ciudad de Guayaquil. [versión electrónica]. *Revista Ecuatoriana de Neurología*. 27(1), 41 – 50.
- Kidshealth.org. (2019). Polidipsia (para Niños). Florida, EUA: *KidsHealth*, Recuperado de <https://kidshealth.org/es/kids/word-polydipsia-esp.html>
- Landefeld, S., Girón Rojas, A., Aguirre Lara, V., Palmer, R., Johnston, M., & Lyons, W. (2005). *Diagnóstico y tratamiento en geriatría*. México: Editorial El Manual Moderno.
- Lee, A. K., Rawlings, A. M., Lee, C. J., Gross, A. L., Huang, E. S., Sharrett, A. R., Coresh, J. & Selvin E. (2018). Severe hypoglycaemia, mild cognitive impairment, dementia and brain volumes in older adults with type 2 diabetes: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) cohort study. [versión electrónica]. *Diabetologia*. 61(9), 1956 – 1965.
- Leitón, Z., Villanueva, M. & Fajardo, E., (2018), Relación entre variables demográficas y prácticas de autocuidado del adulto mayor con diabetes mellitus. [versión electrónica]. *Salud Uninorte*. 34(2), 443-454.
- Lesende, I. (2014). Escalas y pruebas de valoración funcional y cognitiva en el mayor. *Actualización en Medicina Familiar*. Recuperado el 21 de agosto de 2020. Recuperado de página web. [https://amf-semfyc.com/web/article_ver.php?id=1187#:~:text=Escalas%20de%20valoraci%C3%B3n%20de%20las,%2C%20vestirse%2C%20contener%20esf%C3%ADnteres\).](https://amf-semfyc.com/web/article_ver.php?id=1187#:~:text=Escalas%20de%20valoraci%C3%B3n%20de%20las,%2C%20vestirse%2C%20contener%20esf%C3%ADnteres).)

- Liu, Z. Q., Zhang, M. X., Wang, J. & Ding, N. (2017). Analysis of correlation between the mild cognitive impairment (MCI) and level of adiponectin in elderly patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM). [versión electrónica]. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 21(23), 5471 – 5477.
- Maciques, E. (2016). Plasticidad neuronal. SLD Recuperado de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-equino/plasticidad_neuronal.pdf
- Mallorqui, N., Lozano, M., Toledo, E., Corella, D., Salas, J., Cuenca, A., Vioques, J., Romaguera, D., Marinez, A., Wärnberg, J., Lopez, J., Estruch, R., Bueno, A., Alonso, A., Tur, J., Tinahones, F., Serra, L., Martin, V., Lapetra, J., Vazquez, C., Pintó, X., Vidal, J., Daimiel, L., Gaforio, J., Matia, P., Ros, E., Granero, R., Buil, P., Barragan, R., Bullo, M., Castañer, O., Garcia, M., Yañez, A., Abete, I., Garcia, A., Ruiz, M., Diaz, A., Jimenez, S., Martinez, M., De la torre, R. & Fernandez, F. (2018), Type 2 diabetes and cognitive impairment in an older population with overweight or obesity and metabolic syndrome: baseline cross-sectional analysis of the PREDIMED-plus study. [versión electronica]. *Scientific Reports*. 8(1), 1 – 9.
- Martínez, E. (2018). *Psicoactiva*. Sevilla: Mujer de hoy.com. Recuperado de <https://www.psicoactiva.com/blog/nucleos-de-la-rafe-anatomia-y-funcion/>
- Martínez, A. P., Ortega, I., & Moreno, C. E. (2016). Ruta de activación del eje hipotálamo-pituitaria-adrenal. ResearchGate. Recuperado de https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Ruta-de-activacion-del-eje-hipotalamo-pituitaria-adrenal-HPA-desde-que-es_fig8_298807968
- Masalán, P., & Gonzalez, R. (2003). Características del desarrollo. Santiago, Chile: Autocuidado en el ciclo vital. Recuperado de http://www7.uc.cl/sw_educ/enferm/ciclo/html/mayor/desarrollo.htm
- Meditip. (2019). *El portal de salud*. Mexico: Nueva era marketing. Recuperado de <https://www.meditip.lat/salud-de-la-a-z/enfermedades-cerebrovasculares/causas-de-la-hidrocefalia/>
- Melipillán, R., Cova, F., Rincón, P. & Valdivia, M. (2008). Propiedades Psicométricas del Inventario de Depresión de Beck-II en Adolescentes Chilenos. *Terapia*

