



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**CENTRO NACIONAL MODELO DE ATENCIÓN, INVESTIGACIÓN Y  
 CAPACITACIÓN PARA LA REHABILITACIÓN E INTEGRACIÓN  
 EDUCATIVA**  
**“GABY BRIMMER”**

**“EFICACIA DE UN PROGRAMA DE ESTIMULACIÓN COGNITIVA PARA  
 ADULTOS MAYORES FUNCIONALES DEL CENTRO NACIONAL MODELO DE  
 ATENCIÓN, INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN GERONTOLÓGICO**  
**“ARTURO MUNDET”**

## **TESIS**

QUE PARA OBTENER EL:  
 GRADO DE ESPECIALISTA  
 EN:

**MÉDICO ESPECIALISTA EN REHABILITACIÓN**

PRESENTA:

**LUIS ALBERTO ABARCA ORTIZ**

TUTOR-DIRECTOR DE TESIS  
 DRA. MARÍA VIRGINIA RICO MARTINEZ  
 MÉDICA ESPECIALISTA EN MEDICINA DE  
 REHABILITACIÓN

ASESOR  
 DRA. MARIA DE GUADALUPE JUAREZ HERNANDEZ  
 MÉDICA ESPECIALISTA EN GERIATRÍA Y  
 MEDICINA INTERNA



CIUDAD DE MÉXICO 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México



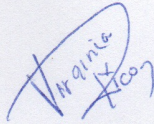
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.

**ASESOR RESPONSABLE**

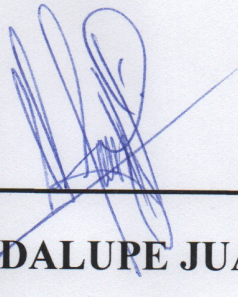


---

**DRA. MARÍA VIRGINIA  
RICO**

**MEDICA ESPECIALISTA EN MEDICINA  
DE REHABILITACIÓN  
PROFESORA TITULAR DEL  
CURSO**

**ASESOR**



---

**DRA. MARIA DE GUADALUPE JUAREZ HERNANDEZ**

**MEDICA ESPECIALISTA EN GERIATRIA Y  
MEDICINA INTERNA**

**CENTRO NACIONAL MODELO DE ATENCIÓN,  
INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN GERONTOLOGICO  
“ARTURO MUNDET”**

**DIF** SISTEMA NACIONAL  
PARA EL DESARROLLO  
INTEGRAL DE LA FAMILIA  
CENTRO NACIONAL MODELO DE ATENCIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y CAPACITACIÓN PARA LA REHABILITACIÓN  
E INTEGRACIÓN EDUCATIVA “GABY BRIMMER”  
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

## **DEDICATORIA**

**A mi hijo Leithian Kenahy quien le da sentido a mi vida, a mi madre Mercedes Ortiz por enseñarme lo que es el esfuerzo y la dedicación, a mi padre Manuel Abarca por sus consejos, a mi Padrino Alfredo Ortiz por darle dirección a mi vida y enseñarme el camino de la ciencia, a mis hermanos José Manuel y Marco Antonio por su apoyo en los tiempos difíciles (los tres Abarca); y un agradecimiento muy especial a los adultos mayores y al personal de rehabilitación física, gerontología y psicogeriatría del Gerontológico “Arturo Mundet” por esa gran lección de vida, a todos ustedes; gracias por estar.**

## INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>10</b>
<i>Envejecimiento definición y clasificación</i> .....	10
<i>Epidemiología del adulto mayor en el mundo</i> .....	13
<i>Epidemiología de los adultos mayores en México</i> .....	13
<i>Teorías del envejecimiento</i> .....	16
<i>Tipos de envejecimiento</i> .....	24
<i>Neurobiología del envejecimiento</i> .....	27
<i>Funciones mentales superiores</i> .....	30
<i>Deterioro cognitivo</i> .....	38
<i>Factores de riesgo para deterioro cognitivo en el adulto mayor</i> .....	40
<i>Factores de riesgo para progresión del deterioro cognitivo a demencia en el adulto mayor</i> .....	40
<i>Evaluación del deterioro cognitivo</i> .....	41
<i>Intervenciones terapéuticas del deterioro cognitivo</i> .....	43
<i>Terapias farmacológicas</i> .....	43
<i>Terapias no farmacológicas</i> .....	44
<i>Estimulación cognitiva</i> .....	44
<i>Reserva cognitiva</i> .....	45
<i>Neuroplasticidad</i> .....	46
<i>Cambios en la plasticidad neuronal del adulto mayor</i> .....	48
<i>Programas de estimulación cognitiva en México</i> .....	50
<i>Antecedentes de programas de estimulación cognitiva</i> .....	53
<b>Justificación</b> .....	<b>56</b>
<b>Planteamiento del problema</b> .....	<b>60</b>
<b>Hipótesis</b> .....	<b>60</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>61</b>
<i>Objetivo General</i> .....	61
<i>Objetivos específicos</i> .....	61
<i>Material y métodos</i> .....	61

<b>Descripción operacional de las variables .....</b>	<b>63</b>
<b>Recursos.....</b>	<b>68</b>
<b>Procedimiento .....</b>	<b>69</b>
<b>Resultados .....</b>	<b>73</b>
<b>Discusión.....</b>	<b>86</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>86</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>90</b>

## **RESUMEN**

El envejecimiento es un estado caracterizado por cambios a nivel biológico, psicológico y social, los cuales se encuentran influenciados por efectos ambientales, estilo de vida y patologías del individuo. Estos cambios son responsables de la disminución de la capacidad del individuo para adaptarse a su medio y con ello del aumento de su vulnerabilidad.

Según la OMS el término viejo es un término específico del individuo, la cultura, país y el género; por lo que, para permitir estandarización de este término, en la mayoría de los países de acuerdo con una edad cronológica, se realizaron tabulaciones para proporcionar cifras que designaran a este segmento de la población, presentándose de esta manera las edades de 60 y 65 años o mayores.

Los adultos mayores no son una población con características uniformes, es así como podemos observar diversos perfiles de adultos mayores de acuerdo con su estado de salud y su funcionalidad. Según las características funcionales y de salud se realiza una, tipología de ancianos, en la cual se realiza una división o caracterización de los ancianos o adultos mayores en 4 rubros principales: el adulto mayor sano, el adulto mayor enfermo, el adulto mayor frágil y paciente geriátrico.

Las personas mayores sanas e independientes contribuyen al bienestar de la familia y la comunidad y constituye un mito presentarlas como receptoras pasivas de servicios sociales o de salud. Sin embargo, en el momento actual, el número de personas mayores aumenta exponencialmente en coyunturas socioeconómicas complejas e inciertas y sólo las intervenciones oportunas permitirán potenciar la contribución de este grupo al desarrollo social y prevenir que se convierta en un factor de crisis para la estructura sanitaria y de la seguridad social de las Américas.

Durante el proceso de envejecimiento normal que se presenta, incluso en los adultos mayores sanos, en el Sistema Nervioso se presentan cambios a nivel molecular y neurofisiológico, los cuales conllevan a una pérdida de capacidad de respuesta al estrés y de mantener la regulación homeostática y metabólica produciéndose como consecuencia una disminución de las funciones mentales.

A la pérdida o el deterioro de al menos una de las funciones mentales como la memoria, orientación, cálculo, comprensión, capacidad de juicio y razonamiento, lenguaje, habilidad visuoespacial, conducta y personalidad se le conoce como deterioro cognitivo.

En México, la cantidad de adultos mayores asciende a 15.4 millones y de estos son un 7.3% se presentan con un deterioro cognitivo y un 3.3% con deterioro cognitivo aunado a la dependencia.

Dentro de las intervenciones terapéuticas no farmacológicas que permiten evitar esta progresión del deterioro cognitivo y permiten la preservación y la mejoría de las capacidades cognitivas, podemos encontrar a la estimulación cognitiva.

La estimulación cognitiva se refiere al conjunto de técnicas y estrategias enfocadas a optimizar el funcionamiento de las capacidades y funciones cognitivas mediante actividades estructuradas en programas de entrenamiento cognitivo.

Las estrategias de repetición sistematizada y la práctica, que se realizan de manera apropiadas y constantes en los programas de estimulación cognitiva, permiten modificaciones de la estructura y funcionamiento cerebral, la activación de la neurogénesis, activación de la angiogénesis, generación de neurofinas y el incremento de la reserva cognitiva, produciéndose una mejor adaptación del individuo al medio, una restauración o mejoramiento de las capacidades cognitivas y enlentecimiento de los efectos del deterioro cognitivo sobre las actividades de la vida diaria.

Las bases neurobiológicas de la estimulación cognitiva son la reserva cerebral, la neuroplasticidad y la redundancia de los sistemas.

Se define a la reserva cognitiva como el conjunto de recursos del cerebro que permite el reclutamiento de redes neuronales adicionales o la ejecución de estrategias cognitivas para el procesamiento, produciéndose una optimización de su funcionamiento por medio de mecanismos de compensación; es decir es el efecto protector que se presenta ante procesos de neurodegeneración normales y patológicos.

La plasticidad cognitiva se define como la medida en que un individuo puede mejorar el rendimiento de una función cognitiva mediante el entrenamiento de la misma; es la capacidad de adaptación del sistema nervioso para disminuir las alteraciones estructurales o fisiológicas, mediante la modificación de su estructura, distribución y número de sinapsis. La neuroplasticidad es un proceso dinámico y continuo que se modifica por medio de la experiencia; es superior en las etapas tempranas de la vida, y en el adulto mayor se presenta con una declinación.

El uso de la estimulación cognitiva mediante métodos tradicionales y por medio de programas de estimulación cognitiva basados en computadora han mostrado un efecto positivo sobre las funciones cognitivas, tanto en los individuos con un envejecimiento normal como en aquellos con deterioro cognitivo, permitiendo que prevalezca la autonomía funcional y participación social de los adultos mayores.



## INTRODUCCIÓN

El envejecimiento se define como un proceso fisiológico, inevitable, de tipo multifactorial y variable de persona a persona; el cual se presenta con un declive a nivel biológico, psicológico y social. La forma de envejecer de cada individuo se presentará de acuerdo con los factores intrínsecos y extrínsecos a los que estuvo expuesto durante su vida.

Los cambios que se presentan con el paso de los años se dan a nivel de todos los órganos y sistema, incluyendo el sistema nervioso, en donde la reducción de la capacidad de respuesta al estrés conlleva a la disminución de las capacidades intelectuales como son las funciones cognitivas.

Las funciones cognitivas están generadas por estructuras corticales, que permiten el procesamiento de la información proveniente del medio ambiente, y se presentan con alteraciones causadas por el proceso de envejecimiento a partir de la cuarta o quinta década de la vida.

La pérdida de al menos una de estas funciones cognitivas se denomina deterioro cognitivo; y este puede estar influenciado por **factores** como son **el sexo, la edad avanzada, los antecedentes patológicos, crónico degenerativas, la situación económica del individuo, entre otras.**

El deterioro cognitivo propio del envejecimiento se manifiesta con escasas repercusiones en la funcionalidad y autonomía del adulto mayor; sin embargo, en algunos casos, si se presenta con progresión, pueden desencadenar patologías como las demencias, las cuales conllevan a un mayor deterioro de las funciones cognitivas y manifestaciones neuropsiquiátricas que interfieren en el funcionamiento social y ocupacional del individuo.

Las estrategias terapéuticas dirigidas al tratamiento del deterioro cognitivo pueden ser de tipo farmacológico y no farmacológico. Las estrategias farmacológicas se establecen para el tratamiento de síntomas neuropsiquiátricos, sin embargo, no existen en la actualidad medicamentos específicos que incidan sobre la progresión del deterioro cognitivo.

Por su parte, las terapias no farmacológicas, presentan eficacia para mejorar la calidad de vida, manejar síntomas neurocognitivos e incluso reducir la progresión del deterioro. Dentro de estas terapias no farmacológicas se encuentra la estimulación cognitiva la cual consta de un conjunto de técnicas y estrategias enfocadas a optimizar el funcionamiento de las capacidad y funciones mentales, mediante actividades estructuradas en un programa de entrenamiento y que se presentan como una opción con alto nivel de evidencia para evitar la progresión del deterioro cognitivo y prevenir la aparición de demencias. (Agustín, 2014)

El **objetivo** del presente proyecto es conocer y medir la eficacia de un programa de estimulación cognitiva para adultos mayores funcionales, utilizando un software gratuito diseñado con actividades que estimulen las funciones mentales de atención, memoria, lenguaje, cálculo, percepción y las funciones ejecutivas, así como la retroalimentación con un cuaderno de trabajo dirigido a reforzar en casa las actividades realizadas dentro del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”.

Es por ello que durante el año 2021 la entonces médica residente **Dra. Deyanira Abigail Tenorio Pineda** desarrolló la 1ª. fase de este proyecto consiste en la elaboración del programa de estimulación cognitiva utilizando el software gratuito Ardora 8 y el cuadernillo de trabajo, que por circunstancias de la Pandemia de COVID 19 no se pudieron implementar.

Este trabajo constituye la 2ª. Fase del proyecto, consistente en la elaboración del protocolo para la implementación y la aplicación del Programa de Estimulación Cognitiva.

## MARCO TEÓRICO

### Envejecimiento definición y clasificación

El envejecimiento es el proceso de crecer y “envejecer”, el cual es de carácter dinámico, gradual, natural e inevitable; es un proceso que forma parte de la vida de cualquier individuo, ya que inicia desde el momento del nacimiento, y termina con la muerte, y se caracteriza por presentar un deterioro funcional y progresivo, que resulta en un incremento de la vulnerabilidad y una pérdida de la capacidad para adaptarse a factores extrínsecos e intrínsecos del medio. Según la OMS el proceso de envejecimiento representa cambios biológicos influenciados por los efectos ambientales, estilo de vida y padecimientos existentes, los cuales se relacionan y cambian con el envejecimiento pero que no se deben al envejecimiento por sí mismo. (WHO, 2001)

En el proceso de envejecimiento se incluyen 3 porciones fundamentales; primero el crecimiento y el desarrollo, presente durante la infancia; segundo, la maduración, durante la adolescencia y la edad adulta; y, por último, la senectud que inicia con el declive de las funciones del organismo, a los 30 años aproximadamente. (Chalise, 2019)

Como se mencionó con anterioridad el envejecimiento es de tipo multifactorial, es decir, involucra múltiples cambios a nivel celular y molecular aunados a cambios en el medio ambiente; por lo que debe ser abordado desde varios ángulos, y es así como puede ser definido de acuerdo con aspectos biológicos, psicológicos, sociales y cronológicos:

El envejecimiento cronológico, se refiere al número de años que una persona ha vivido, y este no se encuentra en concordancia o uniformidad con el envejecimiento biológico, social o psicológico de una persona.

El envejecimiento biológico, es un proceso asociado a daños moleculares y celulares que causan una disminución de las reservas fisiológicas, promoviendo una disminución de la capacidad del individuo. Estos cambios que se presentan dentro de los individuos no son lineales, ni uniformes, es decir no se presentan en todas las personas en el mismo momento, independientemente de la edad; esto debido a que muchos de los mecanismos de envejecimiento se encuentran influenciados por el entorno y el comportamiento de la persona. A este tipo de envejecimiento también se le puede llamar “envejecimiento físico”.

El envejecimiento psicológico por su parte se refiere predominantemente a aspectos de la memoria, inteligencia, aprendizaje, personalidad y cognición del individuo. Es también importante considerar cambios que se presentan en las emociones, sentimientos, pensamientos y significados de la vejez, de cada individuo.

El envejecimiento social, se refiere a los cambios de roles y relaciones sociales que se presentan con el aumento de la edad; y estos se presentarán de manera diferente de acuerdo con la historia, cultura y organización social de cada individuo.

Por su parte, el envejecimiento funcional, es aquel en el que se realiza una comparación de los aspectos psicológicos de una persona de edad mayor con respecto a otra. (Chalise, 2019)

El proceso de envejecimiento como se aludió, es un proceso predominantemente biológico, sin embargo el término “vejez” es designado por la sociedad, de acuerdo con las características ya sean de edad cronológica, de rol o contribución activa que tenga un individuo. Según la OMS el término viejo es un término específico del individuo, la cultura, país y el género; por lo que para permitir estandarización de este término, en la mayoría de los países de acuerdo con una edad cronológica, se realizaron tabulaciones para proporcionar cifras que designaran a este segmento de la población, presentándose de esta manera las edades de 60 y 65 años o mayores. (WHO, 2001) En países desarrollados se dice que las personas adultas mayores o ancianas, son aquellas que se encuentran en edad de 65 años o más. (Raya, 2017)

En México por otra parte se consideran adultos mayores a aquellos individuos de 60 años o más.

De acuerdo con la OMS, es posible categorizar a los adultos mayores, de acuerdo con su edad en 2 grupos: Adultos mayores a aquellos de 60 o 65 años, o más y ancianos o adultos de edad avanzada a aquellos de 85 años o más. (WHO, 2001)

Los adultos mayores no son una población con características uniformes, es así como podemos observar diversos perfiles de adultos mayores de acuerdo con su estado de salud y su funcionalidad. **La sociedad española de Geriatria y Gerontología** realiza una categorización según las características funcionales y de salud donde se presenta una división o caracterización de los ancianos o adultos mayores en 4 rubros principales: **el adulto mayor sano, el adulto mayor enfermo, el adulto mayor frágil y paciente geriátrico.**

Nos referimos a un **adulto mayor sano**, este se presentará como a aquel individuo de la tercera edad que se encuentra en ausencia de enfermedad objetivable, el cual conserva de su capacidad funcional, presentándose independiente para la realización de actividades de la vida diaria e instrumentada y el cual no presenta déficits cognitivos, psicológicos, ni sociales.

**Adulto mayor enfermo:** es aquel adulto mayor sano con una enfermedad aguda. Se comportaría de forma parecida a un paciente enfermo adulto. Suelen ser personas que acuden a consulta o ingresan en los hospitales por un proceso único, no suelen presentar otras enfermedades importantes ni problemas mentales ni sociales. Sus problemas de salud pueden ser atendidos y resueltos con normalidad dentro de los servicios tradicionales sanitarios de la especialidad médica que corresponda.

**Adulto mayor frágil:** es aquel adulto mayor que conserva su independencia de manera precaria y que se encuentra en situación de alto riesgo de volverse dependiente. Se trata de una persona con una o varias enfermedades de base, que cuando están compensadas permiten al anciano mantener su independencia básica, gracias a un delicado equilibrio con su entorno socio-familiar. En estos casos, procesos intercurrentes (infección, caídas, cambios de medicación, hospitalización, etc.) pueden llevar a una situación de pérdida de independencia que obligue a la necesidad de recursos sanitarios y/o sociales. En estos adultos mayores frágiles la capacidad funcional está aparentemente bien conservada para las actividades básicas de la vida diaria (autocuidado), aunque pueden presentar dificultades en tareas instrumentales más complejas. El hecho principal que define al anciano frágil es que, siendo independiente, tiene alto riesgo de volverse dependiente (riesgo de discapacidad); en otras palabras, sería una situación de prediscapacidad.

**Paciente geriátrico:** es aquel paciente de edad avanzada con una o varias enfermedades de base crónicas y evolucionadas, en el que ya existe discapacidad de forma evidente. Estos pacientes son dependientes para las actividades básicas de la vida diaria (autocuidado), precisan ayuda de otros y con frecuencia suelen presentar alteración mental y problemática social. En otras palabras, podría decirse que el llamado paciente geriátrico es el adulto mayor en quien el equilibrio entre sus necesidades y la capacidad del entorno de cubrirlas se ha roto y el paciente se ha vuelto dependiente y con discapacidad. (Raya, 2017)

## **Epidemiología del adulto mayor en el mundo**

Los escenarios futuros en torno a la transformación demográfica en el planeta, según el Informe Mundial sobre el Envejecimiento y la Salud, de la Organización Mundial de la Salud, plantean una realidad que debemos tomar en cuenta. Para el 2050 el número de personas de más de 60 años aumentará de 600 millones a casi dos mil millones, y se prevé que el porcentaje de personas de 60 años o más se duplique, pasando de un 10 a un 21 por ciento. (United Nations, 2019)

A nivel mundial se estima que 1% de los mayores a 65 años están inmovilizados, 6% se encuentran con limitaciones severas y 10% tiene incapacidad moderada. 15- 40% de los adultos mayores de 70 años carecen de enfermedades objetivables. (Chalise, 2019)

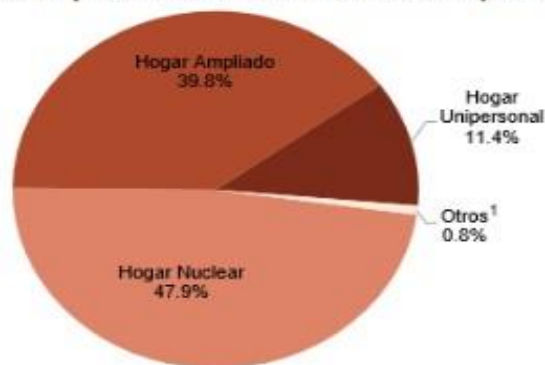
La prevalencia (Según la OPS se define como, el número de casos existentes de una enfermedad u otro evento de salud dividido por el número de personas de una población en un período específico) (SALUD, s.f.) Mundial de dependencia de las personas adultas mayores es de 13%. Entre los años 2010 y 2050 se duplicará el número mundial de personas dependientes, pasando de 349 millones a 613 millones; de las cuales 1/3 de estas, es decir 101 a 277 millones serán ancianos. Según la Organización Mundial de la Salud, el riesgo de demencia aumenta considerablemente con la edad y se estima que entre el 25 % y el 30 % de las personas mayores de 85 años sufren algún grado de deterioro cognitivo. (WHO, World Health Day , 2013).

## **Epidemiología de los adultos mayores en México**

En conformidad a la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) del año 2018, en México residen 15,4 millones de personas de 60 años o más, es decir conforman a un 12.3% de la población total.

Del total de adultos mayores, se observa que 11.4%, es decir 1.7 millones viven solos y un 87.7% vive en hogares nucleares (un solo núcleo familiar) y hogares ampliados (un solo núcleo familiar o más y personas emparentadas con ellos). (INEGI, 2019)

**Distribución porcentual de la población de 60 años o más por clase de hogar 2018**



De los adultos mayores independientes, según el género 60% corresponden al género femenino y 40 % al masculino; de acuerdo con su edad se encuentran en edades de entre 60 – 69 años un 60 %, entre 70 – 79 años un 36.4%, 80-89 años un 17.4% y de 90 años y más un 3.1%.

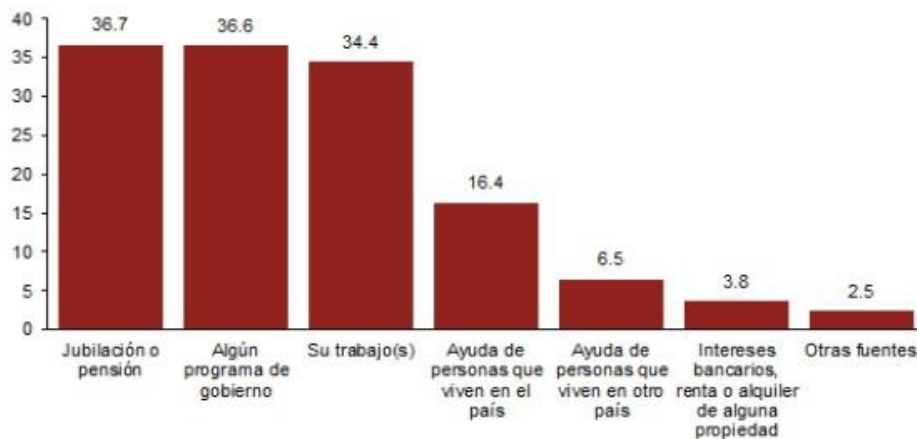
El 41.4 % de este grupo de adultos mayores independientes son económicamente activos. (INEGI, 2019)

El acceso a la salud de los adultos mayores independientes se da en su mayoría por medio de instituciones públicas. Un 44.1 % de ellos afiliados al IMSS, 40 % seguro popular o seguro médico siglo XXI, 14.8% ISSSTE. (INEGI, 2019)

El 69.4% de estos adultos mayores solos, se presentan con algún tipo de discapacidad (27.1%) o limitación para realizar alguna actividad básica de la vida diaria (42.3%). Se observa que la discapacidad va con relación al aumento de la edad; es así como en edades de 60-69 presentan algún tipo de discapacidad el 18.1% y en edades de 80 años o más se presenta esta discapacidad en un 48.2% (INEGI, 2019)

En México se encuentran 18.9% de adultos mayores que no saben leer y escribir, encontrándose el mayor el porcentaje de analfabetismo en mujeres en un 20.8% en comparación a los hombres que cuentan con un 15.9% de analfabetismo.

**Distribución porcentual de la población de 60 años o más que vive sola según fuente de ingresos<sup>1</sup> 2018**

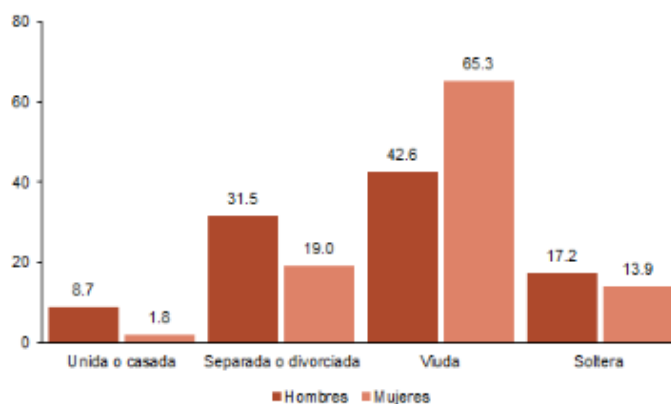


En la población adulta alfabetizada el nivel de escolaridad que alcanzan más frecuentemente es el de la primaria. (INEGI, 2019)

Hay porcentajes importantes de la población adulta mayor con presencia de padecimientos mentales: Un 17.6% presenta síntomas depresivos, 7.9 % presenta demencia y un 7.3 % se presenta con deterioro cognitivo, el cual se exhibe en un

8.3% de las mujeres y 6.3 % de los hombres. Por otra parte, la prevalencia (Según la OPS se define como, el número de casos existentes de una enfermedad u otro evento de salud dividido por el número de personas de una población en un período específico) (SALUD, s.f.) de deterioro cognitivo acompañado de dependencia funcional se presenta en un 3.3%. (INMujeres, 2015)

**Distribución porcentual de la población de 60 años o más que vive sola por situación conyugal según sexo 2018**





## Teorías del envejecimiento

El envejecimiento es el factor de riesgo más importante para la aparición de enfermedades degenerativas (Barja, 2019). Hay muchos factores que están implicados en el envejecimiento y existen múltiples teorías que se consideraban anteriormente para explicar el envejecimiento como son:

- Enfoque causativo estocástico: Refiere que el envejecimiento es el resultado de la acumulación estocástica dependiente del tiempo de eventos genotóxicos,

estrés oxidativo, pérdida de capacidades de reparación y otras características que explican el deterioro celular con el envejecimiento cronológico. (Schmeer, 2019)

- Enfoque causal pseudoprogramado: Propone que el envejecimiento no está ni puede programarse, es decir se habla de la existencia de un pseudoprograma genético, que impulsa la "geroconversión", la cual se caracteriza por un crecimiento sin división celular y la senescencia celular. Esta teoría refleja la pleiotropía antagónica (Efecto diferenciado que presentan ciertos genes en distintas etapas de la vida). (Schmeer, 2019)

- Enfoque causal programado: Teoría que sugiere que el envejecimiento está parcialmente programado y que se encuentra regido por un motivo genético global, único y pleiotrópico, lo que produce una reprogramación genética relacionada con la edad. Además en esta teoría se postulan, los genes de longevidad, los cuales interfieren con las sirtulinas, la insulina, el factor de crecimiento similar a la insulina y la ingesta de calorías; por lo que se argumenta que el envejecimiento es un proceso al menos parcialmente guiado por procesos genéticos. (Schmeer, 2019)

Por otra parte, se ha encontrado que estas alteraciones genéticas juegan un papel importante en procesos de inmunoenvejecimiento y procesos de envejecimiento inflamatorio relacionado con la edad, lo que constituye un impulsor molecular principal del genotipo secretor asociado a la senescencia (conjunto de moléculas como quimioquinas, citoquinas, factores del crecimiento, entre otras, que se secretan por células senescentes post mitóticas). En conclusión se dice que el envejecimiento representa un cuasi programa vinculado a un programa genético subyacente al crecimiento y desarrollo. Y que es el factor NF- $\kappa$ B (factor de transcripción localizado en el citoplasma de las células, el cual al ser activado, regula la expresión de genes que incluyen enzimas Cox 2, iNos, citoquinas, moléculas de adhesión, proteínas virales y factores angiogénicos; es decir se presenta como un coordinador de la respuesta inmune innata y adaptativa) un objetivo de la guanosina monofosfato cíclico monofosfato de adenosina monofosfato (GMP-AMP) sintasa, la cual controla, en alianza con los 'Estimuladores de genes de interferón' (STING), una respuesta inmune pro inflamatoria innata provocada por la naturaleza altamente inmunogénica de las especies de ADN ectópico.

Por su parte se observa que las células senescentes activan la vía cGAS- STING en respuesta a la aparición de heterocromatina citoplasmática, que, a su vez, activa el factor de transcripción NF- $\kappa$ B, lo que impulsa a sí mismo el factor de transcripción NF- $\kappa$ B, lo que impulsa a sí mismo el factor de transcripción NF- $\kappa$ B y mantiene el envejecimiento inflamatorio. (Schmeer, 2019)

- Enfoque estocástico causativo, pero de respuesta programada: Se menciona que las alteraciones estocásticas a nivel celular como son los daños al ADN, las acumulaciones de radicales libres y las mutaciones, inducen a mecanismos destinados a reducir el impacto del daño, en el estado físico, la salud y la vida útil de una persona. Entonces la vida útil está limitada por la capacidad de contrarrestar el daño y disfunción obtenidos. Es decir el envejecimiento se originara por la incapacidad de los mecanismos compensatorios, para neutralizar los daños causados por las alteraciones estocásticas. Además, es importante mencionar en esta teoría, que los factores causantes del inicio del envejecimiento son estocásticos, pero los mecanismos de respuesta asociados al envejecimiento como la respuesta al daño del ADN (DDR), la neutralización de especies reactivas de oxígeno (ROS), la adaptación metabólica, la senescencia o la apoptosis están programados. (Schmeer, 2019)

Las teorías mencionadas contribuyen, pero no proporcionan en la actualidad, una definición final concluyente del envejecimiento (Schmeer, 2019) por lo consiguiente, en la actualidad se habla de mecanismos de envejecimiento. (Barja, 2019).

En la actualidad, la teoría ROS mitocondrial del envejecimiento (Barja, 2019), menciona que la intervención ambiental que retrasa el envejecimiento y la aparición de enfermedades degenerativas es la restricción dietética o dieta hipocalórica; ya que esta modifica la señalización de proteínas como el AMPK, mTOR y muchas otras en el citoplasma de las células de los tejidos, cambiando la expresión de genes específicos de cada tejido y aumentando funciones biológicas. El mTOR, parte de la vía TOR, está involucrada en el metabolismo mitocondrial, ROS (especies reactivas de oxígeno) y determinación de la vida útil.

Por otra parte la dieta hipocalórica induce una reprogramación de un metaboloma (conjunto completo y dinámico de metabolitos que se pueden encontrarse en un organismo) y un lipidoma (perfil lipídico de una célula es un espectro de masas que indica la composición y abundancia de los lípidos en ella contenidos) específico en los tejidos. Los estudios metabolómicos en ratas de cuatro edades diferentes han identificado 25 de 120 metabolitos que separan las clases de edad, lo que respalda firmemente dos teorías del envejecimiento, las de la desregulación energética y los radicales libres. En humanos, se ha observado que al igual que en estos estudios animales, la restricción dietética moderada, resulta en adaptaciones metabólicas y moleculares que mejoran la salud y retrasan la acumulación de daño molecular, mejora múltiples factores metabólicos y hormonales implicados en la patogénesis de la diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares, y cáncer, y reduce la temperatura corporal, la tasa metabólica y el estrés oxidativo. (Barja, 2019)

Las especies reactivas de oxígeno (ROS) son las únicas sustancias conocidas producidas endógena por las células que tienen la capacidad de romper enlaces covalentes. Muchos tipos de evidencia continúan apoyando la teoría del envejecimiento de los radicales libres de oxígeno mitocondrial.

Se ha observado que la restricción dietética (hipocalórica), de proteínas y de metionina, disminuyen la producción mitocondrial de radicales de oxígeno (mitROSp), el daño oxidativo al ADN mitocondrial (ADNmt) y la acumulación de fragmentos de ADNmt insertados dentro del ADN nuclear cromosómico (ADNn) durante el envejecimiento. (Barja, 2019)

Las mitocondrias no se encuentran entre los compartimentos subcelulares con tasas más altas de producción de ROS. Se observan tasas mucho más alta de generación de ROS por la NADPH oxidasa de los neutrófilos y otras células del sistema inmunológico, lo que puede causar un daño importante en los fluidos extracelulares. Por tanto, las ROS parecen de suma importancia para el envejecimiento tanto en los compartimentos extracelulares como en los intracelulares. Sin embargo, a pesar de que las tasas de producción de ROS por las mitocondrias son más bajas, estas son más relevantes para el envejecimiento porque son los únicos orgánulos, además del núcleo, que contienen su propio ADN, lo que hace que su ADN mitocondrial pueda ser más fácilmente dañado por los mitROS. (Barja, 2019)

Durante el transporte de electrones en la cadena respiratoria mitocondrial, la mayoría de los electrones alcanzan el final de la cadena para reducir tetravalentemente el oxígeno a agua. Algunos de ellos reducen el oxígeno a un radical superóxido y luego a otras ROS; estos mitROS (radicales de oxígeno mitocondriales) son “subproductos” de una reacción secundaria no deseada de la cadena respiratoria debido a algún tipo de imperfección evolutiva. Sin embargo, la producción de MitROSp no es un simple subproducto de la respiración mitocondrial, ya que está regulado por el consumo de O<sub>2</sub> en diferentes situaciones fisiológicas y tejidos; y se ha observado que la cantidad de consumo de O<sub>2</sub> y de MitROSp disminuye a medida que aumentan el tamaño corporal y la longevidad.

Por otra parte, es de importancia mencionar que el porcentaje del flujo total de electrones en la cadena respiratoria mitocondrial que se dirigen a la generación de ROS (porcentaje de fuga de radicales libres), también influye en la longevidad de los individuos, siendo así, que un porcentaje de fuga de radicales más bajo contribuye a ralentizar mitROSp produciéndose una disminución en la tasa de envejecimiento. Esto puede ser observado, durante los aumentos de la actividad aeróbica o ejercicio aeróbico, en la adaptación crónica al ejercicio aeróbico y en las dietas hipocalóricas; lo que muestra que la cantidad de electrones desviados hacia la generación de ROS (especies reactivas de oxígeno) no es un porcentaje fijo del flujo total de electrones. Concluyéndose que la FRL y la mitROSp son parámetros flexibles determinados genéticamente y bien regulados en lugar de ser simples "subproductos" de la respiración mitocondrial. (Barja, 2019)

Aunado a lo antes mencionado, se menciona otro mecanismo de envejecimiento impulsado por las mitocondrias. Se ha demostrado que existe una acumulación de fragmentos de (ADN mitocondrial) mtADN en el (ADN nuclear) nDNA ocurre con el acortamiento de la vida útil. Así se observa la aparición de grandes deleciones de ADNmt, que aumentan con la edad en los tejidos, como un efecto que causa el envejecimiento.

El mtDNA está muy compactado y sin intrones, lo que conduce a la falta de muchos genes que codifican la cadena de transporte de electrones o subunidades de ribosomas mitocondriales en una sola molécula circular de mtDNA. Sin embargo, el nivel de heteroplasmia del mtDNA (la presencia de mtDNA de tipo mutado dentro de una sola célula), debido a la presencia de miles de mitocondrias por célula y varias copias de mtDNA por mitocondria, protege fuertemente contra los efectos funcionales directos de las mutaciones del mtDNA; es entonces de importancia mencionar que solo si una gran mayoría de las copias de ADNmt están mutadas, la producción de ATP mitocondrial se vería comprometida.

Estas alteraciones se presentan de manera predominante, en tejidos con presencia de células homoplasmicas abundantes (celulas eucariotas con copias de ADN mitocondrial intrínsecas) como son las que se encuentran en algunas áreas cerebrales como son la sustancia negra, y de manera mínima en tejidos vitales de las personas de edad avanzada.

Por otra parte, son las roturas de doble cadena, son las más tóxicas entre las muchas formas de daño del ADN, lo que produce deleciones de mtDNA en mtDNA y podrían impulsar el envejecimiento; y estas pueden ser causadas por radiación ionizante o ROS (especies reactivas de oxígeno). Estas roturas de doble cadena, pueden generar fragmentos de mtDNA (más fuertemente oxidados que el ADNmt mutante), y estos fragmentos pueden escapar de las mitocondrias al menos a través del poro de transición de permeabilidad, llegando a estar presentes en el ADNn. Los fragmentos de mtDNA se acumulan dentro de nDNA de manera no aleatoria, con la edad y esta acumulación causa daño y acelera el envejecimiento. Por tanto, una de las principales causas del envejecimiento parece localizarse en las mitocondrias, la tasa de mtTROS<sub>p</sub>. (Barja, 2019).

En cuanto a los mecanismos de daño inducidos por la acumulación de fragmentos de mtDNA en el núcleo se han propuesto varias posibilidades. Se ha descrito que la mayoría de los fragmentos de ADNmt están presentes en las regiones pericentroméricas, lo que conduce a un mecanismo de daño celular, que se presenta por una segregación cromosómica errónea durante la mitosis; que conlleva a la que se afecte la separación de cromátidas durante la mitosis, por los fragmentos de ADNmt insertados, generando anomalías cromosómicas como la aneuploidía. Estas aneuploidias son responsables de graves daños a nivel celular. Esta anomalía se debe a un cambio controlado en el FOXM1 (miembro de la familia FOXO, que son factores de transcripción, relacionados con cambios en la longevidad y controlados por los CARS). En conclusión, la presencia de células aneuploides significa que no sólo se produce la muerte celular, sino también un mal funcionamiento celular en algunas células de individuos ancianos.

Por otra parte, es de importancia mencionar al sistema regulador del envejecimiento celular (CARS). Los fragmentos de mtROS<sub>p</sub> y mtDNA son algunos de los diferentes efectores de envejecimiento de CARS. Los CARS integrados se componen de tres partes principales: la señalización pre-nuclear citoplásmica (proteínas de señalización), programa de envejecimiento genético nuclear y los efectores del envejecimiento posnuclear (ejecutores del envejecimiento). La tasa de envejecimiento depende de las tasas de actividad de los efectores del envejecimiento que están determinadas por el programa de envejecimiento nuclear. Este programa de envejecimiento nuclear a su vez puede ser influenciado por cambios ambientales que condicionan la modificación de los efectores del envejecimiento.

Estos CARS se encuentran tanto en tejido mitótico como en el postmitótico, sin embargo los tejidos más importantes para el envejecimiento son los que se componen principalmente de células posmitóticas, músculo esquelético, neuronas cardíacas o cerebrales. (Barja, 2019)

Se ha demostrado la existencia de genes de programas de envejecimiento genético nuclear, los cuales se encuentran codificados dentro del núcleo y promueven el envejecimiento aumentando la producción de su efector pro-envejecimiento. Los genes pro-envejecimiento más conocido son los de la vía de señalización similar a la GH-insulina / IGF-1.

Aunado a esto se ha propuesto que estos programas de envejecimiento genético están mediados por grupos de genes de envejecimiento organizados jerárquicamente que modifican progresivamente al individuo durante el envejecimiento, de forma análoga a los grupos de genes Hox implicados en el control del desarrollo.

Además es de importancia mencionar que a pesar de que estos programas utilizan tanto efectores pro-envejecimiento como anti-envejecimiento, los pro- envejecimiento son más numerosos. Los efectores de envejecimiento incluyen mtROS<sub>p</sub>, peroxidación de lípidos DBI, (Schmeer, 2019) apoptosis, atrición de telómeros, fragmentos de ADN<sub>mt</sub> dentro del ADN<sub>n</sub>, inflamación o epigenética, mientras que los efectores anti-envejecimiento se limitan a la autofagia.

En conclusión, en este modelo CARS, puede explicar la modulación de la longevidad, inducida por señales ambientales o mutaciones de un solo gen que cambian la expresión del programa de envejecimiento nuclear.

Además de los mecanismos antes descritos es importante hablar de la senescencia celular, ya que se presenta como una respuesta establecida en el envejecimiento, y la acumulación de las células senescentes en los tejidos es un factor que determina el envejecimiento. (Barja, 2019)

La senescencia está definida como una respuesta al estrés por la cual las células pierden su capacidad proliferativa de manera irreversible y se considera un factor que contribuye al envejecimiento de los vertebrados.

La senescencia se estableció inicialmente para células diploides capaces de replicarse, sin embargo, el ser humano cuenta con un mayor número de células diploides incapaces de replicarse por lo que sigue siendo controvertido la idea de que la senescencia influya sobre el proceso de envejecimiento.

Es por lo antes mencionado que se habla entonces de un proceso parecido a la senescencia que puede estar involucrado en el proceso de envejecimiento, llamado *Amito senescencia* (Senescencia celular postmitótica). (Schmeer, 2019) Se ha encontrado que las neuronas posmitóticas diferenciadas de manera terminal aglomeran mutaciones somáticas con la edad, mostrando así firmas moleculares específicas de la edad, región y enfermedad.

Es además de importancia mencionar que se ha llegado a la identificación de genes específicos de la senescencia, incluidos PVRL4, PRODH, LY6D, DAO, EPN3 y GPR172B, todos los cuales dependen de p53 (supresor tumoral que desempeña un papel importante en la interrupción de la mitosis cuando ocurre un daño en el ADN); de todos los genes antes mencionados se demostró que PRODH, DAO y EPN3 promueven la senescencia y la expresión ectópica de GPR172B inhibió la senescencia. (Schmeer, 2019).

Dentro del papel que toman para el envejecimiento y la senescencia, la replicación celular, el acortamiento de los telómeros y la integridad del ADN, se ha observado que la tasa de acortamiento en lugar de la longitud absoluta de los telómeros, es un predictor del desarrollo del proceso de envejecimiento; es decir el acortamiento de los telómeros es el principal efector responsable de la activación de las vías p53 y p16Ink4a-Rb, las cuales se encuentran involucradas en la senescencia replicativa. Por otra parte, se ha observado que las células senescentes parecen poseer una cantidad muy alta de daño en el ADN a nivel unicelular, como se caracteriza por la carga de sitios de daño intratelomérico irreparables del ADN. Por lo tanto, el impacto que se producen por los eventos de daño del ADN podría potenciarse en la fracción de células senescentes y, por tanto, impulsar el envejecimiento.