- psicológica, 26(1), 59-69. Recuperado el 4 de agosto de 2020 <https://dx.doi.org/10.4067/S071848082008000100005>
- Menéndez, E. (2002). Tratamiento combinado de la diabetes tipo 2. [versión electrónica]. *Anales Sis San Navarra*, 25(2), 179 - 196.
- Menéndez, S., Padrón, N., & Llibre, J. (2002). Péptido beta amiloide, proteína Tau y enfermedad de Alzheimer. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 21(4), 253-261. Recuperado en 16 de agosto de 2020, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086403002002000400006&lng=es&tlng=es
- Mendoza, V., Vivaldo, M. & Martínez, M. (2018), Modelo comunitario de envejecimiento saludable enmarcado en la resiliencia y la generatividad. [versión electrónica]. *Revista médica del Seguro Social*, 56, (55), 110-119.
- Mendoza, V. & Rosado, J. (2010). *Aging diabetes mellitus and overweight. Advances in obesity - diabetes research en UNAM*. (3rd ed., pp. 81 - 104). Ciudad de México: UNAM.
- Mercado, E. (2008). Neural and cognitive plasticity: From maps to minds. [versión electrónica]. *Psychological Bulletin*, 134, 134, 109–137.
- Miranda, P., Valles, P. y Ortiz, R. (2016). Relación del control glucémico, función cognitiva y las funciones ejecutivas en el adulto mayor con diabetes tipo de: revisión sistemática. [versión electrónica]. *Enfermería global*. 42, 472 – 480.
- Monive, A. (2018) Cerebro, diencefalo y telencefalo. anatomía de sistema nervioso. Recuperado de <https://sites.google.com/site/anatomiadestemanervioso/home/unidad-8-cerebro>
- Montes, R., Oropeza, R., Pedroza, F., Verdugo, J. y Enríquez, J. (2013). Manejo del estrés para el control metabólico de personas con diabetes mellitus tipo 2 [versión electrónica]. *EN-CLAVES del pensamiento*, 7, (13), 67-87.
- Morley, J., (2008). Diabetes and Aging: Epidemiologic Overview. [versión electrónica]. *Clinics in Geriatric Medicine*, 24(3), 395-405.

- Motta, M. (2009). Estimulación cognitiva: un reto en Colombia. *Editorial. Acta Neurol Colomb.* 25 (4), 241-243.
- Muñoz, G., Degen, C., Schröder, J. & Toro, P. (2016). Diabetes mellitus y su asociación con deterioro cognitivo y demencia. [versión electrónica]. *Revista Médica Clínica Las Condes.* 27, (2), 266 – 270.
- Muñoz, J., (2012), Fases del desarrollo humano. Implicaciones sociales, en *Contribuciones a las Ciencias Sociales* de sitio web eumed. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/cccss/20/jlmc7.html>
- National Institute on Aging, (2019). La diabetes en las personas mayores. Bethesda, EUA: NIH. Recuperado de <https://www.nia.nih.gov/health/diabetes-personas-mayores>
- Navarro, F., Sangrador, P., Garcia, S. & Soler, E. (2019). Confirmación de un caso de acidosis láctica por metformina mediante determinación de su nivel plasmático, sitio web *revista de la OFIL*. Recuperado de <http://www.revistadelaofil.org/confirmacion-de-un-caso-de-acidosis-lactica-por-metformina-mediante-determinacion-de-su-nivel-plasmatico/>
- Navarro, J., Rodríguez, R., Munguía, C. & Hernández, J. (2000). Nivel de información médica sobre diabetes, actitud de los pacientes hacia la enfermedad y su asociación con el nivel de control glucémico. [versión electrónica]. *Atención primaria*, 26 (5), 283-286.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2019). Qué es la diabetes. OMS. Recuperado de https://www.who.int/diabetes/action_online/basics/es/index1.html
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). Enfermedades crónicas. Recuperado de https://www.who.int/topics/chronic_diseases/es/
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2017). Envejecimiento y ciclo vital. Datos y cifras. OMS. Recuperado de http://www.who.int/features/factfiles/ageing/ageing_facts/es/2017
- Osorio, J. (2013). Caso clínico. Pie diabético. Slideshare. Recuperado de <https://es.slideshare.net/JaimeOsorio3/caso-clinico-pie-diabetico-16728328>

- Paredes, A., Silva, H., Jerez, S., Montes, C., Montenegro, A., Alvarado, L., Contador, R. & Calabrese, M. (2002). Estudio exploratorio de funciones cognitivas en trastornos de personalidad. [versión electrónica]. *Revista Chilena de Neuro-psiquiatría*. 40, (4), 341 – 6.
- Pardo, G. (2003). Consideraciones generales sobre algunas de las teorías del envejecimiento. [versión electrónica]. *Revista Cubana Investigación Biomédica*. 22, (1), 58 – 67.
- Park, D. & Reuter, P. (2009). *The Adaptive Brain: Aging and Neurocognitive Scaffolding*. In *the Annu de Psychology* en sitio web psych.annualreviews.org (60th ed., pp. 173 - 197).
- Pérez, R., Peña, E., Ranero, V., & Peña, A. (2014). Valor del Cuestionario de Actividad Funcional en ancianos cubanos con deterioro cognitivo leve. [versión electrónica]. *Revista del Hospital Psiquiátrico de La Habana*. 11(3). Recuperado de <http://www.revistahph.sld.cu/2014/nro%203/valor%20del%20cuestionario.html>
- Perona, A. (2014). *Test de función ejecutiva de Delis Kaplan (D – KEFS)*. España: Prezi. Recuperado de <https://prezi.com/lgoqsrw5ysbk/test-de-funcion-ejecutiva-de-delis-kaplan-d-kefs/?fallback=1>
- Pochintesta, P. (2010). Las emociones en el envejecimiento y el miedo ante la muerte, de sitio web *Antropología de la subjetividad*. Recuperado el 21 de junio de http://www.antropologiadelasubjetividad.com/images/trabajos/paula_pochintesta.pdf
- Queralt, M. (2016). Concepto y tipos de deterioro cognitivo. Coruña, España: MAPFRE. Recuperado de <https://www.salud.mapfre.es/salud-familiar/mayores/neuropsiquiatria-y-geriatria/concepto-y-tipos-de-deterioro-cognitivo/>
- Ramos, L., Arán, V. & Krumm, G. (2018). Funciones ejecutivas y practica de ajedrez: un estudio en niños escolarizados. *Psicogente*, 21 (39). Recuperado el 13 de agosto de 2020 de la base de datos Redalyc.
- Raffino, M., E. (2020). Habilidades Cognitivas. *Concepto.de*: Argentina, 04 de septiembre 2020. Recuperado de <https://concepto.de/habilidades-cognitivas/#ixzz6X8Hsft5X>

- Redondo, T. (2015). *Deterioro cognitivo en mayores con diabetes mellitus tipo 2 y en pacientes de Alzheimer: un estudio sobre los procesos ejecutivos y de memoria*. Tesis de doctorado. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Reyes, M. & Cruz, E. (2018). Las nuevas formas de envejecer. *Ciencia UNAM, DGDC*. Recuperado de <http://ciencia.unam.mx/contenido/infografia/50/las-nuevas-formas-de-envejecer>
- Rodríguez, Á. M., & Sánchez, R. J. (2004). Reserva cognitiva y demencia. *Anales de psicología*, 20(2), 175-186. Recuperado de: <http://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/8036/1/Reserva%20cognitiva%20y%20demencia.pdf>
- Rodríguez, M. (2008). La percepción de la persona adulta mayor en la sociedad ramonense actual. [versión electrónica]. *Revista pensamiento actual*. Vol. 8 (10), 31 – 39.
- Rodríguez, P. (2016). Función ejecutiva, definición, modelos teóricos, estructura y trastornos. Slideshare. Recuperado de <https://es.slideshare.net/peterrodriguez94064/funcion-ejecutiva-definicion-modelos-teoricos-estructura-y-trastornos>
- Roncero, M., A. (2018). *Diabetes y enfermedades neurodegenerativas*. Universidad Complutense.
- Salech, F., Jara, R. & Michea, L. (2012). Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. [versión electrónica]. *Revista Médica Clínica las Condes*. 23(1), 19 – 29.
- Salud ediciones. (2015). Diabetes: una sed demasiado dulce. Sitio web Salud ediciones. Recuperado el 5 de Agosto de 2020 de <http://www.saludediciones.com/2015/12/11/diabetes-una-sed-demasiado-dulce/>
- Salud lanza la plataforma ‘En Buena Edad’ para promover un envejecimiento saludable y activo. (2018). Q Mayor Magazine. Recuperado el 2 de septiembre de 2020. Recuperado de <https://www.qmayor.com/salud/salud-lanza-la-plataforma-en-buena-edad-para-promover-un-envejecimiento-saludable-y-activo/>
- Sampén, J., Varela, L., Díaz, C., Tello, T. y Ortiz, P. (2012). Validación de la escala de actitudes hacia el adulto mayor de Kogan y evaluación de las actitudes hacia el adulto