En lo que respecta al sistema inmunológico, en la senescencia celular y el envejecimiento, se observa un envejecimiento inflamatorio, el cual indica el aumento de la actividad pro inflamatoria del sistema inmune innato representado por macrófagos activados o microglía; así, la senescencia inmune describe la menor precisión y actividad del sistema inmune adaptativo en edades más altas, principalmente causada por la involución del timo y alteraciones en Subconjuntos de linfocitos T.

Las células senescentes secretan muchos factores como son IL-6 e IL-1, y quimiocinas como CXCL-4, -5, -6, -12 y CCL-2, -3, -7, -8, -13, -16, -20 y -26, factores estimulantes de colonias (CSF), proteasas extracelulares (MMP) como MMP-1, -3 y -10, serina proteasas, fibronectina y óxido nítrico y especies reactivas que permiten mediar al SASP (fenotipo secretor asociado a senescencia) (Schmeer, 2019) .

Por otra parte, es de importancia, que las células senescentes primarias y secundarias permiten la estimulación Ras (superfamilia incluida dentro de las GTPasas, localizadas en la cara interna de la membrana plasmática, cuya intervención se da a nivel de la división celular) y el segundo por la activación Notch (vía de señalización involucrada en el control desarrollo, crecimiento, migración y muerte celular programada).

En lo que respecta al SASP (fenotipo secretor asociado a senescencia), anteriormente mencionado, este tiene como principal función la de supresor de tumores, aunque también está relacionado con la inducción de tumores al generar un microambiente pro inflamatorio promotor de tumores y además propaga la senescencia secundaria paracrina en células vecinas. Su inducción requiere de la activación de vías de señalización como son DDR, p38, MAPK (tipo de proteína quinasa que es específica de los aminoácidos serina y treonina, encargadas de regular las funciones celulares como son la proliferación, expresión génica, diferenciación, mitosis, supervivencia celular y apoptosis) y mTOR (diana mecanicista de la rapamicina, proteína que ayuda a controlar varias funciones celulares como la multiplicación y la supervivencia de las células). Dentro de estas vías de activación son las vías de detección de mitógenos / nutrientes como mTOR las que impulsan el proceso de geroconversión, que sigue o precede a la detención del ciclo celular.

La conversión o "geroconversión" se define como una forma de crecimiento durante la detención del ciclo celular, en la que se el arresto reversible se traduce en detención irreversible, lo que es un sello distintivo de la senescencia. Este proceso implica un estado celular u orgánico hipertrófico, hipersecretor, pro inflamatorio e hiperfuncional o disfuncional que predispone a los trastornos relacionados con la edad. Esta detención del ciclo celular asociada a la senescencia, se da como una respuesta al daño celular. (Schmeer, 2019).

Con respecto a esto último, se observa que los fragmentos de cromatina citoplasmática endógena derivados del daño celular, son detectados por el receptor de reconocimiento de patrones cGAS (sensor de ADN citosólico), cuya activación media la producción de los componentes de SASP (fenotipo secretor asociado a senescencia) de forma dependiente de STING. Activándose la vía cGAS-STING (vía independiente de p16 Ink4a), la cual demostró ser necesaria para la inducción y perpetuación de la SASP.

Todavía, no es conocido con certeza, si el proceso de envejecimiento también está influenciado por un perfil autocrino y paracrino similar al SASP que podría determinar el reclutamiento de células inmunes y el proceso de envejecimiento en sí; sin embargo, hay pruebas de un papel del eje de la hormona del crecimiento (GH) -IGF-1 en el envejecimiento y la manifestación de enfermedades relacionadas con la edad.

Esta hormona del crecimiento está regulada por la IGF-1, somatostatina e insulina. Y la vía de señalización de IGF-1 controla funciones celulares en el envejecimiento, como son la progresión del ciclo celular, la apoptosis, la propagación de células inmunes y la quimiotaxis, y además está relacionado con la inflamación subclínica.

En cuanto a los estados del envejecimiento y la senescencia; se ha encontrado que la senescencia celular se da a través de tres fases: etapas temprana, completa y tardía.

- Etapa inicial: se presentan alteraciones morfológicas y funcionales en respuesta a factores estresantes.
- Etapa completa: dominada por la respuesta SASP.
- Etapa tardía: en la cual se muestra una la regulación por parte de los elementos retrotransposones (elementos que se transponen mediante RNA, donde participa la Transcriptasa Inversa, encargada de la síntesis de ADN de doble cadena mediante un ARN monocatenario) L1 (LINE-1) y una respuesta de IFN-I.

La activación de los retrotransposones en esta última etapa es un elemento importante de la inflamación estéril, un punto de importancia dentro del fenómeno de envejecimiento. Además, El número de copias de transposones L1 es particularmente alto en el SNC en comparación con otros tejidos somáticos, lo que se relaciona con la disfunción del SNC y las manifestaciones de enfermedades neurológicas en el envejecimiento. (Schmeer, 2019)

Existen además, marcadores de envejecimiento y senescencia, como son la proliferación detenida de células senescentes que experimentan senescencia replicativa (RS) o senescencia prematura inducida por estrés (SIPS), las cuales se presentan con morfología celular alterada (agrandada, plana, multivacuolada y multinucleada), aumento de la actividad de la  $\beta$ -galactosidasa asociada a la senescencia (SA- $\beta$  -Gal), acumulación de focos de daño en el ADN, acumulación de focos heterocromáticos asociados a la senescencia (SAHF), ligados a variantes de histonas como macroH2A (proteínas que proporcionan soporte estructural a un cromosoma), acumulación de cuerpos nucleares de proteínas de leucemia promielocítica y los denominados segmentos de ADN con alteraciones de la cromatina que refuerzan la senescencia (DNA-SCARS), inducción de la SASP y niveles aumentados de inhibidores de Cdk, p16Ink4a / Rb y / o p53 / p21Cip1. Además de los marcadores antes mencionados el aumento del p16Ink4a (supresor tumoral) se suprime en la embriogénesis temprana y se induce progresivamente durante el envejecimiento y se asocia con el deterioro funcional y disminución de la neurogénesis durante el envejecimiento.

En cuanto al envejecimiento y la senescencia, se puede demostrar, que su aparición no solo es perjudicial para el organismo, sino que también desempeñan funciones benéficas durante el desarrollo, las cuales se presentan como una respuesta al estrés.

La acumulación crónica excesiva de células senescentes en tejidos y órganos afecta las capacidades regenerativas y crea un estado pro inflamatorio, el cual influye en la aparición y de varias enfermedades asociadas al envejecimiento; es así que, mediante el desarrollo de la senescencia de una manera programada, puede llevar a:



- Eliminación de las células senescentes y la remodelación de los tejidos, (proceso regulado por p21Cip1 (Inhibidor de la quinasa dependiente de ciclina 1<sup>a</sup>), las vías TGF- $\beta$  / SMAD y PI3K / FOXO, de manera independiente del daño del ADN, p53 (gen supresor de tumores) y otros inhibidores del ciclo celular.

- Coestimulación de la secreción de insulina y la actividad mitocondrial, mejorando así la homeostasis de la glucosa.
- Reparación de tejidos
- Plasticidad celular

A pesar de lo antes propuesto, la genética sólo explica entre el 20% y el 30% del proceso de envejecimiento. Dentro del panorama epigenético (cambios en la función de los genes que son hereditarias y que no se pueden atribuir a alteraciones de la secuencia de ADN), se puede hablar del llamado reloj epigenético, el cual puede reflejar los niveles de metilación de 353 CpG para humanos y medir la edad celular en diferentes tipos de tejidos con precisión. En este reloj epigenético son las variaciones en la heterogeneidad de los patrones de metilación del ADN entre las células de un determinado tejido las que se consideran "la tasa de tic-tac" (Schmeer, 2019).

## **Tipos de envejecimiento**

### **Envejecimiento normal o primario**

El envejecimiento normal o primario se refiere a aquel que se atribuye a cambios fisiológicos, genéticos y moleculares que se dan a causa del paso del tiempo sobre los individuos. Este envejecimiento no puede ser evitado, causa un deterioro progresivo de las estructuras celulares y de la función, y está vinculado con la herencia biológica, la historia del individuo y los factores ambientales a los que estuvo expuesto.

Según Moragas el envejecimiento normal, se define como aquel envejecimiento en el que hay carencia de enfermedad o disminución, es decir es la vejez saludable. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud se entiende como envejecimiento saludable al proceso del desarrollo y mantenimiento de la capacidad funcional que permite el bienestar en la vejez. En este contexto, para entender que es un envejecimiento saludable, es necesario tener en cuenta tres conceptos de gran importancia como son la capacidad intrínseca, el entorno y la capacidad funcional. La capacidad intrínseca, se define como la capacidad física y mental que un individuo puede utilizar en un determinado momento; el entorno por su parte, al ser el factor ambiental con el que interacciona el adulto mayor, es el que le ofrece los recursos o le impone los obstáculos para que este pueda realizar las actividades que le interesan o que considera importantes; y por último la capacidad funcional, nos habla de la relación que existe entre el individuo, el entorno en que vive y como interactúa en él.

Es fundamental entender que la capacidad intrínseca y la capacidad funcional se presentan con cambios continuos durante el proceso de envejecimiento, por lo que son necesarias intervenciones que fomenten y mantengan las capacidades intrínsecas o que permitan que alguien con disminución de la capacidad funcionales logre realizar las actividades que considere importantes. Dentro de las intervenciones que pueden realizarse se presentan las siguientes (WHO, Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud, 2015):

1. Adaptar los sistemas de salud a las poblaciones de edad que atienden actualmente.
2. Crear sistemas de atención a largo plazo
3. Crear entornos adaptados a las personas mayores: Combatir la discriminación por motivos de edad, propiciar la autonomía (mediante la creación de oportunidades accesibles de aprendizaje y crecimiento permanentes, proteger los derechos de los ancianos, brindar tecnologías de apoyo y servicios a domicilio en la comunidad que faciliten el funcionamiento de los adultos mayores).
4. Mejorar la medición, el monitoreo y la comprensión: Comprender las tendencias y problemas relacionados con la edad.

En este sentido, siendo el deterioro cognitivo un problema de salud de importancia en la población de adultos mayores en la actualidad, si se adaptaran programas de la estimulación cognitiva a los sistemas de salud, se propiciaría la autonomía del anciano y con ello la conservación de las capacidades funcionales del adulto mayor.

### **Envejecimiento secundario o patológico**

El envejecimiento patológico o secundario es aquel producido por enfermedades degenerativas o que se da de manera secundaria a efectos ambientales o hábitos de salud. Se considera a un envejecimiento como patológico, a aquel en el que la presencia de enfermedad altera o dificulta la capacidad del individuo a adaptarse, y como consiguiente se presenta pérdida de la capacidad funcional orgánica.

Las causas del envejecimiento patológico son prevenibles y se muestran como principales factores de riesgo el uso de tabaco, abuso de alcohol, dieta inadecuada y la reducida actividad física.

### **Envejecimiento exitoso o activo**

El envejecimiento óptimo o activo, se presenta como aquel en que se exhiben pocas pérdidas o pérdidas nulas en los aspectos físicos, psicológicos, sociales del individuo; por lo tanto, el anciano se presenta con independencia funcional, física y cognitiva. Además, este tipo de envejecimiento se caracteriza por una aparición tardía de enfermedades y discapacidades. (Kolovou, 2014).

Para que pueda presentarse un individuo con envejecimiento exitoso, según Rowe y Kahn en 1997, son necesario 3 componentes que deben de interrelacionarse entre sí:

- Ausencia o baja probabilidad de enfermedad y discapacidad relacionada a enfermedad: Es necesario que no existan factores de riesgo ya sean, genéticos, ambientales o médicos, que puedan llevar a aparición de enfermedad.
- Alta capacidad cognitiva y funcional
- Activo compromiso con la vida: El individuo debe participar activamente en actividades sociales, productivas (las que tienen significado para el adulto mayor) y además contar con relaciones interpersonales.

Existen factores que son predictivos de un envejecimiento exitoso como son la educación, actividad física intensa, la función pulmonar y el sentido de autoeficacia; dentro de estos la educación se presenta como el predictor más importante, seguido por la función pulmonar y actividad física. En cuanto a la autoeficacia se consideran la participación en actividades de la vida diaria, en las cuales son de gran importancia las actividades productivas que son aquellas que tienen un significado para el individuo y aquellas remuneradas; así como las relaciones interpersonales. Según la OMS el envejecimiento activo es aquel “proceso en que se optimizan las oportunidades de salud, participación y seguridad a fin de mejorar la calidad de vida de las personas cuando están envejeciendo”. Además, se considera que para que se dé un envejecimiento activo es clave que el individuo se presente con autonomía, capacidad del individuo para tomar decisiones y adaptarse al medio; independencia, capacidad del anciano de vivir de forma independiente en la comunidad; y calidad de vida, en la cual se incluyen e integran características de la salud, estado físico y psicológico, y las características ambientales.

Según el modelo de envejecimiento exitoso de Fernández Ballesteros, este envejecimiento es un “concepto multidimensional que comprende y trasciende respecto a la buena salud y compuesto por una amplia gama de factores biopsicosociales”. En este modelo se debe considerar que es fundamental el funcionamiento en conjunto del estado físico óptimo, buen estado cognitivo, afecto positivo y participación social.

Además, ellos incluyen el término de envejecimiento positivo, el cual se describe como un proceso multidimensional en el que se interrelacionan aspectos fisiológicos, emocionales y cognitivos que se determinan mediante parámetros objetivos y subjetivos.

Se dice entonces que este envejecimiento no se basa únicamente en poseer salud, algún tipo de discapacidad, satisfacción vital o bienestar; sino que las características de este tipo de envejecimiento dependerán de la cultura y la percepción a la que pertenezcan. (Petretto, 2016)

### **Neurobiología del envejecimiento**

Durante el proceso de envejecimiento, el ser humano experimenta alteraciones a nivel de las esferas psicológicas, sociales y biológicas.

Los cambios a nivel biológico se exhiben debido a modificaciones a nivel celular de todos los tejidos, órganos y sistemas. Estos cambios celulares se presentan de maneras, características y velocidades distintas en cada sistema, dependiendo del individuo en quien se muestran, causando alteraciones funcionales que disminuyen la capacidad del individuo para que se adapte a su entorno; sin embargo son los cambios a nivel del sistema nervioso central y del sistema neuroendocrino los que condicionan la disminución de las capacidades cognitivas, la coordinación motora e incluso de los patrones del sueño, en el adulto mayor.

En el Sistema Nervioso, el proceso de envejecimiento predispone a variabilidades neurológicas que van desde niveles neuroanatómicos macroscópicos hasta a cambios a nivel molecular y neurofisiológico, los cuales conllevan a una pérdida de capacidad de respuesta al estrés y de mantener la regulación homeostática y metabólica produciéndose como consecuencia una disminución de las funciones mentales. (Lapuente, 1998)

A nivel morfológico el cerebro, disminuye su masa, a razón de un 5 % de su peso por década desde los 40 años, encontrándose una disminución del peso total del cerebro de entre 6 y 11 %, y una disminución del volumen y atrofia cerebral en el 40 % de los ancianos; mostrándose más afectados por esta disminución los hombres que las mujeres. Aunado a esto se presenta un aumento de líquido cefalorraquídeo (el cual se incrementa por una disminución de su depuración), una pérdida de mielina y una disminución de la sustancia gris a partir de la tercera década de la vida, una reducción de la sustancia blanca a partir de la sexta y décima década de la vida, lo que determina un aumento del tamaño de los surcos, disminución de las circunvoluciones y ensanchamiento ventricular (el cual se presenta de manera significativa posterior a los 70 años de edad).

En cuanto a los ventrículos, son los ventrículos laterales los que se presentan con mayor dilatación, lo que condiciona dilatación de las astas frontales, atrofia del caudado y putamen y disminución de la sustancia blanca peri ventricular; además también se presenta dilatación del tercer ventrículo, produciéndose pérdida de estructuras hipocámpicas.

El proceso atrófico no se presenta en todas las regiones cerebrales del mismo modo, es así como las zonas que se presentan más afectadas se localizan a nivel de la corteza cerebral, los ganglios basales, lóbulos frontales, región para sagital, lóbulos temporales, parietales y el hipocampo; mientras que las zonas menos afectadas serán las localizadas en los lóbulos occipitales y la base cerebral. (Lapuente, 1998)

De acuerdo con la topografía, en el lóbulo frontal, se presenta una mayor pérdida neuronal a nivel del área 10 de Brodmann y el área 6 o corteza pre motora, pudiendo quedar reducida a un 60 % para los 90 años. En el lóbulo temporal, las áreas 38 y áreas de asociación de la corteza somestésica área 40 con las que se presentan con mayor pérdida neuronal; mientras que el área 18 o área visual se presenta con una menor pérdida. Mientras que a nivel subcortical la amígdala, el hipocampo, los ganglios basales, el locus coeruleus y la sustancia negra son los que se presentan con mayor pérdida neuronal.

A nivel morfológico, además de los cambios antes mencionados, también se presenta la deposición de beta amiloide, el cual se presenta con un aumento de entre un 8 % a los 70 años y un 58 % a los 90 años, así como la aparición de placas neuríticas (aumentan con la edad a partir de los 50 años) , ovillos neurofibrilares (presentes en cerebros ancianos de 90 años o más) y la degeneración granulo vacuolar (acumulación de vesículas dentro del citoplasma de las neuronas hipocámpicas, que aparecen posterior a los 60 años).

A nivel molecular las zonas más afectadas (corteza cerebral, los ganglios basales, lóbulos frontales, región para sagital, lóbulos temporales, parietales y el hipocampo), presentan el proceso atrófico en mayor cuantía, debido a la perdida neuronal y disminución del número de dendritas, que se originan a causa de cambios en sus componentes, como son el estrés oxidativo, acumulación de daño de proteínas, lípidos, ácidos nucleicos, así como disfunción mitocondrial. La disfunción mitocondrial, se presenta como un factor determinante para la producción de cambios a nivel neuronal, ya que genera especies reactivas de oxígeno y nitrógeno que son las precursoras del daño cerebral.

Las alteraciones en el número de dendritas por su parte condicionan alteraciones en la síntesis y transmisión de neurotransmisores, mostrándose disminución de dopamina, de acetiltransferasa, serotonina y aumento de acetilcolinesterasa; así como alteraciones a nivel de receptores de acetilcolina, muscarínicos, nicotínicos y dopaminérgicos 1 y 2; que condicionan alteraciones de las funciones mentales superiores y del estado de ánimo.

Por otra parte, se presentan cambios asociados a las moléculas de ADN y ARN que determinan la expresión de genes para la transmisión sináptica, que producen alteraciones en el balance entre la neurotransmisión de tipo inhibitoria y la de tipo excitatoria, que pueden llegar a producir mayor actividad neuronal y de esta manera producir excito toxicidad.

A nivel neurofisiológico, se presentan alteraciones en el metabolismo cerebral, el cual se presenta con cambios de pequeña magnitud a nivel del lóbulo frontal; y en la electrofisiología cerebral, en donde los potenciales evocados relacionados con la discriminación sensorial, se presentan con una disminución del impulso nervioso y un aumento de las respuestas corticales en relación al aumento de la intensidad de los estímulos, lo que se relaciona a nivel funcional con una disminución de la capacidad de los adultos mayores para inhibir las respuestas a la estimulación externa (Lapuente, 1998).

En cuanto a las alteraciones en el Sistema neuroendocrino, la hipófisis se encuentra con una disminución de su tamaño. Las Gonadotropinas FSH y LH aumentan y la somatotropina disminuye. Las principales hormonas que se presentan con una disminución son los estrógenos y la progesterona en la menopausia, y la testosterona y andrógenos en la andropausia. Los estrógenos participan en el mantenimiento de las funciones mentales superiores, en la integridad neuronal y la neuroplasticidad, ya que reducen la apolipoproteína E y beta amiloide, regulan la acetilcolina, GABA, noradrenalina, serotonina y dopamina; por otra parte, los receptores estrogénicos se localizan en el hipocampo y la amígdala, estructuras que regulan la memoria y el aprendizaje. Por lo que la pérdida de estrógenos en la mujer se relaciona con un aumento de deterioro cognitivo y degeneración. La disminución de la testosterona por su parte produce desmineralización ósea, disminución de la masa y fuerza muscular, un estado de ánimo deprimido y una disminución de la memoria de trabajo y la fluidez verbal. (Beltrán Campos, 2011)

La Tiroides se presenta con aumento de la nodularidad, y la producción de la tiroxina se presenta sin alteraciones; mientras que la hormona triyodotironina plasmática presenta una reducción por una disminución de la conversión periférica de T4 – T3. La TSH, cortisol y sus metabolitos se presenta sin alteraciones. Existe una disminución de depuración de catecolaminas, lo que se manifiesta como un aumento de los niveles de norepinefrina.

Los cambios funcionales que se presentan de manera secundaria a las alteraciones morfofisiológicas, moleculares, neurofisiológicas y neuroendocrinas antes mencionadas, conducen a cambios cognoscitivos asociados a la etapa del envejecimiento, los cuales se inician en la cuarta o quinta década de la vida, y se hacen evidentes hasta la sexta década de la vida.