- mayor por parte del personal de salud del primer nivel de asistencia. [versión electrónica]. *Acta Medica Peruana*. 29, (3), 148 – 154.
- Sánchez, L. y Marín, A. (2016). Deterioro Cognitivo En Adultos Mayores De Costa Rica: Situación Y Factores De Riesgo En Centros Diurnos. [versión electrónica]. *Revista hispana de ciencia y salud*. 2(4), 288 – 293.
- Sanz, J., & García, M. P. (2013). Rendimiento diagnóstico y estructura factorial del Inventario de Depresión de Beck-II (BDI-II). [versión electrónica]. *Anales de Psicología*, 29(1), 66-75.
- Secretaría de Salud. (2013). Diagnóstico y Tratamiento de Diabetes Mellitus en el Adulto Mayor Vulnerable. Catalogo Maestro De Guías De Práctica Clínica. Recuperado el 8 de enero de 2020.
- Secretaria de Salud. (2012). Diagnóstico y Tratamiento del Deterioro cognitivo en al Adulto Mayor en el Primer Nivel de Atención. Catalogo Maestro De Guías De Practicas Clínica. Recuperado el 21 de agosto de 2020.
- Serrano, C. I., Zamora, K. E. & Navarro, M. M. (2012). Comorbilidad entre depresión y diabetes mellitus. *Medicina Interna México*. [versión electrónica]. 28 (4), 325 – 328.
- Siegenthaler, R., Rello, J., Mercader, J. & Presentación, M. J. (2018). Funcionamiento ejecutivo en estudiantes con diferentes niveles de comprensión lectora. [versión electrónica]. *International journal of developmental and educational psychology*, 2(1). Recuperado el 13 de agosto de 2020 de la base de datos Redalyc.
- Sinclair, A., Paolisso, G., Castro, M., Bourdel, I., Gadsby, R. & Rodriguez, L., (2011), European Diabetes Working Party for Older People 2011 Clinical Guidelines for Type 2 Diabetes Mellitus. [versión electrónica]. *Diabetes & Metabolism*, 37(3), 27-38.
- Sonoda, M., Shoji, T., Kuwamura, Y., Okute, Y., Naganuma, T., Shima, H., Motoyama, K., Morioka, T., Mori, K., Fukumoto, S., Shioi, A., Shimono, T., Fujii, H., Kabata, D., Shintani, A., Emoto, M., & Inaba, M. (2017). Plasma homocysteine and cerebral small vessel disease as possible mediators between kidney and cognitive functions in patients with diabetes mellitus. [versión electrónica]. *Scientific Reports*. 7(1), 1 – 11.

- Soto, M., López, N., Aquino, R., Denigri, L., Belon, V., Ferrel, F., Caldichoury, N. & Hernández, J. (2018). Afectación neuropsicológica de la función ejecutiva en pacientes con insuficiencia renal crónica. *CES Psicología*, 11 (2). Recuperado el 13 de agosto de 2020 de la base de datos Redalyc.
- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8(3), 448-460. Doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S1355617702813248>
- Tate, D. F., Neeley, E. S., Norton, M. C., Tschanz, J. T., Miller, M. J., Wolfson, L. & Bigler, E. D. (2011). Intracranial volume and dementia: Some evidence in support of the cerebral reserve hypothesis. *Brain research*, 1385, 151-162. Doi: 10.1016/j.brainres.2010.12.038
- Tirapu, J., García, A., Luna, P., Roig, T. y Pelegrín, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (I). [versión electrónica]. *Revista de neurología*. 46, (11). 684 – 692.
- Tirapu, J., García, A., Ríos, M. y Ardilla, A., (2012). Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas. Researchgate. Recuperado de https://www.researchgate.net/figure/Figura-7-Modelo-de-Christoff_fig7_266563587
- Tomislav Meštrović, P. (2019, 23 de agosto). ¿Cuál es Lipogenesis? *News Medical Life Sciences* [https://www.news-medical.net/life-sciences/What-is-Lipogenesis-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/life-sciences/What-is-Lipogenesis-(Spanish).aspx)
- Trujillo, N. y Pineda, D. (2008). Función ejecutiva en la investigación de los trastornos del comportamiento del niño y del adolescente. [versión electrónica]. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 8 (1), 77 – 94.
- Tuesta, J. (2014). Evaluación del deterioro cognitivo en el Adulto Mayor: Instrumentos. Slideshare. Recuperado de <https://es.slideshare.net/jurotuno/evaluacin-del-deterioro-cognitivo-en-el-adulto-mayor-instrumentos>
- Universidad de Guanajuato. (2018). Unidad didáctica 2: Cambios en el crecimiento y desarrollo del adulto. Guanajuato, México: Contenidos didácticos. Licenciatura en Enfermería y Obstetricia. Recuperado de

<https://blogs.ugto.mx/enfermeriaenlinea/unidad-didactica-2-cambios-en-el-crecimiento-y-desarrollo-del-adulto/>

- Urdanivia, M. & Oliva, J. (2010). *Advances in obesity – diabetes*, (1st ed., pp. 19 - 33 81 - 104). Ciudad de México: UNAM.
- Valeriano, E., Custodio, N., Alva, C., Aguirre, W., Montesinos, R., Lira, D., Herrera, E. & Cuenca, J., (2016). Pronóstico en cirugía de epilepsia: ¿Puede influir la reserva cognitiva? [versión electrónica]. *Revista de Neuro- psiquiatría*. 79, (1), 31 – 41.
- Vázquez, M., Rodríguez, A., Villarreal, J. & Campos, J. (2014). Relación entre la Reserva Cognitiva y el Enriquecimiento Ambiental: Una revisión del aporte de las neurociencias a la comprensión del envejecimiento saludable. *Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology*. 8(2), 171 – 201.
- Vegenat, (2014), Nutrición enteral para pacientes con estrés metabólico. Badajoz, España: Vegenat. Recuperado de <http://vegenatnutricion.es/monografias/adjuntos/4/4.pdf>
- Verdejo, A., & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. [versión electrónica]. *Psicothema*. 22, (2), 227 – 235.
- Villa, A. Estudian en la UNAM deterioro cognitivo en adultos mayores. (2015). *Boletín dgcs*. Recuperado de https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2015_422.html
- Villamil, M., Rubio, J. (2018). Conversando con diabéticos. Enfermería Comunitaria. [versión electrónica]. *Revista de SEAPA*. 2013 Sep; 1 (3): 37-50.
- Villarejo A. & Puertas, V. (2011). Utilidad de los test breves en el cribado de demencia. [versión electrónica]. *Neurología*. 26(7), 425 – 433.
- Villazala, M., C. (2018). *Funciones ejecutivas y cognición social en traumatismo craneoencefálico moderado y grave*. Tesis doctoral. Universidad de Salamanca.
- Yang, S., Xu, Z., Xiong, Y., Zhan, Y., Guo, L., Zhang, S., Jiang, R., Yao, Y., Qin, Y., Wang, J., Liu, Y. & Zhu, W. (2016). Altered Intranetwork and Internetwork Functional Connectivity in Type 2 Diabetes Mellitus with and Without Cognitive Impairment. [versión electrónica]. *Scientific Reports*, 6, 1 – 11.

- Yeager, S. & Stepko, B. (2020). Como nos afecta el alcohol a medida que envejecemos. Asociación Americana de Personas Retiradas (AARP). Recuperado de <https://www.aarp.org/espanol/salud/vida-saludable/info-2020/el-envejecimiento-y-el-alcohol.html>
- Yoshitake, T., Kiyohara, Y., Kato, I., Ohmura, T., Iwamoto, H. & Nakayama, K. (1995). Incidence and risk factors of vascular dementia and Alzheimer's disease in a defined elderly Japanese population: the Hisayama Study. [versión electrónica]. *Neurology*, 1161(6)
- Zapata, B., Delgado, N. & Cardona, D. (2015). Apoyo social y familiar al adulto mayor del área urbana en Angelópolis Colombia 2011. [versión electrónica]. *Revista de Salud Pública*, 17, (6), 848 – 860.
- Zegarra, J. (2014). Funcionamiento ejecutivo: Modelos conceptuales. [versión electrónica]. *Revista psicológica Trujillo*.16 (1), 108 – 119.
- Zelazo, P. D., Frye, D. y Rapus, T. (1996). An age-related dissociation between knowing rules and using them. [versión electrónica]. *Cognitive Development*, 11, 37-63.
- Zenteno, M. A., Pérez, G. P., Báez F. J. y García G. (2016). Función cognitiva en el adulto mayor con y sin diabetes tipo 2. [versión electrónica]. *Revista Científica de la Sociedad Española de Enfermería Neurológica*. 44, 3 -8