Estos déficits cognoscitivos se presentan de manera progresiva en los sistemas de procesamiento de las funciones mentales superiores o cognitivas, los cuales se exhiben por la presencia de atrofia en centros que modulan la liberación de dopamina, noradrenalina, serotonina y acetilcolina. (Kinugawa, 2019)

## Funciones mentales superiores

Las funciones mentales superiores o funciones cognitivas son procesos psicológicos que permiten el procesamiento de la información del medio ambiente, las cuales están generados por estructuras corticales. Estas, se presentan como resultado de actividades neuronales a nivel cerebral, por medio de 3 bloques:

- Bloque de activación: conformado por la formación reticular, diencéfalo, sistema límbico y regiones medio basales, frontales y temporal del encéfalo; encargado del ritmo de vigilia y sueño. La afeción, la atención y la agresividad y pasividad.
- Bloque de recepción, almacenamiento y comprensión de la información: conformada por el lóbulo parietal, temporal y occipital; participa en funciones como las gnosias, comprensión del lenguaje, esquema corporal, orientación espacial, calculo numérico y memoria.
- Bloque de planeación, ejecución y evaluación de la acción: conformado por el lóbulo frontal; y sus funciones son expresión del lenguaje, pensamiento correcto, conductas voluntarias, praxias, aprendizaje, creatividad y consciencia. (Gutiérrez-Soriano, 2012)

Las funciones mentales superiores son la atención, aprendizaje, memoria, lenguaje, emociones, consciencia, pensamiento, razonamiento, praxias, gnosias, velocidad de procesamiento y funciones ejecutivas.

Dentro de estas, las alteraciones neuropsicológicas más comunes en el envejecimiento se presentan a nivel de la atención, la velocidad de procesamiento, la memoria, cambios de la personalidad, cambios sensoriales y perceptivos (funciones visoespaciales, visoperceptivas y visoconstructivas), el lenguaje y las funciones ejecutivas (Lapuente, 1998).

Para fines del presente protocolo, se describirán y se definirán las funciones cognitivas que presentan mayores modificaciones durante el proceso de envejecimiento de la siguiente manera:

**1) Atención:** Fenómeno que permite hacer consciente al individuo acerca de la información interna (en el interior del cuerpo) y externa (del medio ambiente); seleccionar un solo aspecto de información para llevar a cabo una acción y alcanzar un objetivo, por medio de estímulos percibidos mediante los órganos de los sentidos; y asistir a diferentes escenarios, o tareas al mismo tiempo. Esta se considera una función elemental, ya que de ella dependen otras funciones cognitivas como son el aprendizaje, la memoria, las funciones ejecutivas y el desempeño funcional (Gutiérrez-Soriano, 2012).

Las características de la atención son la orientación, que es la capacidad de decidir qué estímulo es relevante para la supervivencia del organismo; la focalización, permite enfocarse en un solo estímulo o estímulos; concentración, cantidad de estímulos, que se dedican a una actividad específica; ciclicidad, la atención se presenta con ciclos de descanso y actividad; intensidad, es el grado de concentración; y la estabilidad, tiempo que una persona puede atender a una actividad (Londoño Ocampo, 2009).

La atención se puede clasificar de acuerdo con la selección del estímulo y la concentración en involuntaria y voluntaria y en base a la modalidad en atención sensorial, motora e intelectual. La atención involuntaria, procesa información de la que no se es consciente, es una parte fundamental del comportamiento pre lingüístico y se presenta como la base sobre la que se producirá la atención voluntaria. En este tipo de atención, la concentración hacia un estímulo externo, interno o mixto se da por su intensidad, su persistencia o su novedad, sin que se realice de manera voluntaria. La atención voluntaria, no innata, se va formando a lo largo de la vida, la actividad y el aprendizaje social; y está determinado por el desarrollo del lenguaje. Esta permite dirigir la atención hacia estímulos de acuerdo con las necesidades o intereses dependiendo de las necesidades del individuo; es decir, permite seleccionar el estímulo que es relevante para realizar una actividad e inhibir aquel que es irrelevante. La atención sensorial, es aquella que permite concentrar los sentidos, en algún interés, actividad o necesidad. Por su parte la atención motora, capacidad de concentrarse en la actividad motora para satisfacer una necesidad. Atención intelectual, es la conciencia que un individuo tiene sobre uno mismo (Gutiérrez-Soriano, 2012) (Flores Sierra, 2016).

La atención consta de 3 fases:

Inicio o captación de la atención

Mantenimiento: permite procesar la información y enfocarla durante un tiempo.

Cese: se retira el enfoque o “atención”, (Gutiérrez-Soriano, 2012).

La producción de atención inicia a través del sistema reticular del tronco cerebral, el cual regula la entrada de información sensorial y selecciona el estímulo, lo que produce un estado de excitación y activa la corteza cerebral. El tálamo e hipotálamo realizan la inhibición recíproca para inhibir los estímulos irrelevantes. El giro del cíngulo por su parte añade un contenido emocional a los estímulos recibidos para que se dé una respuesta adecuada. El lóbulo parietal dirige la atención hacia un estímulo. Por su parte los lóbulos frontales, se encargan de las respuestas motrices que se presentan ante un estímulo, del control voluntario de los ojos, la respuesta del individuo hacia los estímulos nuevos y se encargan de la atención viso espacial. El cerebelo por su parte por medio de la regulación del tono y los movimientos puede regular como se realizará la adaptación de la respuesta del organismo dependiendo del estímulo; además regula el foco de atención en relación con el tiempo. (Londoño Ocampo, 2009) (Flores Sierra, 2016)



Durante el proceso de envejecimiento, la atención se presenta con alteraciones que predominan a nivel de su sistema anterior, formado por la corteza prefrontal medial y la corteza cingulada anterior, los cuales se presentan con mayor reducción neuronal, en comparación con el sistema atencional posterior, que se encuentra encargado de la atención espacial y localizado en la corteza parietal posterior, áreas talámicas asociadas al pulvinar, núcleos reticulares y partes del colículo superior.

La disminución de la atención se encuentra asociada en mayor grado con el sexo femenino y con niveles educativos bajos.

Lo antes mencionado permite explicar las alteraciones que se presentan en la atención durante el envejecimiento normal, como son: las disminuciones en el Arousal o vigilancia (capacidad de la formación reticular para enviar el estímulo a la corteza cerebral y así, permitir que esta lo reciba, procese y almacene la información), la atención focalizada (Habilidad de enfocar la atención a un solo estímulo y la capacidad para dar una respuesta simple y estable ante algún estímulo; produciéndose nuevos aprendizajes), la atención dividida (Capacidad para atender de manera simultánea a dos tareas de atención selectiva, es decir de asistir a dos tareas o actividades al mismo tiempo), y la atención selectiva (Capacidad para realizar una tarea a pesar de la presencia de distractores, o de seleccionar un estímulo entre varios como relevante, inhibiendo los estímulos irrelevantes).

Las actividades tendientes a la estimulación de esta función cognitiva en este protocolo, consistirán en:

- Atención focalizada: Se aplicarán actividades que permitan discriminar entre figuras o imágenes iguales.
- Atención selectiva: Se aplicarán actividades que permitan seleccionar imágenes que se encuentren dispersas entre otras imágenes diferentes y mediante sopas de letras.
- Atención dividida: Se aplicarán actividades en las que se tendrá que contar el número de palabras iguales dentro de un texto y mediante la búsqueda de palabras faltantes en un texto o números faltantes en una serie numérica.

**2.- Memoria:** Es la capacidad de almacenar y recuperar información obtenida por medio de estímulos como aprendizajes, retenciones, recuerdos o reconocimientos pasados, cuando es requerido. Es el proceso por medio del cual se codifica, almacena y recupera la información. (Chowdhury, 2015)

Para la formación de la memoria, es necesario un estímulo repetitivo que produzca cambios en el comportamiento y cambios a nivel de los neurotransmisores que se encuentran en el espacio sinaptogénico. Si el estímulo es repetitivo en diversas ocasiones, se presenta la activación de las proteínas intracelulares CREB-1 y CREB-2, los cuales codifican factores de transcripción y aumentan síntesis de proteínas, produciéndose cambios en la plasticidad sináptica y por lo tanto en la sinapsis; de esta manera, el cambio en el comportamiento producido en respuesta al estímulo es recordado. (Molina, 2016) Otras estructuras que participan en los procesos de la memoria son el hipotálamo, que permite consolidación de la información y participa en la orientación espacial; la amígdala la cual fija los recuerdos emocionales e inicia la motivación; los ganglios basales, que participan en la memoria motora, los cuales al trabajar en conjunto con el cerebelo permiten que las personas puedan realizar actividades psicomotoras; el cíngulo, que ayuda a fortalecer los recuerdos pasados y los recientes; y los lóbulos posteriores del lóbulo frontal, los cuales ayudan a obtener la información y a almacenarla, cuando se trata de información consciente (Gutiérrez-Soriano, 2012).

Se pueden distinguir diversas clasificaciones de memoria de acuerdo con su duración (corto y largo plazo), de acuerdo con su temporalidad (anterógrada y retrograda) y de acuerdo con las sensaciones memorizadas (memoria sensorial).

La memoria, se presenta con alteraciones durante el envejecimiento, que se dan de manera secundaria a dificultades en la recuperación de la información, en la codificación y la velocidad de procesamiento. Estas dificultades se exponen como resultado de cambios estructurales y pérdidas neuronales a nivel cortical de las regiones temporales y frontales y en el hipocampo. El tamaño del hipocampo se muestra como predictor de las pérdidas de memoria durante el envejecimiento, siendo así que su atrofia representa mayores alteraciones de memoria durante el envejecimiento. Aunado lo antes mencionado, la disminución de irrigación cerebral y su consiguiente disminución de consumo de oxígeno condiciona una pérdida de activación cortical e hipocámpica, relacionada con la pérdida de la memoria.

La Afectación de memoria asociada a la edad, se refiere a la pérdida de memoria en actividades de la vida diaria, la cual se presenta en mayores a 50 años, que mantienen preservadas las funciones cognitivas generales y no presentan demencia; asociada a test de memoria con resultados por debajo de una desviación estándar con respecto a su grupo normativo. Esta afectación se presenta en un 48% de los adultos mayores que tienen pérdidas de memoria asociadas a actividades de la vida diaria. (Lapuente, 1998)

En la memoria a corto plazo se presenta una afección de la memoria de trabajo (permite combinar la información proveniente del entorno con la almacenada en la memoria a largo plazo). En la memoria a largo plazo, la memoria declarativa e implícita se presentan con déficits asociados al envejecimiento; este déficit se presenta en mayor cuantía en la memoria explícita.

La memoria prospectiva, que es aquella que permite recordar que se llevara a cabo una tarea en un tiempo futuro, se encuentra deficiente durante el envejecimiento, debido a alteraciones en los procesos de recuperación y al tiempo que transcurre hasta que se realice la acción. (Lapuente, 1998).

Para los fines de este protocolo se aplicarán actividades que abarquen tanto la memoria de corto plazo como la de largo plazo. Como ejemplos de estas actividades podremos encontrar: Realizar actividades para relacionar objetos de una misma categoría, Completar frases conocidas, completar textos posteriores a realizar una lectura previa, recordar objetos, patrones o palabras presentadas.

**3.- Lenguaje:** Es la principal forma de expresión y comunicación del ser humano, está constituida por signos verbales, escritos e incluso gesticulados. (Gutiérrez-Soriano, 2012) El proceso de lenguaje es complejo y se requiere la participación de factores intelectuales, emocionales, conductuales, educacionales e ideológicos.

El lenguaje, es una de las funciones cognitivas que se presenta con menos deterioro durante el envejecimiento, sin embargo, las principales alteraciones que se presentan se encuentran relacionadas con el acceso de las redes léxicas (problemas de denominación, que se presentan de manera secundaria a un debilitamiento de las conexiones de los núdulos léxicos con los fonológicos), la disminución de la fluencia verbal, dificultades en la comprensión de estructuras gramaticales complejas y disminución de la capacidad para la descripción de objetos comunes, la cual se presenta posterior a la séptima década de la vida. (Lapuente, 1998)

Para fines de este proyecto se aplicaran actividades dirigidas a estimular la denominación, la capacidad de descripción y la fluencia verbal, mediante algunas actividades como las que se describen a continuación:

- Completar palabras.
- Realizar lecturas de texto para posteriormente contestar preguntas en relación a este.
- Descripción de una imagen.
- Discriminar las palabras que no corresponden a un texto específico.
- Relación de sinónimos y/o antónimos.

**4.- Percepción:** Es el proceso mediante el cual se reconocen e integran patrones de las sensaciones o estímulos. La percepción, requiere de otros procesos cognitivos como la atención, el reconocimiento, la interpretación, la memoria, el aprendizaje y el juicio. Su función es la de posibilitar la interacción de la persona al entorno, es decir permite que el individuo sea consciente de los objetos o información externa e interna; así, esta información es captada por los sistemas sensoriales, quienes envían la información hacia los núcleos cerebrales hasta llegar a la corteza

cerebral, en donde se interpreta la información. (Gutiérrez-Soriano, 2012)

En esta propuesta se aplicarán actividades consistentes en ejercicios de localización espacial, discriminación y comparación de objetos con diferencias mínimas entre ellos, relación de conceptos espaciales (arriba, abajo, dentro, fuera, a lado, etc.), rastreo visual de imágenes o letras dentro de otra imagen.

**5.- Funciones ejecutivas:** Se pueden definir como habilidades, implicadas en la generación, regulación, ejecución efectiva y reajuste de conductas dirigidas hacia un objetivo o propósito. Estos objetivos a cumplir pueden ser de tipo cognitivo de tipo socioemocional y deben considerar los efectos a mediano y largo plazo. (Verdejo-García A, 2010). Las funciones ejecutivas se encargan de coordinar la información procedente de las percepciones adquiridas por medio de los sentidos, de procesar los procesos como la atención, memoria o las emociones y de producir programas motores; por lo tanto, gestionan la regulación de la conducta, los pensamientos, recuerdos y apegos que originan la adaptación del individuo. Para alcanzar los objetivos deseados y dar de esta manera soluciones a experiencias presentadas de Novo, las funciones ejecutivas se coordinan para recuperar la información almacenada y planifican, regulan la información y toman decisiones, anticipando los posibles resultados (Verdejo-García A, 2010). Son procesos mentales necesarios para concentrarse, poner atención, permiten ser instintivos y realizar las actividades de manera consciente.

Existen tres funciones ejecutivas principales: la inhibición que incluye el autocontrol y control de interferencia, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva.

El control inhibitorio se refiere a la capacidad de controlar la atención, el comportamiento y los pensamientos o emociones, para permitir realizar lo que se adapte de mejor manera a las circunstancias que rodean al individuo; es decir permite que las acciones no se realicen de manera impulsiva. El control de la interferencia permite enfocar la atención de manera selectiva a un estímulo, suprimiendo los estímulos restantes; además permite inhibir representaciones mentales prepotentes, es decir permite evitar los pensamientos o recuerdos no deseados, a esta capacidad se le llama inhibición cognitiva. El autocontrol por su parte se presenta como la capacidad para controlar el comportamiento y las emociones de un individuo, permite al individuo no actuar de manera impulsiva, permite permanecer en una tarea a pesar de las distracciones, y el culminar una tarea a pesar de la tentación de rendirse o de pasar a alguna actividad de mayor interés. El autocontrol permite retrasar por lo tanto la gratificación. La estructura implicada en esta prevención de las respuestas impulsivas es el núcleo subtalámico (Diamond, 2013).

La memoria de trabajo es la capacidad de trabajar con información previamente recibida. Existen dos tipos de memoria de trabajo, la memoria de trabajo verbal y la no verbal.

Esta función ejecutiva es necesaria para dar sentido al lenguaje ya sea oral o escrita, para realizar cualquier cálculo mental, reorganizar elementos, traducir las instrucciones en planes de acción, actualizar información dentro de los planes de pensamiento o acción, considerar alternativas, relacionar mentalmente información y permite considerar las experiencias pasadas para hacer planes y decisiones. (Diamond, 2013).

La flexibilidad cognitiva, se basa en los otros dos tipos de funciones ejecutivas. Se presenta como la capacidad de cambiar las perspectivas o puntos de vista anteriores (control inhibitorio) y almacenar perspectivas nuevas (memoria de trabajo), además alterna los pensamientos y permite la flexibilidad del individuo para que pueda adaptarse a circunstancias nuevas, admitir equivocaciones y aprovechar oportunidades repentinas. (Diamond, 2013)

Por otro lado, a partir de las funciones ejecutivas primarias, se construyen funciones ejecutivas de orden superior como el razonamiento, la resolución de problemas y la planificación.

Dentro de las funciones de orden superior se encuentran la inteligencia fluida, que es aquella que permite razonar, resolver problemas y ver relaciones entre objetos; así como el razonamiento lógico inductivo y el deductivo. (Diamond, 2013). El razonamiento es la capacidad de resolución de problemas, de extracción de conclusiones y de aprender de manera consciente, estableciendo conexiones lógicas y causales (Gutiérrez-Soriano, 2012).

El funcionamiento ejecutivo se da a través de un modelo integrador compuesto por dos componentes: El primer componente representado por el sistema sensorial y perceptual, puede realizarse de manera inconsciente y se presenta a nivel del bulbo raquídeo, este proceso, permite al individuo ser más rápido y eficaz durante la toma de decisiones; consiste en el reconocimiento del estímulo por medio de los órganos de los sentidos o a través de estímulos almacenados en la memoria a largo plazo, lo que produce respuestas o conductas de manera automática y rápida. El segundo componente, es activado si la acción o estímulo se presenta como nuevo o no rutinario. Se activan entonces procesos de anticipación, selección de objetivos, planificación y monitorización, en los que actúan la memoria de trabajo y el sistema ejecutivo central (Sistema que lleva a cabo tareas cognitivas y realiza operaciones de control y selección de estrategias, activado por tareas novedosas). Ulterior a este componente se activa el marcador somático (Son los cambios fisiológicos, vegetativos, neuroendocrinos y musculares que se presentan antes de la decisión o respuesta de un individuo, son señales inconscientes que permiten la toma de decisiones), el cual facilita la toma de decisiones.

Posterior a estos procesos se ponen en marcha las conductas motoras, que producen mediante el sistema efector que corresponda, la respuesta deseada. (Javier Tirapu, 2008).

Las estructuras cerebrales que se encargan del desarrollo de las funciones ejecutivas se localizan en la corteza prefrontal y en la corteza cingulada anterior. En la corteza prefrontal, la región dorso lateral se encarga de controlar, la memoria de trabajo, la atención selectiva, la formación de conceptos, la flexibilidad cognitiva, la cognición social, la autoconciencia y el autoconocimiento.

Las áreas orbito frontales y mediales controlan la regulación de la conducta la coordinación de la cognición - emoción y la motivación para permitir la toma de decisiones. En las regiones ventromediales de la corteza prefrontal, se realiza el almacenamiento y mantenimiento de la información.

La región dorsolateral se encarga de la selección y manipulación de la información. Por su parte, en el giro cingulado anterior y estructuras subcorticales, se realiza la inhibición de la información irrelevante, la detección de errores y el cambio atencional. El giro cingulado anterior en conjunto con la región dorsolateral de la corteza prefrontal, el giro supramarginal y el giro frontal anterior se encargan de la flexibilidad cognitiva. Por último, para la planificación es necesario la participación en conjunto de la corteza prefrontal, las regiones parietales, los ganglios basales y el cerebelo.

Además, en la corteza frontal existen tres procesos ejecutivos que son dissociables (Verdejo-García A, 2010)

**Energización:** Se relacionan con el funcionamiento del área frontal superior medial. Este permite iniciar y mantener una respuesta, es fundamental para mantener la concentración en una actividad.

**Fijación de tarea:** se relacionan con el funcionamiento de la corteza frontal lateral izquierda, y se encargan de dirigir la ejecución dependiendo de las demandas de la tarea o aprendizaje a cumplir, es decir crean relaciones entre el estímulo y su consecuente respuesta.

**Monitorización:** Se encarga de vigilar y readaptar la ejecución a lo largo del tiempo, en caso de que sea necesario. Muestra el funcionamiento de la corteza frontal derecha.

Las funciones ejecutivas se presentan con un declive en el adulto mayor, de manera secundaria a alteraciones estructurales de las regiones prefrontales del lóbulo frontal, que es donde se localizan. En el envejecimiento se observan déficits en la flexibilidad cognitiva y en el proceso inhibitorio.

Las alteraciones a nivel de la flexibilidad cognitiva se caracterizaron por dificultades para formación de conceptos, la capacidad para realizar esquemas conceptuales, para clasificar estímulos visuales y cambiar estrategias organizacionales, lo que se traduce en que los ancianos realicen las tareas de manera menos sistemática y eficiente. Por otra parte, las alteraciones en el proceso inhibitorio producen dificultades para adoptar nuevas tareas y para excluir estímulos distractores, presentando una disminución de la capacidad de resolución de problemas y en la toma de decisiones.

Para fines de este protocolo se aplicarán actividades tendientes a estimular las funciones ejecutivas en conjunto; por ejemplo, realizar rompecabezas, laberintos, planeación de actividades en orden, solución de problemas, discriminar objetos que sobran dentro de una categoría dada, completar series numéricas o de objetos.