BIBLIOGRAFÍA

- Ambrosiani, J. (2007). La neurona, en sitio web. *Neuroanatomia. Es*. Recuperado de https://personal.us.es/ambrosiani/Neuroanatomia_2007/intro6.htm
- Bahena, R., Flores, G. y Arias, J. (2000). Dopamina: síntesis, liberación y receptores en el sistema nervioso central [versión electrónica]. *Revista biomédica*. Vol. 11 (1), 39-60.
- Cogniland. (2014). *Reserva cognitiva y reserva cerebral ¿Cuál es la diferencia?* Sitio web cogniland. Recuperado de: <https://cogniland.com/reserva-cognitiva-y-reserva-cerebral-diferencias/>
- Corominas, M., Roncero, C. y Casas, M. (2009). El sistema dopaminérgico en las adicciones de sitio web *Investigación y Ciencia*. Recuperado de <https://www.investigacionyciencia.es/revistas/mente-y-cerebro/la-verdad-sobre-la-mentira-479/el-sistema-dopaminergico-en-las-adicciones-1293>
- Fernández, A. y Manrique, A. (2010). Rol de la enfermería en el apoyo social del adulto mayor. [versión electrónica]. *Enfermería global*. 19, 1 – 9.
- Formación intef. (2015). Habilidades visoespaciales. Intef. Recuperado de [http://formacion.intef.es/pluginfile.php/177945/mod_imsdp/content/2/habilidades_v_isodespaciales.html#:~:text=\(2014\)%2C%20las%20funciones%20visoespaciales.uno%20objetos%20respecto%20a%20otros.](http://formacion.intef.es/pluginfile.php/177945/mod_imsdp/content/2/habilidades_v_isodespaciales.html#:~:text=(2014)%2C%20las%20funciones%20visoespaciales.uno%20objetos%20respecto%20a%20otros.)
- Guerrero, R. y Yépez, M. (2015). Factores asociados a la vulnerabilidad de adulto mayor con alteraciones de salud. [versión electrónica]. *Universidad y salud*. 17, (1), 121 – 131.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). *Estadística a propósito del día internacional de las personas de edad*. Ciudad de México: INEGI. Recuperado de: <file:///C:/Users/usuario/Desktop/SEMINARIO/ESTADÍSTICASAPROPÓSITO DELDÍAINTERNACIONALDE.pdf>
- Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores. (2019). Envejecimiento y vejes. Ciudad de México: INAPAM. Recuperado de: <https://www.gob.mx/inapam/es/articulos/envejecimiento-y-vejez?idiom=es>

- Jara, M. (2013). La percepción social de la persona adulta mayor. [versión electrónica]. *Revista cúpula*, 27, (2), 31 – 39.
- Mansilla, M., E. (2020, diciembre). ETAPAS DEL DESARROLLO HUMANO. *Investigación en Psicología*, 3, 106-116. 2020, marzo 24, De Redalyc Base de datos.
- Morandín, Fabio. (2019). La hipótesis del marcador somático y la neurobiología de las decisiones. [versión electrónica]. *Escritos de Psicología* 12(1), 20-29.
- Neuronup. (2012). Funciones ejecutivas. Madrid, España: Neuronup. Recuperado de [https://www.neuronup.com/es/areas/functions/executive#:~:text=Las%20funciones%20ejecutivas%20son%20actividades,metas%20\(Bauermeister%2C%202008\).](https://www.neuronup.com/es/areas/functions/executive#:~:text=Las%20funciones%20ejecutivas%20son%20actividades,metas%20(Bauermeister%2C%202008).)
- Ortiz, E., Unigarro, L., J. & Santillan, P. (2018), Oxigenación y flujo sanguíneo cerebral, revisión comprensiva de la literatura. [versión electrónica]. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 27(1), 80-89
- Pardo, G. (2003). Consideraciones generales sobre algunas de las teorías del envejecimiento. [versión electrónica]. *Revista Cubana Investigación Biomédica*, 22(1), 58 – 67.
- Ramos, F. (2016). Neuroplasticidad y reserva cognitiva: El aporte de la creatividad en la salud mental. Bogotá, Colombia: Openmind Recuperado de <https://openmind-global.com/neuroplasticidad-y-reserva-cognitiva-el-aporte-de-la-creatividad-en-la-salud-mental>
- Rico, M., Olivia, D., Vega, G. (2018). Envejecimiento: algunas teorías y consideraciones genéticas, epigenéticas y ambientales. [versión electrónica] *Revista Mexicana del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 56, (3), 1 -13.
- Rodríguez, R. (2016). *Reserva cerebral, reserva cognitiva y Alzheimer*. Santiago, Chile: know Alzheimer. Recuperado de: <https://knowalzheimers.com/reserva-cerebral-reserva-cognitiva-y-alzheimer/>
- Rubio, G. (2019). ¿Es posible un sistema de cuidados de largo plazo en México? Ciudad de México: *Gente saludable*. Recuperado de <https://blogs.iadb.org/salud/es/adultos-mayores-en-mexico/>