**6.- Cálculo:** Capacidad para escribir, leer, comprender números y realizar cálculos aritméticos. Los circuitos neurales del procesamiento numérico se localizan principalmente en el lóbulo parietal, así como en regiones como la corteza prefrontal, parte posterior del lóbulo temporal, la corteza cingulada y diversas regiones subcorticales. El déficit en el procesamiento numérico se presentan en forma de acalculia (pérdida de la habilidad para realizar tareas numéricas y de cálculo), o discalculia (trastorno que afecta la correcta adquisición de las habilidades numéricas y del cálculo). (Serra-Grabulosa, 2010)

Las actividades que se aplicaran consistirán en reconocimiento de números, realización de operaciones aritméticas, uso del dinero, resolución de problemas aritméticos, orden de series de números de mayor a menor o viceversa, cálculo mental.

### **Deterioro cognitivo**

El deterioro cognitivo se define como un síndrome clínico caracterizado por la pérdida o el deterioro de al menos una de las funciones mentales como la memoria, orientación, calculo, comprensión, capacidad de juicio y razonamiento, lenguaje, habilidad visuoespacial, conducta y personalidad. (Pérez Martínez, 2005) (Petersen, 2011). Por lo tanto, se reconoce como un declive respecto al nivel de funcionamiento previo o una pérdida parcial o global de las capacidades previamente adquiridas. Su prevalencia varía entre el 10 y 20 % en personas mayores a 65 años.

Los trastornos cognitivos relacionados con el envejecimiento son aquellos en donde el deterioro de las funciones mentales no ocasiona u ocasiona de manera muy discreta, repercusiones significativas en las actividades de la vida diaria, instrumental, laboral o social. Dentro de estos podemos encontrar al deterioro de la memoria asociado a la edad y el deterioro cognitivo muy leve o sin demencia (Pérez Martínez, 2005) (Petersen, 2011).

En cuanto al deterioro cognitivo asociado a la edad, es aquel que no es causado por alguna patología neurológica, psiquiátrica o médica, el cual se presenta en individuos mayores a 50 años con presencia de problemas graduales de memoria confirmados por pruebas de rendimiento psicológico con resultados menores a 1 desviación estándar por debajo de lo normal. (Arriola, 2017). Según el DSM- V se define como una disminución objetiva en el funcionamiento cognitivo que está dentro de los límites normales debido a la edad, Este Deterioro Cognitivo Leve constituye un estado transicional entre el envejecimiento normal y la demencia leve.

El deterioro cognitivo muy leve o sin demencia, se caracteriza por pérdidas aisladas de la memoria u olvidos frecuentes sin que se presente aunado a otras alteraciones en áreas cognitivas. Dicho déficit se presenta de manera fluctuante a cambios de humor, no interfiere en las actividades básicas de la vida diaria y se presenta con test cognitivos con puntuaciones normales.

El deterioro cognitivo leve no relacionado con el envejecimiento, por su parte representa un estadio intermedio entre el deterioro cognitivo esperado por el envejecimiento normal y la demencia. (Pérez Martínez, 2005) (Petersen, 2011). Este puede clasificarse en dos subtipos amnésico y no amnésico. El deterioro cognitivo leve amnésico, se caracteriza por un deterioro significativo de la memoria, el cual no se presenta con criterios de demencia, con capacidades cognitivas como las funciones ejecutivas, el lenguaje, y las habilidades visoespaciales preservadas y sin alteraciones o leves ineficiencias en las actividades de la vida diaria. Su progresión se encuentra relacionado con las demencias tipo Alzheimer. Este a su vez puede dividirse en amnésico de dominio único, el cual se presenta únicamente con afectación de la memoria; y el amnésico de múltiple dominio, el cual se presenta con alteración de la memoria que se acompaña con alteración de alguna otra área cognitiva, predominantemente la función ejecutiva. (Petersen, 2011) (Arriola, 2017)

El deterioro cognitivo leve no amnésico, es aquel que se presenta con una ligera disminución de las funciones no relacionadas con la memoria, como la atención, el lenguaje o las habilidades visoespaciales. Este tipo de deterioro cognitivo es menos frecuente y se considera precursor de las demencias no relacionadas con Alzheimer.

Puede dividirse en no amnésico de dominio único, en el cual se presentan alteraciones de la función ejecutiva, el área visoespacial o del lenguaje; y el no amnésico multidominio, que cursa con afectación de más de un dominio diferente a la memoria. (Petersen, 2011) (Arriola, 2017).

Los pacientes con deterioro cognitivo pueden presentarse con una reversión a la cognición normal en un 20 al 30 % de los casos, (reversión no impide que se presente una progresión posterior), sin embargo, un 10 % se pueden presentar con progresión (Petersen, 2011) (Arriola, 2017).

Podemos encontrar diferencias significativas entre el deterioro y las alteraciones cognitivas del envejecimiento. En el deterioro cognitivo la pérdida de memoria es más prominente, y se olvida información importante que antes se podría recordar con facilidad, el olvido es evidente para las personas que rodean al individuo, pero no para el propio individuo; por otra parte, en las alteraciones cognitivas del envejecimiento, el olvido es de manera más sutil, se muestra dificultad para recordar palabras, nombres de objetos. A pesar de esto, son necesarias las pruebas neuropsicológicas para distinguir de una manera más certera entre estas dos entidades.

Por otra parte, diferenciar entre el deterioro cognitivo leve y la demencia, se presenta menos complicado; esto debido a que en los pacientes con demencia los déficits cognitivos afectan al individuo en su funcionamiento diario, presentándose pérdida de independencia (Petersen, 2011).



## **Factores de riesgo para deterioro cognitivo en el adulto mayor**

Existen muchos factores que intervienen y modifican el estado cognitivo y funcional del adulto mayor como son el sexo (siendo el femenino más predisponente), la edad avanzada (mayores a 75 años), los antecedentes familiares de demencia, los traumas craneoencefálicos con pérdida de conciencia, las enfermedades crónicas degenerativas como la hipertensión, diabetes mellitus y trastornos metabólicos, los trastornos psiquiátricos, las infecciones del sistema nervioso central, las toxicomanías, las enfermedades cardiovasculares, la situación económica del adulto mayor, la falta de programas de ayuda social y de atención médica.

## **Factores de riesgo para progresión del deterioro cognitivo a demencia en el adulto mayor**

Dentro de los factores de riesgo que predicen la progresión más rápida del deterioro cognitivo se encuentran (Petersen, 2011):

- 1.- Grado de deterioro cognitivo al momento del diagnóstico.
- 2.- Pacientes portadores apolipoproteína (APOE) con alelo E4.
- 3.- Resonancia magnética, con presencia de hipocampo disminuido en volumen por debajo del percentil 25 por edad o sexo o aumentos en los volúmenes ventriculares.
- 4.- PET con 18 FDG con presencia de hipo metabolismo en regiones temporal y parietal, se presentaron con una progresión a enfermedad de Alzheimer.
- 5.- Análisis de líquido cefalorraquídeo con niveles bajos de péptido beta amiloide y niveles elevados de proteína tau, se presenta como un factor predisponente a progresión a Alzheimer.
- 6.- PET con presencia de placas amiloides cerebrales.

La demencia por su parte es un trastorno neurológico con manifestaciones neuropsicológicas y neuropsiquiátricas, en que se presenta un deterioro en las funciones cognitivas aunado a cambios en el comportamiento, el cual interfiere en las actividades de la vida diaria, el funcionamiento social y/o ocupacional. (CENETEC, 2012).

En el diagnóstico diferencial del deterioro cognitivo se deben de considerar las patologías neurológicas como la enfermedad de Alzheimer, la demencia vascular, demencia de cuerpos de Lewy, demencia fronto temporal, enfermedad de Parkinson, enfermedad de Huntington, degeneración cortico basal, así como con patologías que cursan con demencia reversible como son la depresión, el delirium, la deficiencia de vitamina B12 y el hipotiroidismo entre otros; además es de importancia considerar la ingesta de fármacos, como los anticolinérgicos, antihistamínicos, benzodiacepinas, opiáceos, anti parkinsonianos, anticonvulsivantes y antipsicóticos, ya que se pueden presentar como causas de alteraciones cognitivas. (Arriola, 2017)

### **Evaluación del deterioro cognitivo**

La evaluación del estado cognitivo se debe realizar a todo individuo con sospecha de deterioro cognitivo, así como a todos los adultos mayores, y esta debe constar de una historia clínica completa, exploración física y neurológicas, una valoración cognitiva mental y funcional, las cuales se realizarán mediante escalas y métodos de cribaje que se describen a continuación.

En la historia clínica se debe indagar acerca de antecedentes médicos de importancia, comorbilidades, inicio de la sintomatología, fármacos utilizados en especial en pacientes que utilicen psicotrópicos o que se presenten con polifarmacia. Además, si es posible es de importancia realizar una entrevista con el familiar para conocer la funcionalidad, alteraciones cognitivas y de conducta, así como cualquier desviación de la normalidad que presente el adulto mayor.

Una de las principales diferencias entre el deterioro cognitivo y la demencia es la funcionalidad con que se presenta el individuo, es así que es de importancia realizar la valoración de estas capacidades mediante escalas utilizadas para la medición de la función de las actividades de la vida diaria e instrumentada, como el índice de Katz y el índice de Lawton respectivamente, las cuales son de gran utilidad para medir la independencia y funcionalidad del adulto mayor; por otra parte pueden utilizarse otros instrumentos de valoración de actividades de la vida diaria específicas para los pacientes con deterioro cognitivo leve como son el ADL-MCI (activities of daily living mild cognitive impairment) y el ADL-PI (activities of daily living prevention instrument), las cuales valoran actividades avanzadas, como son el manejo de dinero, las reparaciones domésticas, el viajar, utilizar el teléfono y seleccionar el vestido entre otras (Arriola, 2017).

La valoración mental o neuropsiquiátrica, debe realizarse debido a la gran correlación que existe entre los individuos con deterioro cognitivo y los síntomas neuropsiquiátricos, es decir pueden presentarse síntomas neuropsiquiátricos que antecedan a la demencia o un deterioro cognitivo puede acompañarse de estos síntomas. Según la International Society to Advance Alzheimer's Research and Treatment, existen síntomas neuropsiquiátricos que se relacionan con el riesgo de desarrollo de deterioro cognitivo y demencia, estos síntomas que anteceden al deterioro se conocen como deterioro conductual leve.

Dentro de los criterios diagnósticos del deterioro conductual leve se encuentran, cambios en la conducta como disminución de la motivación, alteraciones afectivas, impulsividad, conducta social inapropiada o percepciones anormales, de más de 6 meses de duración, en mayores de 50 años, observados por el paciente, el familiar o el médico; las alteraciones conductuales se presentan interfieren en relaciones interpersonales, funcionamiento social y actividad laboral, sin interferir en actividades de la vida diaria; los cambios de conducta no se atribuyen a ninguna otra etiología; y el paciente no reúne criterios de demencia. (Arriola, 2017)

El abordaje cognitivo se puede realizar a través de métodos de cribaje, los cuales permiten sospechar la patología cognitiva del paciente. Dentro de estos instrumentos de cribaje podemos encontrar (Arriola, 2017) la prueba de las fotos o foto test, Memory impairment screen (MIS), Test del reloj, Examen mínimo del estado mental o de Folstein.

Además de estas evaluaciones existen valoraciones neuropsicológicas más amplias y exhaustivas que permiten la evaluación de todos los dominios cognitivos como son el Montreal Cognitive Assessment (MoCA), el CAMCOG y el Cognistat.

El Cognistat (Neurobehavioral Cognitive Status Examination–NCSE-) es una prueba de exploración cognoscitiva validada para la población hispanohablante, con la que se puede evaluar de forma rápida el funcionamiento del individuo, esta prueba permite la evaluación de una mayor número de funciones cognitivas en comparación con otras pruebas más sencillas que muestran un funcionamiento global de dichas funciones.

El Cognistat en su versión español, permite brindar, información del estado mental de personas hispanohablantes y permite evaluar el funcionamiento de diferentes funciones cognitivas como son el lenguaje, en donde se evalúa el lenguaje espontáneo, la comprensión, la repetición y la denominación; la construcción; la memoria, el cálculo; razonamiento en donde se evalúan analogías y el juicio; la atención, el nivel de consciencia y la orientación mediante subtests.

Esta requiere un tiempo de 10 a 20 minutos para su aplicación, y esta permite formular el perfil de funcionamiento cognitivo de acuerdo con las funciones cognitivas que se presentan fuertes o débiles en el individuo (López, 2009).

Es decir, para cada función a evaluar se realizará una prueba específica, si esta prueba es aprobada, se considerará la función evaluada normal y se culminará el estudio para esa función, en caso contrario se administrará un interrogatorio, que contiene preguntas con incremento progresivo de la dificultad, para evaluar las áreas cognitivas que se presentaron débiles. Lo anteriormente mencionado se realiza para todas las funciones cognitivas con excepción de la memoria y la orientación.

El Cognistat evalúa primero 3 factores generales como son el nivel de consciencia, la atención y la orientación; y posteriormente utiliza pruebas independientes para evaluar el funcionamiento dentro de las áreas del lenguaje, construcciones, memoria, cálculo y razonamiento.

Los puntajes obtenidos de la evaluación de cada una de las áreas se registran en el frente del folleto de la prueba y al final de la prueba se proporciona un espacio para registrar cualquier factor que pueda haber afectado la prueba como son medicamentos ingeridos, déficits sensoriales o motores e incluso la motivación, cooperación o ansiedad presente el individuo. (Kiernan RJ, 1987).

Para fines de este protocolo se propone que a los participantes en el programa se les realice una historia clínica, así como aplicación del índice de Katz y de Lawton y Brody y el Test Cognistat, con el propósito de establecer la ausencia de enfermedad e ingesta de fármacos, asociados a déficits cognitivos, la funcionalidad e independencia de los individuos, y la ausencia de deterioro cognitivo; esto con el objetivo de seleccionar a pacientes considerados sanos y sin presencia de este tipo de deterioro.

### **Intervenciones terapéuticas del deterioro cognitivo**

Dentro de las intervenciones que se proponen para el tratamiento del deterioro cognitivo existen terapias farmacológicas y no farmacológicas las cuales encuentran dirigidas a actuar sobre los riesgos y la intervención.

#### **Terapias farmacológicas**

La terapia farmacológica se indicará de manera variada, dependiendo de la etiología y sintomatología del individuo con deterioro cognitivo. (Arriola, 2017)

Es necesario el control de los factores de riesgo cardiovascular y cerebrovascular mediante el control de la hipertensión arterial, de la diabetes, la obesidad, el sedentarismo, el tabaquismo y el alto consumo de bebidas alcohólicas, por otra parte, es importante la prevención de eventos cerebrovasculares recurrentes, esto mediante el uso de antihipertensivos, estatinas, así como antiagregantes plaquetarios.

Inhibidores de colinesterasa, en cuanto al deterioro cognitivo no previenen la progresión hacia la demencia ni se evidencian beneficios a nivel cognitivo ni funcional; sin embargo, mejorar la función cognitiva, actividades de la vida diaria y síntomas neuropsiquiátricos en paciente con demencia tipo Alzheimer leve.

El uso de suplementos dietéticos, vitaminas y nutraceuticos no son recomendados ya que no se muestran mejoras en el estado cognitivo con su ingesta.

Los Antidepresivos que pueden ser utilizados en casos de deterioros cognitivos que se acompañan de depresión son los inhibidores selectivos de la recaptura de serotonina, evitando el uso de antidepresivos tricíclicos debido a sus efectos anticolinérgicos.

## **Terapias no farmacológicas**

Las terapias no farmacológicas son eficaces para mejorar la calidad de vida de los individuos con alteraciones cognitivas, así como para el manejo de síntomas neuropsiquiátricos. Es necesario identificar y corregir las alteraciones de conducta del paciente con deterioro cognitivo antes del inicio de un tratamiento farmacológico. Para que las intervenciones no farmacológicas sean eficaces es necesario que se haya realizado una adecuada valoración cognitiva, que se indague acerca de las aficiones y los pasatiempos del individuo para aprovechar sus capacidades, que se realicen modificaciones del entorno para adaptarlo al nivel de funcionalidad del individuo con deterioro cognitivo, corregir las deficiencias sensoriales, vigilar la aparición de síntomas neuropsiquiátricos, motivar al individuo a que participe en actividades de ocio o programas de ejercicio físico y diseñar programas multicomponentes encaminados a la estimulación de áreas cognitivas residuales, mantenidas o no dañadas. Existen múltiples programas que permiten la estimulación de áreas cognitivas como la estimulación cognitiva, el entrenamiento cognitivo, la rehabilitación cognitiva, la reminiscencia, musicoterapia, apoyo y psicoterapia, intervenciones sensoriales, la orientación a la realidad y la estimulación cerebral no invasiva por medio de electroterapia entre otras.

En este protocolo, se propone la aplicación de un Programa de Estimulación Cognitiva, consistente en la utilización de tecnologías informáticas, que mediante software permitirá la participación e interacción del adulto mayor en actividades tendientes a potencializar y fortalecer las funciones mentales superiores que se presentan preservadas, esto aunado a métodos tradicionales, como cuadernos de trabajo, para reforzar lo aprendido.

### **Estimulación cognitiva**

La estimulación cognitiva se define como el conjunto de técnicas y estrategias enfocadas a optimizar el funcionamiento de las capacidades y funciones cognitivas mediante actividades estructuradas en programas de entrenamiento cognitivo (Agustín, 2014).

Mediante la estimulación cognitiva, se persigue mejorar las capacidades cognitivas conservadas y no de las que ya se encuentran perdidas, esto con el objetivo de evitar la frustración de los adultos mayores y por el contrario mejorar su conducta, el estado de ánimo, la autoeficacia y la autoestima.

La estimulación cognitiva es un proceso integral, que se centra en múltiples aspectos del individuo como son la cognición, la afectividad, la conducta, así como los factores sociales, familiares y biológicos. Por lo tanto, cada programa de estimulación debe incluir intervenciones dirigidas a las áreas funcionales, cognitivas psicoafectivas y relacionales, y debe ser individualizado.

Para la individualización, se deben de realizar diagnósticos neuropsicológicos, que brinden información de los procesos cognitivos conservados, los perdidos, los alterados, así como el grado y tipo de alteración que presenta cada individuo. El principal objetivo de esta estimulación es la de conseguir una mejora en la calidad de vida, fomentar la autonomía, la funcionalidad y mantener las habilidades intelectuales de los adultos mayores. (Agustín, 2014)

Las estrategias de repetición sistematizada y la práctica, que se realizan de manera apropiadas y constantes en los programas de estimulación cognitiva, permiten modificaciones de la estructura y funcionamiento cerebral, la activación de la neurogénesis, activación de la angiogénesis, generación de neurofinas y el incremento de la reserva cognitiva, produciéndose una mejor adaptación del individuo al medio, una restauración o mejoramiento de las capacidades cognitivas y enlentecimiento de los efectos del deterioro cognitivo sobre las actividades de la vida diaria. (Agustín, 2014)

Las bases neurobiológicas de la estimulación cognitiva son la reserva cerebral, la neuroplasticidad y la redundancia de los sistemas.

### **Reserva cognitiva**

Según Stern, se define a la reserva cognitiva como el conjunto de recursos del cerebro que permite el reclutamiento de redes neuronales adicionales o la ejecución de estrategias cognitivas para el procesamiento, produciéndose una optimización de su funcionamiento por medio de mecanismos de compensación; es decir es el efecto protector que se presenta ante procesos de neurodegeneración normales y patológicos. (Reynoso-Alcántara, 2018) (Stern, 2009) La compensación cerebral se da por medio de dos componentes, la reserva y la compensación neurales. La reserva neural, se refiere al procesamiento cognitivo, producido por medio de redes neuronales y estrategias preexistentes para hacer frente a demandas crecientes para realizar una tarea en individuos sanos. Este presenta una variabilidad entre individuos, los cuales presentan diferencias en cuanto a la eficiencia o la flexibilidad de sus procesos cognitivos. La compensación neuronal son aquellas alteraciones en procesamiento a nivel cerebral, producidas para hacer frente a un estado patológico; es decir es la capacidad de utilizar estructuras o redes cerebrales normalmente no utilizadas en cerebros no patológicas para compensar cualquier daño cerebral. (Stern, 2009)

La reserva cognitiva es resultado de la exposición ambiental, una vida activa mental y física; los factores que influyen en el mantenimiento, pérdida o conformación de la reserva cognitiva se presentan como medidas anatómicas, variables descriptivas de la experiencia de vida y atributos medidos específicos.

Dentro de las medidas anatómicas podemos encontrar el volumen cerebral, el perímetro cefálico y el recuento sináptico o ramificaciones dendríticas; en las variables descriptivas de la experiencia de vida se incluye, el estado socioeconómico, la ocupación, el nivel educativo y las actividades de ocio que realiza la persona; y en cuanto a los atributos medidos específicos, se considera al coeficiente intelectual.

Dentro de las variables que se presentan como protectoras del declive cognitivo y de la reserva cognitiva se encuentran las siguientes (Reynoso-Alcántara, 2018): Educación: Los niveles educativos altos, se relacionan con un menor riesgo de aparición de deterioro cognitivo, así como factores relevantes para la formación de un alto nivel de reserva cognitiva.

Demandas en el trabajo: La exposición a altas demandas cognitivas y sociales, promueve un mayor nivel de reserva cognitiva.

Nivel de esparcimiento: La participación en actividades de ocio, se asocia con un nivel más alto de reserva cognitiva, así como menor riesgo de deterioro cognitivo o demencia.

Actividad física: La práctica de actividad física en estadios tempranos de la vida se correlacionan con un aumento del procesamiento neuronal y un aumento de la reserva cognitiva.