- Secretaria de Salud del Estado de Michoacán. (2015). Plan de acción de promoción de la salud en enfermedades crónico-degenerativas. Michoacán, México: Secretaria de Salud. Recuperado de: <http://salud.michoacan.gob.mx/wp-content/uploads/2015/10/degenerativos.pdf>
- Secretaria de Salud. (2009). *Guía de Práctica Clínica, Diagnóstico y Tratamiento de la Demencia en el Adulto Mayor en el Primer Nivel de Atención*. México.
- Skodol, A. (2018). Introducción a los trastornos de personalidad. Kenilworth, EUA: Manual MSD. Recuperado de <https://www.msmanuals.com/es/hogar/trastornos-de-la-salud-mental/trastornos-de-la-personalidad/introducci%C3%B3n-a-los-trastornos-de-la-personalidad>
- Sociedad Española de Neuropsicología. (2016). Corteza prefrontal y funciones ejecutivas. España: Neurowikia. Recuperado de <http://www.neurowikia.es/content/corteza-prefrontal-y-funciones-ejecutivas>
- Sonoda, M., Shoji, T., Kuwamura Y., Okute, Y., Naganuma, T., Shima, H., Motoyama, K., Mori, K., Fukumoto, S., Shioi. A., Shimono, T., Fujii, H., Kabata, D., Shintani, A., Emoto, M. & Inaba, M. (2017). Plasma homocysteine and cerebral small vessel disease as possible mediators between kidney and cognitive functions in patients with diabetes mellitus. [versión electrónica]. *Scientific Reports* 7(1), 1 – 11.
- Stimulus. (2019). Mini Mental de Folstein (MMSE). Jaen, España: Stimulus. Recuperado de <https://stimuluspro.com/blog/mini-mental-de-folstein-mmse/>
- Tapia, M., E. (2018, 27 de agosto). Adultos mayores en México enfrenta pobreza, violencia y atención con modelos obsoletos. *Boletín UNAM-DGCS-520*. Recuperado de: https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2018_520.html
- Torres, E. (2010). Investigaciones sobre el desarrollo cerebral y emocional: sus indicativos en relación a la crianza. [versión electrónica] *Sociedad Española de Psiquiatría y Psicoterapia del Niño y del Adolescente*. (49)
- Trigás, M. (2008). Escala de Lawton y Brody (philadelphia geriatric center) Actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD). Recuperado de <https://meiga.info/escalas/ESCALADELAWTONYBRODY.pdf>

- Trigás, M., Ferreira, L. & Meijide, H. (2011). Escalas de valoración funcional en el anciano. *Galicia clínica. Sociedad Galega de medicina interna*. [versión electrónica] 72(1), 11 – 16. Recuperado de <https://galiciaclinica.info/pdf/11/225.pdf>
- Vargas, M. (2019). *Teorías del envejecimiento y cambios biopsicosociales*. [Diapositivas de Power Point]. Universidad Autónoma del Estado de México. http://148.215.1.182/bitstream/handle/20.500.11799/108641/secme-20810_1.pdf?sequence=1
- Vielma, M., Salinas, P., Paredes, G., Nava, L., & Ramírez, I. (2005). Trastornos cognoscitivos en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. Ambulatorios urbanos E I.V.S.S. [versión electrónica]. *Revista De Facultad De Medicina, Universidad De Los Andes*, 13, 9 - 17.

ANEXOS

ÁREA	SUBPRUEBA	PUNTACIÓN									
		NATURAL					CODIFICADA				
		CHESL01	CHESL02	CHESL03	CHESL04	CHESL05	CHESL06	CHESL07	CHESL08	CHESL09	CHESL10
O R B I T O M E D I A L	Laberintos - Atravesar	1	1	4	0	0	2	4	2	5	5
	Juego de cartas - Porcentaje de cartas de riesgo	23	3	0	28	30	5	5	0	4	4
	Juego de cartas - Puntuación total	-38	-49	0	-46	-50	1	1	0	0	1
	Stroop forma A - Errores tipo Stroop	7	13	0	11	8	1	1	0	1	2
	Stroop forma A. Tiempo	108	188	0	133	279	3	1	0	3	1
	Stroop forma A - Aciertos	76	71	0	73	76	-	-	-	-	-
	Stroop forma B - Errores tipo Stroop	4	15	0	1	8	2	1	0	5	1
	Stroop forma B. Tiempo	68	165	0	93	184	5	1	0	3	1
	Stroop forma "B". Aciertos.	79	68	0	83	76	-	-	-	-	-
	Clasificación de cartas. Errores de mantenimiento	0	11	0	0	1	5	1	5	5	1
PRE FRONTAL	Clasificación de semántica. Número de categorías abstractas	6	1	0	0	1	5	2	2	2	2
	Selección de refines. Tiempo	87	151	150	109	143	4	2	3	3	3
	Selección de refines. Aciertos.	4	4	2	4	4	-	-	-	-	-