Bilingüismo: El aprendizaje de dos lenguas desde estadios tempranos de la vida, así como el uso continuo de dos lenguas, se encuentra relacionado con un aumento de la reserva cognitiva.

El conocimiento de la reserva cognitiva de un individuo permite la identificación de pacientes en riesgo de padecer un deterioro cognitivo antes de que se presenten los síntomas o como el factor influyente en la tasa de deterioro de un proceso cognitivo ya existente.

## **Neuroplasticidad**

La plasticidad cognitiva se define como la medida en que un individuo puede mejorar el rendimiento de una función cognitiva mediante el entrenamiento de la misma; es la capacidad de adaptación del sistema nervioso para disminuir las alteraciones estructurales o fisiológicas, mediante la modificación de su estructura, distribución y número de sinapsis. La neuroplasticidad es un proceso dinámico y continuo que se modifica por medio de la experiencia; es superior en las etapas tempranas de la vida, y en el adulto mayor se presenta con una declinación.

La plasticidad cerebral es aquella que se da por medio de aprendizajes, lo cuales producen cambios estructurales y funcionales, por medio de procesos como neurogénesis, glicogénesis, plasticidad sináptica y por angiogénesis.

La plasticidad neuronal es aquella que se desarrolla mediante funciones sinápticas y que tienen su origen en estímulos externos.

Esta es dada por modificaciones de las propiedades de los circuitos o conexiones neuronales por medio de facilitación, potenciación, depresión sináptica, habituación, deshabituación, sensibilización y condicionamiento clásico o instrumenta (Navarro-Quiroz, 2018). Además esta no es exclusiva del cerebro en desarrollo, llegando a presentarse también en el cerebro adulto (Kinugawa, 2019).

La plasticidad sináptica permite almacenar y recuperar la información, por medio del fortalecimiento, debilitamiento o formación de conexiones. Este tipo de plasticidad disminuye con el tiempo, declinando de mayor manera durante la vejez. (Kinugawa, 2019). El aumento de las fuerzas de las conexiones sinápticas, así como la sinaptogénesis, permite la activación de neuronas de manera conjunta, permitiendo mayor eficacia sináptica y con esto mostrándose como la base del aprendizaje y de la memoria. Por otra parte, el debilitamiento sináptico, se exhibe como un proceso que permite la eliminación de sinapsis, de aprendizajes previos que no contribuyan a la formación o que no se presenten como actividades significativas. Los mecanismos de neuroplasticidad se presentan primero con fortalecimiento sináptico y se continúan con debilitamiento sináptico, de esta manera produciéndose una homeostasis.

El proceso de remodelación cerebral mediante plasticidad se presenta como ya fue mencionado, por medio de modificaciones a nivel neuronal; estos cambios pueden presentarse a nivel de sus dendritas, axones, arborizaciones axonales terminales y de transmisores, produciéndose cambios a nivel de sus interconexiones neuronales a nivel cortical y en conexiones en células de la glía. Si estos procesos se realizan en grandes cantidades, se pueden presentar cambios en el grosor cortical neuropilos y a nivel subcortical. Además, esta remodelación cerebral se presenta de igual forma en otras estructuras como la mielina, la cual puede presentar un aumento de espesor o puede adelgazarse; y a nivel de los transportadores, neurotransmisores, receptores y neuromoduladores (Kinugawa, 2019).

La neurogénesis es el proceso de generación de nuevas neuronas, por medio de células madre. Este proceso es predominante durante el desarrollo embrionario, para la formación del sistema nervioso; sin embargo, se presentan algunas localizaciones del sistema nervioso, como el giro dentado del hipocampo y la pared de los ventrículos laterales, en donde el proceso de reemplazo neuronal permanece viable durante toda la vida. Este reemplazo celular, se realiza en nichos neurogénicos, a través de células madre neurales, produciéndose células diferenciadas del tejido nervioso como las neuronas y las células de la glía (astrocitos y oligodendrocitos). Las células madre neurales tienen baja capacidad de proliferación; estas células dan lugar a progenitores neurales, que son células indiferenciadas y que tienen gran capacidad de autorreplicarse, las cuales dan lugar a precursores gliales o precursores neuronales, que tienen capacidad de autorreplicación limitada y a medida que se dividen pierden esta capacidad de autorreplicación, los cuales dan lugar a células de la glía o a neuronas (Navarro-Quiroz, 2018).



Como se mencionó con anterioridad, la neurogénesis que se presenta a nivel de la pared lateral de los ventrículos laterales, llamada zona subventricular, y en el giro dentado del hipocampo, se encuentra asociada a factores como el aprendizaje, el cual estimula la proliferación de nuevas neuronas. En la zona subventricular, localizada entre el ventrículo lateral y el estriado y que cuenta con 4 tipos de células como los astrocitos de nicho, las células madre neurales astrocíticas, células progenitoras neurales y neuroblastos; los neuroblastos generados migran hacia el cuerpo estriado y allí se diferencian en neuronas maduras como son los astrocitos, oligodendrocitos y las neuronas. En cuanto al hipocampo, en su zona subgranular, se encuentran astrocitos que presentan divisiones dando lugar a precursores neuronales, los cuales proliferan y maduran produciéndose neuronas granulares, que migran a la capa granular, en donde se diferencian a neuronas granulares maduras (Neuronas pequeñas con axones de proyecciones glutaminérgicas, que tienen como función la formación de memoria, predominantemente espacial) (Navarro-Quiroz, 2018).

### **Cambios en la plasticidad neuronal del adulto mayor**

Durante el envejecimiento, el cerebro cambia en estructura y en función debido a interacciones del individuo con el ambiente. El cerebro presenta una pérdida del peso de manera secundaria a la disminución del número de neuronas corticales, que se presenta hasta en un 10 a 60 %; aunado a una pérdida de neuronas a nivel del hipocampo, una expansión de los ventrículos y surcos cerebrales, disminución de ramas dendríticas de la corteza prefrontal, procesos de desmielinización, flujo sanguíneo reducido a nivel cerebral, y la depleción del neuropil (Burke, 2006).

Aunado a esto las áreas de la corteza prefrontal y el hipocampo se presentan con disminución de su volumen, producido por una reducción de la densidad sináptica, acompañado de cambios funcionales (Mora, 2013).

En el envejecimiento normal, las pérdidas neuronales no son significativas, a excepción de las que se dan en células monoaminérgicas (neuronas que utilizan noradrenalina, serotonina o dopamina) localizadas en el cerebromedio, prosencéfalo basal y áreas dorsolaterales de la corteza prefrontal (Mora, 2013). Asimismo se presentan alteraciones en la homeostasis del calcio de células neuronales; las neuronas piramidales, (localizadas en corteza cerebral, hipocampo, amígdala) y en algunos casos las neuronas localizadas en la corteza prefrontal, se presentan con mayor conductancia al calcio, debido a un aumento de canales de calcio tipo L; este aumento de calcio intracelular, aumenta la entrada de potasio, al interior de la neurona produciéndose una hiperpolarización, presentándose alteraciones de la homeostasis neuronal, disminuyendo la excitabilidad neuronal y así alterando el proceso de plasticidad (Kinugawa, 2019); por otra parte la elevación de la concentración intracelular de calcio causa degeneración neurítica y muerte celular. Estos cambios antes mencionados producen alteraciones en el aprendizaje y la memoria. (Mora, 2013).

En cuanto al número de sinapsis, se observa una reducción de su número, de manera predominante en el giro dentado del hipotálamo. Esta reducción de la sinapsis se presenta a nivel de las uniones sinápticas axoespinosas, pero no en las uniones axodendríticas; lo que se correlaciona con déficits de la memoria espacial. Los factores neurotróficos como el factor neurotrófico derivado del cerebro que se libera en el hipocampo se encuentran involucrados en la plasticidad cerebral y funciones como el aprendizaje. Este factor disminuye durante el envejecimiento, lo que contribuye a alteraciones cognitivas. Por otra parte, se pueden presentar déficits en factores neurotróficos que promueven la supervivencia neuronal, las ramificaciones dendríticas y la plasticidad sináptica, debido a disminución de genes que codifican para estos factores; lo que se asocia con mayor vulnerabilidad celular y enfermedades neurodegenerativas.

La plasticidad que se presenta durante el envejecimiento no es uniforme, ni homogénea, ya que se presenta en áreas cerebrales específicas, en cada individuo; de esta manera se producen cambios de reorganización de estructuras y conexiones en áreas cerebrales que son importantes para cada tarea; y es dependiente de la experiencia y aprendizajes que se presentan, como respuesta a adaptaciones del nuevo entorno o de acuerdo con la demanda ambiental. La principal diferencia de la plasticidad en los adultos mayores es la forma en que el cerebro regula la plasticidad, recurriendo a ella solo en función de las necesidades; debido a que los cerebros adultos disponen de una menor necesidad de crear nuevas respuestas a desafíos del ambiente mediante plasticidad, puesto que tienen la capacidad de desplegar aprendizajes ya establecidos con anterioridad (Kinugawa, 2019).

La liberación de neuromoduladores para iniciar el proceso de neuroplasticidad en los adultos mayores se encuentra impulsada, casi por completo, por medio de la atención, siendo insuficientes para que se desencadene las experiencias sensoriales. En condiciones de atención focalizada, se produce la liberación de acetilcolina, proveniente del núcleo basal de Meynert (grupo de células colinérgicas que se proyectan a la neocorteza, localizado en la sustancia innominada), hacia la corteza cerebral, induciéndose un proceso de plasticidad. Al presentarse estímulos de atención enfocados o motivados a conseguir objetivos específicos o a procesar nueva información, las neuronas liberadoras de noradrenalina, localizados en el núcleo accumbens, locus coeruleus y la amígdala, liberan noradrenalina aumentando la actividad neuronal y excitabilidad de las regiones subcortical y cortical. (Kinugawa, 2019) A nivel de la corteza prefrontal, la disminución de la liberación de dopamina, por alguna situación de estrés y el aumento de GABA a nivel del núcleo accumbens por activación de los receptores de glutamato, disminuyen con la edad. (Mora, 2013) Además la interacción entre el glutamato y la dopamina en el núcleo accumbens disminuye.

## **Programas de estimulación cognitiva en México**

En la actualidad en México, podemos encontrar diversas instituciones que brindan programas de estimulación dirigidas predominantemente a la población con deterioro cognitivo o demencia como son los que se mencionan a continuación:

### **Instituto nacional de las personas adultas mayores (INAPAM)**

Dentro de los Modelos de Atención Gerontológica del Instituto Nacional de las personas Adultas Mayores se impulsan acciones que fomenten el desarrollo integral de las personas de 60 años y más de edad, coadyuvando para que sus distintas capacidades sean valoradas y aprovechadas en el desarrollo familiar, social, comunitario, económico y político del país.

El “INAPAM” emprendió acciones para crear unidades gerontológicas que dieran respuesta a las necesidades básicas de los adultos mayores, como son: Albergues, Residencias de Día, Centros de Atención Integral, Centros Culturales y Clubes.

Los Albergues dan una respuesta institucional específica a quienes carecen de familia y oportunidades de sobrevivencia brindando servicios interdisciplinarios como son atención médica, de enfermería, psicológica, gericultismo, acciones de trabajo social, recreación y cultura, alimentación balanceada y equilibrada de acuerdo con sus actividades y enfermedades, así como alojamiento.

Las Residencias de Día son una alternativa de atención integral y un apoyo a las familias para que dispongan de tiempo para actividades personales, el adulto mayor recibe los mismos servicios que en los albergues, pero con un horario matutino que le permite retirarse por la tarde a su domicilio.

Los Centros de Atención Integral ofrecen una mayor oportunidad en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades en la vejez.

Los Centros Culturales y Clubes son como aulas del saber donde se imparten diversas materias, artes plásticas y talleres, mejorando la socialización, calidad de vida y economía de las personas adultas mayores, son una alternativa para la ocupación del tiempo libre y la recreación.

Dentro de estas unidades gerontológicas son las Residencias de día las que cuentan con los servicios de estimulación cognitiva, los cuales consisten en sesiones de estimulación con el objetivo de que las personas adultas mayores retrasen su deterioro cognitivo y fortalezcan su capacidad de aprendizaje, las cuales se realizan a través de actividades lúdicas como movimientos corporales, musicales, caras y gestos, asociación de palabras, uso del dinero, juegos de números, acertijos y adivinanzas.

Además de lo antes mencionado, el INAPAM cuenta con la Clínica de la Memoria del INAPAM, la cual brinda consulta externa integral para detectar o confirmar los diagnósticos de deterioro cognitivo leve o trastorno neurocognitivo mayor (demencia) de manera oportuna mediante la realización de una historia clínica y utilizando métodos simplificados (pruebas de tamizaje).

El equipo multidisciplinario de la Clínica de la Memoria, integrado por profesionales de la salud, genera planes de atención individual de acuerdo con las necesidades específicas de cada persona adulta mayor y proporciona información y orientación a las personas adultas mayores, sus familiares y cuidadoras(es) sobre el diagnóstico, tratamiento y seguimiento.

Dentro de los requisitos necesarios para la integración a este programa de atención al adulto mayor se encuentran los siguientes: Tener 60 años de edad o más, presentar una identificación oficial (INE, Cédula Profesional, Pasaporte, Credencial INAPAM) y que la persona adulta mayor ya se presente con alteraciones de la memoria. (Mayores, 2020)

### **Hospital General de México**

Dentro del servicio de geriatría del Hospital General de México; se brinda atención para los adultos mayores de 70 años, con padecimientos crónicos degenerativos, problemas de deterioro cognoscitivo, síndrome depresivo, situaciones de violencia intrafamiliar, colapso del cuidador entre otras.

El Servicio de geriatría cuenta con tres Unidades para la atención de los adultos mayores: La Unidad de atención al paciente ambulatorio, Unidad de Atención diurna o sala de día y la Unidad de agudos. De estas unidades son las dos últimas las que contienen protocolos para el diagnóstico de demencia y en las que se menciona la estimulación cognitiva.

- Unidad de Atención Diurna (Sala de Día): tiene la función de promover la rápida recuperación del paciente durante su hospitalización. En ella se estimula su movilización temprana y se orienta a la familia para continuar con los cuidados en domicilio. Además, se atiende a pacientes con sospecha de demencia enviados de la consulta externa de geriatría, para realizar el protocolo diagnóstico, dar seguimiento y orientación a familiares y cuidadores.

Dos veces por semana en horario matutino, se realiza terapia ocupacional y recreativa, se ofrece atención psicológica tanto a pacientes como a la familia y se cuenta con apoyo de las voluntarias del hospital.

- Unidad de Agudos (Hospitalización), atiende a pacientes geriatría con enfermedad aguda o agudización de padecimientos crónicos, que ingresa a través del servicio de urgencias del hospital o por indicación de la consulta externa de geriatría.

Para lograr estancias cortas y reintegrar en forma exitosa al adulto mayor a la comunidad posterior a su egreso, diariamente se insiste en la movilización y en la estimulación cognitiva, que se realiza tanto en su habitación, como en la Unidad de Atención Diurna, también se da capacitación a la familia y a cuidadores, para continuar con los cuidados en domicilio y evitar reingresos.

Además este servicio forma parte de la Clínica de Demencias del Hospital General de México, conjuntamente con los Servicios de Genética, Neurología Clínica, Anatomía Patológica, Salud Mental y Medicina Interna. (MÉXICO, s.f.)

## **ISSSTE**

Como parte de la Política Integral de Atención al Adulto Mayor, la Dirección de Prestaciones Económicas, Sociales y Culturales del ISSSTE ha impulsado la capacitación de adultos mayores, así como la formación de sus cuidadores, para empoderarlos con información que les permita tomar decisiones para mejorar su calidad de vida y propiciar estados de bienestar, incrementando con ello su participación en la vida social, familiar y económica.

Dentro de las actividades establecidas en esta política, podemos encontrar contenidos multimedia, como es el caso del Ajedrez Educativo para adultos mayores Jubilados y Pensionados, el cual, es un conjunto de contenidos de aprendizaje en línea, para mostrar a los adultos mayores herramientas cognitivas, con el propósito de promover una visión general en torno a los conocimientos teóricos y prácticos del ajedrez educativo, con el objetivo de capacitarles para utilizarlo en su vida.

## **INNSZ**

En el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Subirán, dentro de su servicio de Geriatría y ubicados el apartado de información al paciente se brindan cuadernillos con el nombre de Pautas de estimulación cognitiva en Adultos Mayores.

Estas Pautas de estimulación cognitiva en Adultos Mayores, se organizan en 4 cuadernillos, que fungen como guías estructuradas de las estrategias de estimulación cognitiva y recomendaciones generales para el envejecimiento cerebral saludable, las cuales están dirigidas para la prevención del deterioro de la memoria, y se brindan para todo el personal de salud que atiende personas con esta enfermedad, así como para los familiares y pacientes que desean prevenir la pérdida de la memoria.

En estos cuadernillos se encuentran, recomendaciones generales y también ejercicios prácticos divididos de la siguiente manera: medidas generales de salud y ejercicios para estimular la atención, la memoria, el lenguaje y estrategias para la prevención de la pérdida de autonomía. (INNSZ, s.f.).

## **Antecedentes de programas de estimulación cognitiva**

Huei-Ling Ciui, Hsin Chu et al. en el 2017, realizaron un metaanálisis de estudios controlados aleatorizados, con el objetivo de investigar el efecto de entrenamiento cognitivo en adultos mayores sanos y evaluar si las características del entrenamiento tuvieron algún impacto en el tamaño del efecto, en el que se realizó una búsqueda de exhaustiva de estudios controlados aleatorizados y de revisiones sistemáticas sobre la capacitación cognitiva en personas mayores sanas, en las bases de datos Cochrane, Pubmed, Embase, MEDLINE, PaycINFO y CINAHL. Se recolectaron un total de 31 artículos que cumplen con los criterios de inclusión para el análisis primario, de estos, 14 analizaron la función cognitiva general, 20 analizaron la memoria, 22 la función ejecutiva y 6 la capacidad visuoespacial. Se evaluaron los cambios en la función cognitiva general, la memoria, atención, función ejecutiva y capacidad espacial. Basado en el análisis de las variables se encontró que el entrenamiento cognitivo puede mejorar la función cognitiva general. Por otra parte, se observó que el entrenamiento cognitivo se mostró con una mejor efectividad con sesiones de entrenamientos mayores o iguales a 3 veces por semana, por un periodo mayor o igual a 8 semanas y un total de 24 o más sesiones. Como conclusiones se encontró que el entrenamiento cognitivo es efectivo para las personas mayores sanas para promover la función cognitiva general, la memoria, la atención, la función ejecutiva y la capacidad visuoespacial. (Chiu & Chu, 2017).

Francisco Garamendi Araujo, David Adrian Delgado, et al en el 2010, realización un estudio observacional, analítico de cohorte, prospectivo y longitudinal realizado en Unidades de Medicina Familiar IMSS Monterrey, N.L., con el objetivo de demostrar que el programa de ejercicios básicos de estimulación cognitiva mejora el deterioro cognitivo en adultos mayores, en el que participación 68 pacientes adultos mayores (51 mujeres y 17 hombres) obtenidos por muestreo aleatorio, con una edad mayor o igual a 60 años y alteraciones en la prueba Mini Examen Cognoscitivo de Lobo (MEC y/o en Neuropsi, se excluyeron los pacientes con alteraciones neurológicas y pacientes analfabetos. En el estudio se realizó una valoración del estado cognitivo inicial y final mediante neuropsi o MEC.

Se aplicó un programa de ejercicios prácticos de estimulación cognitiva durante 20 sesiones de 60 minutos de duración cada una, las cuales se impartieron dos veces por semana, y en donde se trabajaron 10 minutos de ejercicios de memoria, 10 minutos de cálculo, 10 minutos de gnosia, 10 minutos de praxias, y 10 minutos de orientación. Se encontró que los adultos mayores se mostraron con un porcentaje de mejoría en la prueba de MEC de 15.2% y en la prueba de Neuropsi de un 16.33% con respecto a la prueba inicial. Concluyeron que el deterioro cognitivo se presenta con una mejoría posterior a la aplicación del programa de estimulación cognitiva en adultos mayores en áreas de memoria, lenguaje, cálculo, atención, concentración, gnosia y praxias (Garamendi-Araujo, 2010).

Blanka Klimova, et al. en el 2016, realizó un estudio de revisión para explorar los estudios clínicos disponibles que implementan programas de entrenamiento cognitivo basados en computadora como herramientas de intervención en la prevención y el retraso del deterioro cognitivo en el envejecimiento con un enfoque especial en su efectividad, en donde se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Web of Science, Scopus, MEDLINE y Springer, se seleccionaron 37 estudios para su análisis de texto completo de los cuales solo se identificaron 6 estudios clínicos aleatorios. Se incluyeron artículos dentro de un periodo de tiempo del 2013 al 2016, que incluyeran uso de tecnologías, que hubieran sido publicados, con una población de individuos de 50 años o mayores sanos o con deterioro cognitivo leve. Como resultados se encontró que el entrenamiento cognitivo computarizado puede conducir a la mejor de las funciones cognitivas como las habilidades de razonamiento, la memoria a corto plazo, la memoria de trabajo, la velocidad de procesamiento y la memoria de trabajo visual.

Como conclusión se encontró que el entrenamiento cognitivo basado en computadora dirigido principalmente a ancianos sanos puede ser beneficioso por tratarse de un tratamiento no invasivo, que puede adaptarse a las necesidades de las personas mayores, es rentable y puede estar ampliamente disponible, además de que es una herramienta de intervención efectiva a corto plazo con efectos positivos sobre el estado cognitivo de los adultos mayores. (Klimova, 2016).

Estela Calatayuda, Fernando Plo et. al, en el 2018 realizaron un ensayo clínico aleatorizado, con el objetivo de aportar evidencias de la eficacia de una intervención comunitaria en salud, que incluye un programa de estimulación cognitiva para prevenir el deterioro de las capacidades cognitivas en la población de personas mayores con cognición normal, en el que participaron 201 personas de 65 años con puntuaciones en el mini examen cognoscitivo de 28 puntos o más, que no hubieran recibido estimulación cognitiva en el último año, con puntuaciones de la escala de Lawton y Brody mayores o iguales a 3, puntuaciones de más de 6 puntos en la escala de ansiedad abreviada de Goldberg y más de 12 puntos en el cuestionario de depresión de Yesavage. Se realizó la intervención mediante, la estimulación de aspectos cognitivo como memoria, orientación, lenguaje, praxis, gnosia, cálculo, percepción, razonamiento lógico, atención-concentración y programación y de elementos ocupacionales. Se realizaron 10 sesiones grupales de 45 minutos un día a la semana, que se dividieron en 3 partes una teórica sobre aspectos cognitivos, la segunda enfocada a la realización de ejercicios prácticos de forma individual y finalmente una puesta en común y corrección de los mismos; además se agregaron técnicas de orientación a la realidad. Se realizaron valorizaciones de los individuos posteriores a la intervención, a los 6 meses y al año.

Como resultados se encontraron mejoras estadísticamente significativas en el mini examen cognoscitivo, en aspectos de memoria a corto plazo, lenguaje, praxis en los valores post intervención; a los 6 meses mejorías en la orientación temporal y al año en orientación temporal, lenguaje y praxias. Como conclusión el programa de estimulación presenta efectos beneficiosos a nivel de cognición global, medidos con MEC tras la intervención, a los 6 meses y al año (Calatayud E, 2018).

Chiara F. Tagliabue, Sabrina Guzzetti, et. al en el 2018, realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la eficacia de un programa de entrenamiento cognitivo multidominio de 3 meses de duración realizado una vez por semana, en el que participaron 108 que fueron asignados a 2 grupos: un grupo experimental y el grupo control; los cuales fueron sometidos a una valoración neuropsicológica y un cuestionario para evaluar el efecto del programa sobre el estado de ánimo, la socialización y el imparato que se percibió en las actividades cotidianas, los cuales se realizaron antes y después del programa de entrenamiento. El entrenamiento consistió en una sesión semanal de ejercicios cognitivos multidominio que fueron realizados en pequeños grupos con el mismo nivel cognitivo, de una hora de duración y una duración total del entrenamiento de 3 meses, realizándose un total de 13 sesiones. Como resultados se encontró una mejoría del funcionamiento cognitivo general después del programa de entrenamiento en el grupo control, las mejorías se reportaron predominantemente para las funciones ejecutivas y de memoria de corto plazo, aunque también se presentaron mejorías en el razonamiento no verbal. Por otra parte, los participantes informaron experimentar con una mejoría del estado de ánimo y en la socialización. Como conclusión se obtuvo que incluso los programas de entrenamiento de baja intensidad pueden promover algunos factores protectores para que se produzca un envejecimiento exitoso. Además, mediante el enfoque multidominio se lograron conseguir ganancias en los dominios cognitivos y también a la calidad de vida de los individuos (Chiara F. Tagliabue, 2018).

Fabio Vega Rozo, Oscar Rodríguez, et. al en el 2016, realizaron un tipo de estudio comparativo-descriptivo, cuasi experimental, sobre el efecto de la implementación de un programa de estimulación cognitiva en una población de adultos mayores institucionalizados, enmarcado bajo modelos teóricos y principios provenientes de la neuropsicología cognitiva y publicados como soporte de alguna investigación, donde el objeto de este estudio fue identificar los perfiles pre y post, de un grupo de 40 adultos mayores de ambos géneros entre los cuales hacen parte sujetos con y sin deterioro cognitivo, escogidos por convivencia según criterios de inclusión y distribuidos en dos grupos, 20 conformaron un grupo de estudio y 20 un grupo de comparación a quienes se le suministró un programa de estimulación en las funciones mentales superiores.

Los sujetos asignados a los dos grupos de estudio fueron evaluados previo y posterior a la intervención. Posterior a la valoración inicial, a los dos grupos, el grupo de estudio se sometió a un programa de estimulación cognitiva enfocado a actividades de memoria, atención, funciones ejecutivas, praxias constructivas y visuoespaciales, durante 3 meses, con una frecuencia de tres veces por semana, encontrando en los resultados cambios en el perfil del grupo de estudio a nivel de sus medidas, con datos estadísticamente significativos evidenciando una mejoría tras el proceso de estimulación. Mientras que el grupo comparación mantuvo sus perfiles.

Como conclusión se establece la relevancia de la estimulación cognitiva en el envejecimiento normal como proceso terapéutico para el mantenimiento del funcionamiento cognitivo y a mejora de la calidad de vida de la población adulta mayor, ya que los resultados muestran un desempeño estadísticamente significativo en la mayoría de los procesos estimulados, especialmente en la atención (Roza, 2016).



## Justificación

En la actualidad, a nivel global se ha presentado un incremento considerable en el número de adultos mayores, derivado del aumento en la esperanza de vida y una disminución en la natalidad. Según la OMS, la mayor parte de la población a nivel mundial tiene una esperanza de vida de 60 años, y se espera que para el año 2050, se triplique el número de personas mayores a 80 años. (WHO, 2021)

Desde una perspectiva económica, el aumento esperado de problemas de funcionalidad derivados del deterioro cognitivo y la demanda de servicios de cuidados de largo plazo llama a adoptar medidas que permitan prevenir o entretener la pérdida de la capacidad funcional, implementando acciones para dar respuesta a las necesidades de la población. En esta línea, la aplicación de intervenciones específicas y oportunas es una estrategia clave para controlar los gastos en salud y, para ello, la estimulación cognitiva es un eje sustancial para lograr un envejecimiento saludable que se define como un proceso continuo de optimización de oportunidades para mantener y mejorar la salud física y mental, la independencia y la calidad de vida a lo largo de la vida (WHO, 2021)

En México residen 15.4 millones de personas mayores o iguales de 60 años, es decir, conforman un 12.3% de la población total.

Hay porcentajes importantes de la población adulta mayor con presencia de padecimientos mentales así, el 7.3% se presenta con deterioro cognitivo, el cual se exhibe en un 8.3% de las mujeres y 6.3% de los hombres. Por otra parte, la prevalencia de deterioro cognitivo acompañado de dependencia funcional se presenta en un 3.3%.

Dentro de los 21 centros adscritos al Sistema Nacional DIF, en el periodo comprendido del 2017 al 2019, se registraron un total de 4,698,576 consultas de primera vez y subsecuentes de hombres y mujeres dentro de los 0 a los 80 años o más.

Del total de pacientes atendidos 1,219,024 correspondieron a adultos mayores, representando un 25% de la población total: la distribución por sexo de los adultos mayores atendidos dentro de los 21 centros de rehabilitación del DIF NACIONAL fue de 62% para mujeres y un 38% para hombres; el total de adultos mayores comprendido entre las edades de 60 a 79 años correspondió a un 93%, de los cuales de acuerdo a la distribución de sexo un 59% fueron mujeres y un 41% fueron hombres.

Dentro del C.N.M.A.C.R.I.E. Gaby Brimmer, se atendieron un total de 222,584 consultas de primera vez y subsecuentes de ambos sexos, en un periodo comprendido entre el 2017 al 2019. Del total de la población 59,432 fueron adultos mayores, correspondiendo a un 27% de la población total, de los cuales de acuerdo a la distribución de sexo un 58% fueron mujeres y 41% fueron hombres.

El total de adultos mayores que se encontraron entre las edades de 60 a 79 años fue de 57,354, correspondiendo a 97%, de acuerdo a la distribución de sexo un 70% fueron mujeres y un 30% hombres.

El Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (SNDIF), cuenta con el Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”. Este centro brindan atención mediante dos modalidades de albergue:

Modalidad de residencia: las personas mayores reciben atención integral a lo largo del año y durante las 24 horas del día. Tienen alojamiento, vestido, alimentación, servicios médicos, psicológicos, geriátricos, de nutrición y rehabilitación; asimismo, participan en actividades recreativas y deportivas que les permiten reintegrarse a la sociedad, en un ambiente sano y apegado al pleno ejercicio de sus derechos.

Y la modalidad de día, donde se otorga la atención a quienes por diversas circunstancias no pueden ser cuidados por sus familiares; permaneciendo en promedio 5 horas en el centro y siendo acreedores a los mismos servicios que los residentes, con la diferencia que el grupo de día se retira a casa con sus familiares transcurrido ese tiempo.

La población que reside en el centro gerontológico, es de adultos mayores en situación de vulnerabilidad social, la cual incluye el desamparo, marginación o personas mayores maltratadas.

Actualmente el Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet” cuenta con una población de 81 residentes con un rango de edad que va desde los 62 a los 105 años, con una media de 81 años, de ellos 63% son mujeres y el 37% hombres; de los cuales el 98 % de la población presenta alguna patología de base y solo se presentan como funcionales el 35% de ellos, donde el 48% son mujeres y 52% hombres.

El envejecimiento es un proceso fisiológico y multifactorial que se presenta con deterioros funcionales y progresivos que resultan en la incapacidad del individuo para adaptarse a los cambios intrínsecos y extrínsecos del medio.

Dentro de los cambios suscitados a lo largo del ciclo vital, el sistema nervioso central presenta una serie de alteraciones moleculares, estructurales, morfológicas y funcionales, que aunadas a cambios en el proceso de plasticidad neuronal se traducen en la presencia de déficits cognitivos que se inician en la cuarta década de la vida, y se evidencian hasta la sexta década.

Las alteraciones neuropsicológicas más comunes del envejecimiento normal son las que se presentan a nivel de la atención, la velocidad de procesamiento, la memoria, la personalidad, el lenguaje, la percepción y de niveles sensoriales. (Lapuente, 1998).

El deterioro cognitivo por su parte se reconoce como un declive respecto al funcionamiento previo o a una pérdida parcial o global de las capacidades previamente adquiridas; es decir, se define como un síndrome clínico caracterizado por la pérdida de al menos una de las funciones mentales

como son la memoria, juicio, razonamiento abstracto, concentración, atención, praxias, que conlleva a una serie de limitaciones en referencia a la autonomía y calidad de vida de los ancianos afectados.

Existen diversos factores que influyen el estado cognitivo del adulto mayor, los cuales pueden englobarse en tres categorías: como el envejecimiento, genética y ambientales; dentro de estos se incluyen, la edad avanzada, los antecedentes familiares de demencia, los traumas craneoencefálicos con pérdida de conciencia, las enfermedades cardiovasculares, metabólicas y psiquiátricas, así como las toxicomanías. Aunado a esto, la exposición ambiental y una actividad mental y física deficiente pueden aumentar el riesgo de desarrollar patologías a nivel cognitivo.

En este contexto, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha hecho un llamado para que todos los países adapten sus sistemas de salud para adecuarlos a las necesidades de las personas mayores. Esto implica comprender a la salud como un vehículo no solo para aumentar los años de vida, sino para mejorar la calidad de vida de estos años extra, reduciendo o enlenteciendo la aparición de la dependencia y por ende, de la discapacidad.

Si bien es cierto que este cambio demográfico trae aparejado un cambio epidemiológico —esto es, la gente vive, enferma y muere de una manera distinta—, no es menos cierto que las personas mayores son un grupo extremadamente heterogéneo. Si bien el aumento en la proporción de personas mayores se vincula a una mayor carga de enfermedad, al interior del grupo de personas mayores conviven individuos con condiciones de salud muy diversas. En esta línea, la funcionalidad o capacidad funcional, definida por la OMS como el resultado entre la interacción de la persona (con su capacidad intrínseca física y mental) y las características medioambientales, se convierte en el principal indicador del estado de salud de las personas mayores

### **Trascendencia**

La estimulación cognitiva es una intervención no invasiva y de bajo costo, que mediante estrategias de repetición sistematizada y la práctica permite modificaciones de la estructura y funcionamiento cerebral, la activación de la neurogénesis, activación de la angiogénesis, generación de neutrofinas y el incremento de la reserva cognitiva, produciéndose una mejor adaptación del individuo al medio, una restauración o mejoramiento de las capacidades cognitivas y enlentecimiento de los efectos del deterioro cognitivo sobre las actividades de la vida diaria.

Por lo anteriormente mencionado, debe ser considerada como parte fundamental del tratamiento para prevenir y disminuir la aparición de deterioro cognitivo y de esta manera aumentar y mejorar la calidad de vida de los adultos mayores a los que se aplique, así como mejorar su conducta, estado de ánimo, autoeficacia y autoestima; reduciendo los costos de salud, de cuidado y sociales que se presentan en personas con patologías neurocognitivas.

Por otra parte, el entrenamiento cognitivo basado en computadora dirigido principalmente a ancianos funcionales puede ser beneficioso por tratarse de un tratamiento no invasivo, que puede

adaptarse a las necesidades de las personas mayores, es rentable y puede estar ampliamente disponible, además de que es una herramienta de intervención efectiva a corto plazo con efectos positivos sobre el estado cognitivo de los adultos mayores, ya que al hacer uso de herramientas informáticas los adultos mayores se han mostrado entusiasmados por experimentar con estas herramientas ya que muchos de ellos nunca han tenido la oportunidad de que alguien les oriente y permita su participación en el uso de este tipo de tecnologías.

En la literatura existen diversos programas que pretenden mejorar las funciones mentales superiores, en este proyecto; se pretende Aplicar diversas actividades, utilizando software gratuito y un cuadernillo de trabajo en casa diseñados por la **Dra. Deyanira Abigail Tenorio Pineda**. Para lo cual se utilizarán las instalaciones del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”, y aprovechar la experiencia que existe en esta área en la atención de personas con discapacidad; al mismo tiempo proporcionar al paciente un ambiente enriquecido al pertenecer a un grupo de trabajo en común, para el mejor aprovechamiento de los procesos de neuroplasticidad.

## **Planteamiento del problema**

El número de adultos mayores en nuestro país se encuentra en constante crecimiento. El proceso de envejecimiento conlleva consigo alteraciones funcionales que pueden interferir en la independencia del adulto mayor; dentro de estos cambios, la capacidad cognitiva es una de las principales funciones que disminuye y que puede conducir una falta de autonomía del adulto mayor si esta progresa a un deterioro cognitivo. Es por esto que dentro de las estrategias para optimizar las capacidades cognitivas y prevenir la progresión hacia un deterioro cognitivo patológico, la estimulación cognitiva se presenta como una alternativa no invasiva, de bajo costo, efectiva a corto plazo y con efectos positivos sobre el estado cognitivo de los adultos mayores.

En la actualidad existen múltiples programas de estimulación cognitiva, dirigidos a los adultos mayores sanos en México, sin embargo son pocos los que presentan propuestas innovadoras que incluyan el uso de tecnologías informáticas, es por esto que se plantea la necesidad de implementar un programa de estimulación cognitiva, mediante el uso de un software gratuito con actividades tendientes a estimular las funciones mentales, aunado a estrategias conservadoras como los cuadernos de trabajo, con la intención estimular y de esta manera mejorar las capacidades cognitivas de los adultos mayores sanos, y es de ahí de donde se desprende nuestra pregunta de investigación:

¿Resulta eficaz el programa de estimulación cognitiva para adultos mayores funcionales del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico Arturo Mundet?

## **Hipótesis**

La estimulación cognitiva con el programa informático desarrollado en el C.N.M.A.C.R.I.E. Gaby Brimmer provoca cambios positivos en el nivel cognitivo en los rubros de atención, memoria, lenguaje, percepción, calculo y funciones ejecutivas de los Adultos Mayores del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”

## Objetivos

### Objetivo General

Determinar la eficacia del programa de estimulación cognitiva para adultos mayores funcionales del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”.

### Objetivos específicos

Aplicar el software específico para estimular la **función mental de atención** en el adulto mayor joven sano.

Aplicar el software específico para estimular la **función mental de memoria** en el adulto mayor joven sano.

Aplicar el software específico para estimular la **función mental de lenguaje** en el adulto mayor joven sano.

Aplicar el software específico para estimular la **función mental de cálculo** en el adulto mayor joven sano.

Aplicar el software específico para estimular la **función mental de percepción** en el adulto mayor joven sano.

Aplicar el software específico para estimular las **funciones ejecutivas** en el adulto mayor joven sano.

Reforzar mediante un cuaderno de trabajo en casa las actividades realizadas Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”.

### Material y métodos

El estudio se realizó en el Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”, en la Ciudad de México, durante el periodo comprendido de Noviembre del 2022 a Febrero del 2023, con el objetivo de conocer la eficacia de un programa de estimulación cognitiva en adultos mayores funcionales del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”.

El tamaño de muestra se realizó conforme al total de adultos mayores funcionales; residentes o pertenecientes al programa de día del C.N.M.A.I.C “Gerontológico Arturo Mundet” con un total de 30 personas, conformando un grupo de 10 adultos mayores que desearon participar en el estudio, cuatro de ellos pertenecientes al grupo de día y 6 de ellos residentes, todos ellos cumplieron con los siguientes criterios:

### **Criterios de inclusión**

- Adultos mayores del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet” funcionales que sean residentes o pertenecientes al programa de día, que deseen participar en el programa
- Sexo hombre-mujer;
- Que sean Alfabetas
- Índice de Katz dentro de las clasificaciones A, B. (Adultos independientes en sus actividades de la vida diaria)
- Índice de Lawton con puntaje entre 7 y 8 puntos ( Adultos independientes en las actividades instrumentadas de la vida diaria)
- Adultos mayores con alteraciones cognitivas hasta un grado leve (evaluación Cognistat con puntuaciones dentro de parámetros normales hasta deterioro cognitivo leve)
- Que manifiesten su deseo de participar en el estudio a través de la carta consentimiento informado.

### **Criterios de exclusión**

- Adultos Mayores funcionales que no deseen participar en el estudio;
- Adultos mayores frágiles;
- Analfabetas
- Adultos dependientes en sus actividades de la vida diaria e instrumentadas
- Adultos mayores con puntuación Cognistat moderado a severo.
- Que no firmen la carta de consentimiento informado.

### **Criterios de eliminación**

- Adultos mayores que no deseen continuar con el estudio
- Adultos mayores que abandonen el estudio

Cálculo del tamaño de muestra conociendo el tamaño de la población:

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

En donde, n = tamaño de la población, z = nivel de confianza, p= probabilidad de éxito, o proporción esperada, q = probabilidad de fracaso, d = precisión (error máximo admisible en términos de proporción).

Donde el tamaño de muestra será de 29, con un nivel de confianza del 95% con un margen de error del 5%.

## **Descripción operacional de las variables**

### **Variables**

Variable independiente programa de estimulación cognitiva para adultos mayores funcionales del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”.