ANTERIOR	Metamemoria. negativos	Errores	2	10	3	1	5	4	1	3	5	2
	Metamemoria. positivos	Errores	1	1	4	3	0	5	5	3	4	5
	Señalamiento autodirigido. Perseveraciones		3	1	1	5	3	4	5	5	4	5
	Señalamiento autodirigido. Tiempo		147	94	207	197	300	3	4	2	2	1
	Señalamiento autodirigido. Aciertos		5	16	21	19	16	-	-	-	-	-
	Resta consecutiva "A". 40- 3. Tiempo		49	50	0	37	300	4	3	0	5	1
	Resta consecutiva "A". 40- 3. Aciertos		9	13	0	13	2	-	-	-	-	-
	Resta consecutiva "B". 100- 7. Tiempo		60	171	0	89	180	3	3	0	5	3
	Resta consecutiva "B". 100- 7. Aciertos		11	1	0	1	0	-	-	-	-	-
	Suma consecutiva. Tiempo.		86	142	0	63	170	1	1	0	4	1
Suma consecutiva. Aciertos		11	10	0	20	13	-	-	-	-	-	
MEMORIA DE TRABAJO	Ordenamiento alfabético. Ensayo # 1		1	5	0	2	2	4	1	0	3	3
	Ordenamiento alfabético. Ensayo # 2		5	5	0	5	5	2	2	0	2	2
	Ordenamiento alfabético. Ensayo # 3		5	5	0	5	5	3	3	0	3	3
	Memoria de trabajo visoespacial. Secuencia máxima		2	1	1	2	1	-	-	-	-	-
	Memoria de trabajo visoespacial. Perseveraciones		0	0	0	1	0	4	4	4	1	4
	Memoria de trabajo visoespacial. Errores de orden		4	5	12	4	0	3	1	1	2	5

	Laberintos. Planación (sin salida)	1	1	1	1	2	4	5	5	5	4
	Laberintos. Tiempo	93	300	300	300	280	1	1	1	1	1
	Clasificación de cartas. Aciertos	51	43	22	35	34	-	-	-	-	-
D	Clasificación de cartas. Perseveraciones	6	4	8	15	4	5	5	5	3	5
O	Clasificación de cartas. Perseveraciones diferidas	0	0	6	3	0	5	5	5	5	5
R	Clasificación de cartas. Tiempo	366	519	600	486	600	5	1	1	1	1
S	Clasificación semántica. Total de categorías	6	2	1	5	2	3	4	2	3	2
O	Clasificación semántica. Promedio total animales	5	11	5	6	7	3	5	3	4	5
L	Clasificación semántica. Puntaje total	18	5	2	12	5	3	2	1	3	2
A	Fluidez verbal. Aciertos	16	10	8	10	11	3	2	1	2	2
T	Fluidez verbal. Perseveraciones	0	2	0	0	0	5	1	5	5	5
E	Torre de Hanoi 3 discos. Movimientos	18	28	22	16	13	2	1	1	3	3
R	Torre de Hanoi 3 discos. Tiempo	300	240	240	120	300	1	1	1	3	1
A	Torre de Hanoi 4 discos. Movimientos	22	30	27	18	23	5	3	3	5	4
L	Torre de Hanoi 4 discos. Tiempo	325	300	300	138	129	1	2	2	4	4
FUNCIONES EJECUTIVAS											

PUNTAJAS TOTALES	PUNTUACIÓN NATURAL						PUNTUACIÓN NORMALIZADA					DIAGNÓSTICO				
	CIQUEL 1	CIQUEL 2	CIQUEL 3	CIQUEL 4	CIQUEL 5	CIQUEL 6	CIQUEL 1	CIQUEL 2	CIQUEL 3	CIQUEL 4	CIQUEL 5	CIQUEL 1	CIQUEL 2	CIQUEL 3	CIQUEL 4	CIQUEL 5
Suotatai araitamealai	179	154	7	182	163	43	47	47	80	47	A.S	A.S	A.S	N	A.S	
Suotatai parrantai anterior	22	11	13	18	16	18	48	61	90	80	N.A	A.S	A.S	N	N	
Total karriaketai (MT+FE)	166	149	70	168	138	69	68	45	73	57	A.S	A.S	A.S	A.L	A.S	
Total bateria on Funtzioak Ejekutibak	367	314	90	368	317	59	45	45	71	45	A.S	A.S	A.S	A.L	A.S	