Variable dependiente Cognistat es una prueba de exploración cognoscitiva con la que podemos evaluar de forma global el funcionamiento cognoscitivo del individuo

Las siguientes variables que se describen a continuación también se evaluarán para analizar la estadística descriptiva, la cual nos permitirá conocer y caracterizar mejor la población a estudio:



Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Clasificación estadística	Escala de medición
<b>Sexo</b> <b>Clínica</b> <b>Variable independiente</b>	Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino.	Femenino: género gramatical; propio de la mujer. Masculino: género gramatical, propio del hombre	Categoría nominal dicotómica	Femenino Masculino
<b>Edad</b> <b>Clínica</b> <b>Variable independiente</b>	Tiempo que ha vivido una persona al día de realizar el estudio.	Número de años cumplidos, según fecha de nacimiento	Cuantitativa discreta	Cuestionario pregunta abierta
<b>Capacidad Funcional</b> <b>Calidad de vida</b> <b>Variable independiente</b>	Relación que se produce entre el individuo y el entorno en el que vive y como interactúan. Capacidad de un individuo para realizar actividades básicas de la vida diaria, que se definen como actividades encaminadas hacia el cuidado del propio cuerpo.	Se puntúa cada área conforme a la descripción que mejor se corresponda con el sujeto. Por tanto, cada área puntúa un máximo de 1 punto y un mínimo de 0 puntos. La obtención de 8 puntos expresaría una independencia total.	Cuantitativa discreta	Índice de Katz
<b>Capacidad Funcional</b> <b>Calidad de vida</b> <b>Variable independiente</b>	Cualidad o condición de independiente. Es la situación personal que se caracteriza por la capacidad para resolver situaciones ordinarias por uno mismo. Puede ser evaluado mediante las actividades instrumentadas de la vida diaria, son actividades orientadas hacia la interacción con el medio, de mayor complejidad que las actividades básicas de la vida diaria.	Se puntúa cada área conforme a la descripción que mejor se corresponda con el sujeto. Por tanto, cada área puntúa un máximo de 1 punto y un mínimo de 0 puntos. La máxima dependencia estaría marcada por la obtención de 0 puntos, mientras que una suma de 8 puntos	Cuantitativa discreta	Índice de Lawton y Brody

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Clasificación estadística	Escala de medición
<b>Función Cognitiva Atención</b>  <b>Variable Dependiente</b>	<p>Fenómeno que permite hacer consciente al individuo acerca de la información interna (en el interior del cuerpo) y externa (del medio ambiente); seleccionar un solo aspecto de información para llevar a cabo una acción y alcanzar un objetivo, por medio de estímulos percibidos mediante los órganos de los sentidos; y asistir a diferentes escenarios, o tareas al mismo tiempo.</p>	<p>Puntuación de acuerdo a pruebas específicas Para la función de atención</p>	Cuantitativa discreta	Test Cognistat
<b>Función Cognitiva Memoria</b>  <b>Variable Dependiente</b>	<p>Capacidad de almacenar y recuperar información obtenida por medio de estímulos como aprendizajes, retenciones, recuerdos o reconocimientos pasados, cuando es requerido. Es el proceso por medio del cual se codifica, almacena y recupera la información.</p>	<p>Puntuación de acuerdo a pruebas específicas Para la función de memoria</p>	Cuantitativa discreta	Test Cognistat

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Clasificación estadística	Escala de medición
<b>Función Cognitiva Lenguaje (comprensión, Repetición, y memoria) Variable Dependiente</b>	<i>Principal forma de expresión y comunicación del ser humano, está constituida por signos verbales, escritos e incluso gesticulados</i>	Puntuación de acuerdo a pruebas específicas Para la función de lenguaje	Cuantitativa discreta	Test Cognistat
<b>Función Cognitiva Habilidad constructiva (Percepción) Variable Dependiente</b>	<i>Proceso mediante el cual se reconocen e integran patrones de las sensaciones o estímulos. La percepción, requiere de otros procesos cognitivos como la atención, el reconocimiento, la interpretación, la memoria, el aprendizaje y el juicio. Su función es la de posibilitar la interacción de la persona al entorno.</i>	Puntuación de acuerdo a pruebas específicas Para las funciones de percepción	Cuantitativa discreta	Test Cognistat
<b>Función Cognitiva Calculo Variable Dependiente</b>	<i>Capacidad para escribir, leer, comprender números y realizar cálculos aritméticos.</i>	Puntuación de acuerdo a pruebas específicas Para las funciones de calculo	Cuantitativa discreta	Test Cognistat

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Clasificación estadística	Escala de medición
<b>Función Cognitiva</b> <b>Funciones ejecutivas (razonamiento análogo y juicio)</b> <b>Variable Dependiente</b>	<i>Habilidades, implicadas en la generación, regulación, ejecución efectiva y reajuste de conductas dirigidas hacia un objetivo o propósito. Son procesos mentales necesarios para concentrarse, poner atención, permiten ser instintivos y realizar las actividades de manera consciente. Existen tres funciones ejecutivas principales: la inhibición que incluye el autocontrol y control de interferencia, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva.</i>	Puntuación de acuerdo a pruebas específicas Para las funciones ejecutivas	Cuantitativa discreta	Test Cognistat
<b>Cuadernillo de trabajo</b> <b>Actividades complementarias</b> <b>Variable Dependiente</b>	Actividades que se encuentran en un cuadernillo impreso y se corresponden con el software trabajado.	Actividad realizada o no realizada	Cualitativa Nominal	Si No

Las

## CRONOGRAMA

Actividad	2022		2023	
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Presentación de protocolo				
Autorización				
Difusión de protocolo en la sede				
Captación de pacientes				
Evaluación de pacientes				
Aplicación de programa en “Gerontológico Arturo Mundet”				
Retroalimentación Cuadernillo de trabajo				
Análisis de información				
Resultados				
Análisis y discusión				
Conclusión				

## Recursos

### Recursos humanos

Médico residente de 3er año del Curso de posgrado en medicina de Rehabilitación.

### Recursos materiales

3 equipos de cómputo, 3 escritorios, 4 sillas activo fijo del centro, 500 hojas de papel, cuadernillos de trabajo, material general de oficina, Escalas de evaluación: índice de Katz, índice de Lawton y Cognistat, , activo fijo del centro, USB con programa de estimulación cognitiva diseñado en la 1ª fase del estudio mediante software gratuito “Ardora 8”.

**Recursos financieros:**

500 hojas de papel, cuadernillos de trabajo, material general de oficina, escalas de evaluación: índice de Katz, índice de Lawton y Cognistat adquiridos por el investigador.

**Procedimiento**

Una vez seleccionados los participantes

**Evaluación:**

Se realizó una evaluación clínica, funcional y cognitiva de manera inicial.

Una vez conformado el grupo de trabajo se realizaron, dos evaluaciones cognitivas una durante el primer mes de la intervención y la segunda al término del estudio.

Esta evaluación consistió en:

**I. Evaluación Clínica:**

Se realizó una Historia Clínica, con el objetivo primordial de conocer el sexo, la edad, la escolaridad, los antecedentes no patológicos, antecedentes laborales, antecedentes patológicos

**II. Evaluación de la capacidad funcional y de independencia del adulto mayor:**

Se realizó mediante la aplicación de 2 test como son:

- Índice de Katz
- Índice de Lawton y Brody

**III. Evaluación del funcionamiento cognitivo del individuo:**

Se realizó mediante la aplicación de **Test Cognistat**.

**INTERVENCIÓN**

Los adultos mayores seleccionados para participar en el programa de estimulación cognitiva mediante los criterios de inclusión y exclusión antes mencionados, fueron divididos en grupos de 3 personas de manera aleatoria, para acudir a las sesiones de estimulación cognitiva dentro del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”. Las cuales tuvieron una duración de 60 minutos y se realizaron 2 veces a la semana, durante un periodo de 2 meses.

El programa de estimulación cognitiva estuvo constituido en dos partes principales:

**Un programa informático** aplicado mediante un software elaborado en la primera 1ª fase de este estudio con la aplicación informática para creación de contenido educativo “Ardora 8”. Cuyo principal objetivo es la estimulación de las funciones cognitivas de atención, memoria, lenguaje, percepción, cálculo y funciones ejecutivas. y

**Un cuaderno de trabajo** con el cual los participantes trabajaron en el domicilio en el caso de los adultos mayores del programa de día, y en su área de descanso en el caso de los participantes residentes del centro; con el objetivo de reforzar la estimulación de las funciones mentales de atención, memoria, lenguaje, percepción, cálculo y funciones ejecutivas. El participante realizó las actividades del cuaderno de trabajo 3 veces por semana, los días que no acudió al área de trabajo asignada dentro del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”.

Dentro del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet” las actividades se llevaron a cabo de la siguiente manera:

I. **Saludo:** Al inicio de la cada sesión, se realizó la resolución de preguntas e inquietudes de cada paciente. Duración: 10 minutos.

II. **Presentación:** Se explicaba cómo se realizaría cada sesión de trabajo.

Se presentaba la sesión que tocaba y su funcionamiento a los participantes.

Se explicaba cada actividad que se realizaba durante el día.

Duración: 10 minutos.

III. **Aplicación del programa de estimulación por computadora:** Se inició el trabajo de los participantes con el software informático.

En cada sesión se presentaron y llevaron a cabo en el programa informático, una actividad de estimulación para atención, una para la memoria, una actividad de lenguaje, una actividad de percepción y una actividad de funciones ejecutivas.

Cada actividad tuvo una duración de 5 minutos para realizarse. Duración: 30 minutos.

IV. **Despedida:** Se preguntaba a los participantes si se presentaron dudas o inquietudes (sensación de frustración, aburrimiento, ansiedad) al realizar las actividades para estimulación de las funciones cognitivas. Se realizaba una retroalimentación entre los participantes y el investigador.

En las sesiones subsecuentes, se efectuó retroalimentación para aclarar las dudas que surgieron al realizar el trabajo en domicilio con los cuadernos de trabajo.

Duración: 10 minutos.

Para la fase domiciliaria con el cuadernillo de trabajo, se realizaron las actividades de una etapa por día, 3 días a la semana; en el caso de los participantes residentes del centro, esta se realizó en su área de descanso.

Las preguntas e inquietudes que el paciente presente, con respecto a las actividades que se realizaron en domicilio o área de descanso fueron aclaradas en la siguiente sesión dentro del área asignada para la aplicación del programa en el Gerontológico “Arturo Mundet”.

## **Cuaderno de actividades para la estimulación cognitiva de los adultos mayores funcionales del centro nacional modelo de atención, investigación y capacitación “Arturo Mundet”**

### **Introducción**

La estimulación cognitiva son un conjunto de técnicas y estrategias enfocadas a optimizar del funcionamiento de las capacidades y funciones cognitivas mediante actividades estructuradas en programas de entrenamiento cognitivo.

Este cuaderno de trabajo fue realizado con la finalidad de estimular cognitivamente a los adultos mayores funcionales mayores de 60 de edad, con el objetivo de preservar y estimular las funciones mentales o cognitivas de Atención, Memoria, Lenguaje, Cálculo, Percepción y las funciones ejecutivas.

### **Consideraciones éticas**

De acuerdo con los principios establecidos en la Declaración de Helsinki y en cumplimiento con los aspectos mencionados con el Artículo 100 de la Ley General de Salud en México, este estudio se desarrolló conforme al deber médico de promover y velar por la salud, bienestar y derechos de los pacientes.

El propósito principal del presente proyecto es contribuir a mejorar las intervenciones terapéuticas destinadas a la población de adultos funcionales, a través de la investigación, asegurando que será segura, accesible y de calidad; considerando que este grupo podrá beneficiarse de los conocimientos, prácticas o intervenciones derivadas de la investigación.

Se plantea la investigación apoyándose en el conocimiento de la bibliografía científica existente y en otras fuentes de información pertinentes referentes a la estimulación cognitiva y utilización de un programa que emplea un software específico y un cuaderno de trabajo para estimular las áreas de atención, memoria, lenguaje, percepción, cálculo y actividades ejecutivas.



### **Análisis estadístico**

Para el Análisis estadístico se aplicaron medidas de tendencia central y dispersión; media, desviación estándar a variables no paramétricas, valor mínimo y máximo, y mediana.

Y para la comprobación de hipótesis se aplicó Shapiro-Wilk como prueba de normalidad para grupos menores a 30 sujetos, pruebas de comparación entre variables no paramétricas anormales en grupos pequeños con la P de Wilcoxon. Todos con un valor de significancia estadística  $p < 0.05$ . Se elaboró una base de datos en el programa Excel y para el análisis se utilizó el programa IBM SPSS Statistics versión 29.0.0.0 (241)

## Resultados

Fueron incluidos 10 participantes, excluidos 1 y eliminado 1 (1 de ellos no deseo seguir participando en el estudio y otro sufrió un traumatismo que requirió inmovilización del miembro superior dominante lo le cual impidió continuar con el estudio).

De los 8 participantes el 62.5% pertenecieron al sexo femenino y el 37.5% al sexo masculino.

**Tabla 1. Sexo**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	5	62.5	62.5	62.5
	Masculino	3	37.5	37.5	100.0
	Total	8	100.0	100.0	

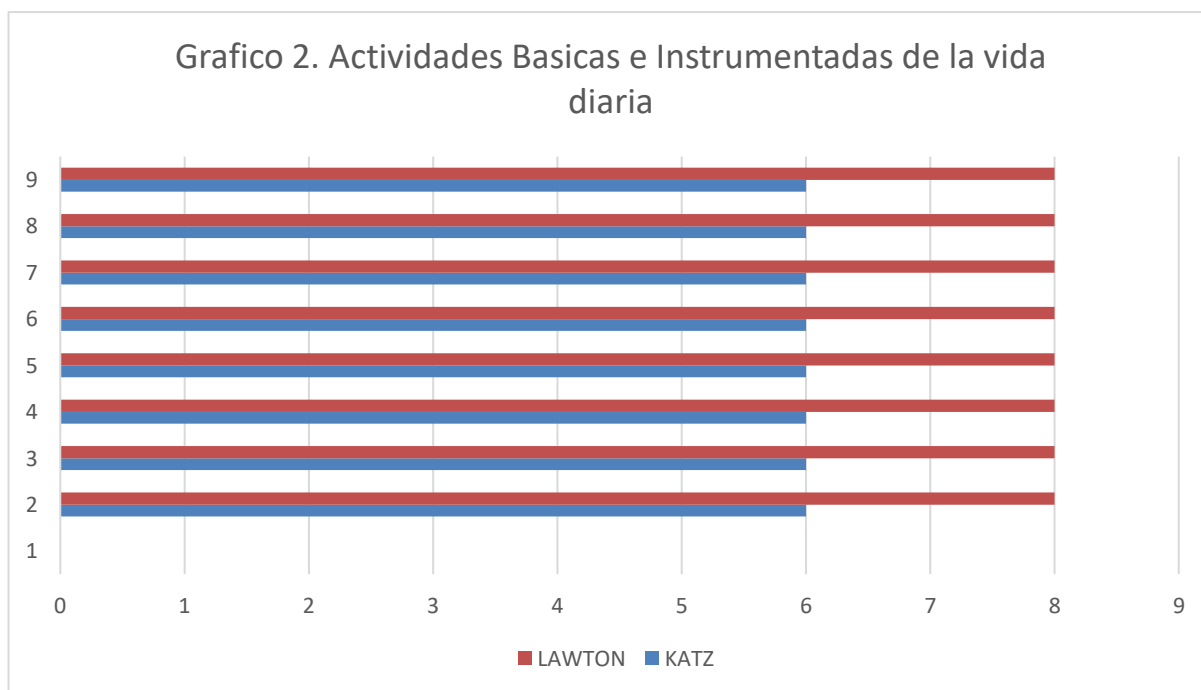


De los 8 participantes, tenían una edad con una distribución normal de los datos (coeficiente de asimetría de 0.6) entonces el promedio fue de  $72.8 \pm 8$  años, con un mínimo de 63 años y un máximo de 79 años.

Tabla 2. Distribución por edad

	N	Mínimo	Máximo	Media	Asimetría	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
Edad	8	63	79	72.88	-.609	.752
N válido (por lista)	8					

En relación al índice de Katz el 100% de los participantes obtuvieron una calificación 6 (A) mostrándose independientes para las actividades de la vida diaria, de igual forma la puntuación obtenida en el índice de Lawton y Brody el 100% de los participantes obtuvieron una calificación de 8 puntos para las actividades instrumentales de la vida diaria; estas pruebas fueron utilizadas para la inclusión de los participantes en el estudio.



### Estado de alerta y orientación

En relación a la prueba Cognistat los participantes se mostraron alerta y orientados en la prueba inicial y posterior a la intervención con la puntuación máxima obtenible para este grupo.

**Tabla 3. Estadísticos descriptivos para orientación**

	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
ORIENTACION 1	8	12.0000	.00000	12.00	12.00
ORIENTACION 2	8	12.0000	.00000	12.00	12.00

### Atención

**Tabla 4. Estadísticos descriptivos para atención**

	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
ATENCION 1	8	5.88	.991	5	7
ATENCION 2	8	6.88	.354	6	7

**Tabla 5. Prueba de Rangos de Wilcoxon para atención**

	N	Rango promedio	Suma de rangos
ATENCION 2 - ATENCION 1	0 <sup>a</sup>	.00	.00
Rangos positivos	5 <sup>b</sup>	3.00	15.00
Empates	3 <sup>c</sup>		
Total	8		

a. ATENCION 2 < ATENCION 1

b. ATENCION 2 > ATENCION 1

c. ATENCION 2 = ATENCION 1

**Tabla 6. Estadísticos de prueba<sup>a</sup> para atención**

	ATENCION 2 - ATENCION 1
Z	-2.070 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	.038

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Debido a que el P valor es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación

Por lo tanto, la estimulación cognitiva con el programa informático desarrollado en el C.N.M.A.C.R.I.E. Gaby Brimmer provoca cambios positivos en el nivel cognitivo en el rubro de atención en los adultos mayores del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”

## Memoria

**Tabla 7. Estadísticos descriptivos para memoria**

	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
MEMORIA 1	8	8.63	1.847	7	12
MEMORIA 2	8	10.38	1.598	7	12

**Tabla 8. Prueba de Rangos de Wilcoxon para memoria**

MEMORIA 2 - MEMORIA 1	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	1.50	1.50
Rangos positivos	4.42	26.50
Empates		
Total		

a. MEMORIA 2 < MEMORIA 1

b. MEMORIA 2 > MEMORIA 1

c. MEMORIA 2 = MEMORIA 1

**Tabla 9. Estadísticos de prueba<sup>a</sup> para memoria**

MEMORIA 2 - MEMORIA 1

Z	-2.156 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	.031

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Debido a que el P valor es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación

Por lo tanto la estimulación cognitiva con el programa informático desarrollado en el C.N.M.A.C.R.I.E. Gaby Brimmer provoca cambios positivos en el nivel cognitivo en el rubro de Memoria en los adultos mayores del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”

## Lenguaje

Este rubro comprende los apartados comprensión, repetición de frases y denominación de objetos dentro de la evaluación Cognistat

### Comprensión

**Tabla. 10 Estadísticos descriptivos para comprensión**

	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
COMPRESION 1	8	5.38	.744	4	6
COMPRESION 2	8	5.88	.354	5	6

**Tabla. 11 Prueba de rangos de Wilcoxon para comprensión**

	N	Rango promedio	Suma de rangos
COMPRESION 2 < COMPRESION 1	0 <sup>a</sup>	.00	.00
COMPRESION 2 > COMPRESION 1	4 <sup>b</sup>	2.50	10.00
Empates	4 <sup>c</sup>		
Total	8		

a. COMPRESION 2 < COMPRESION 1

b. COMPRESION 2 > COMPRESION 1

c. COMPRESION 2 = COMPRESION 1

**Tabla 12. Estadísticos de prueba<sup>a</sup> para comprensión**

COMPRESION 2 - COMPRESION 1

Z	-2.000 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	.046

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Debido a que el P valor es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación

Por lo tanto, la estimulación cognitiva con el programa informático desarrollado en el C.N.M.A.C.R.I.E. Gaby Brimmer provoca cambios positivos en el nivel cognitivo en el rubro de lenguaje, en el subgrupo de comprensión del mismo, en los adultos mayores del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”

### Repetición

**Tabla 13. Estadísticos descriptivos para repetición de frases**

	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
REPETICION DE FRASES 18		9.88	1.356	9	12
REPETICION DE FRASES 28		11.63	.744	10	12

**Tabla 14. Prueba rangos de Wilcoxon para repetición de frases**

	N	Rango promedio	Suma de rangos
REPETICION DE FRASES 2 - REPETICION DE FRASES 1 Rangos negativos	1 <sup>a</sup>	1.50	1.50
Rangos positivos	6 <sup>b</sup>	4.42	26.50
Empates	1 <sup>c</sup>		
Total	8		

a. REPETICION DE FRASES 2 < REPETICION DE FRASES 1

b. REPETICION DE FRASES 2 > REPETICION DE FRASES 1

c. REPETICION DE FRASES 2 = REPETICION DE FRASES 1



## REPETICION DE FRASES 2 - REPETICION DE FRASES 1

Z	-2.156 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	.031

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Debido a que el P valor es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación

Por lo tanto, la estimulación cognitiva con el programa informático desarrollado en el C.N.M.A.C.R.I.E. Gaby Brimmer provoca cambios positivos en el nivel cognitivo en el rubro de lenguaje, en el subgrupo repetición de frases en los adultos mayores del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”

### Denominación de objetos

En relación a la prueba de denominación de objetos los participantes obtuvieron la calificación máxima obtenible en la prueba inicial y en la subsecuente.

**Tabla 16. Estadísticos descriptivos para denominación de objetos**

	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
DENOMINACION OBJETOS 1	DE8	8.00	.000	8	8
DENOMINACION OBJETOS 2	DE8	8.00	.000	8	8

### Percepción

**Tabla 17. Estadísticos descriptivos para percepción**

	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
PERCEPCION 1	8	4.50	.926	3	6
PERCEPCION 2	8	5.37	.916	4	6

**Tabla 18. Prueba de rangos de Wilcoxon para percepción**

			N	Rango promedio	Suma de rangos
PERCEPCION 2		-Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	.00	.00
PERCEPCION 1		Rangos positivos	6 <sup>b</sup>	3.50	21.00
		Empates	2 <sup>c</sup>		
		Total	8		

a. PERCEPCION 2 < PERCEPCION 1

b. PERCEPCION 2 > PERCEPCION 1

c. PERCEPCION 2 = PERCEPCION 1

**Tabla 19. Estadísticos de prueba<sup>a</sup> para percepción**

PERCEPCION 2 - PERCEPCION 1

Z	-2.333 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	.020

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Debido a que el P valor es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación

Por lo tanto, la estimulación cognitiva con el programa informático desarrollado en el C.N.M.A.C.R.I.E. Gaby Brimmer provoca cambios positivos en el nivel cognitivo en el rubro de percepción en los adultos mayores del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”

## Cálculo

**Tabla 20. Estadísticos descriptivos para calculo**

	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
CALCULO 1	8	2.63	1.188	1	4
CALCULO 2	8	3.25	.886	2	4

**Tabla 21. Prueba de rangos de Wilcoxon para calculo**

	N	Rango promedio	Suma de rangos
CALCULO 2 - CALCULO 1 Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	.00	.00
Rangos positivos	5 <sup>b</sup>	3.00	15.00
Empates	3 <sup>c</sup>		
Total	8		

a. CALCULO 2 < CALCULO 1

b. CALCULO 2 > CALCULO 1

c. CALCULO 2 = CALCULO 1

**Tabla 22. Estadísticos de prueba<sup>a</sup> para calculo**

CALCULO 2 - CALCULO 1	
Z	-2.236 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	.025

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Debido a que el P valor es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación

Por lo tanto, la estimulación cognitiva con el programa informático desarrollado en el C.N.M.A.C.R.I.E. Gaby Brimmer provoca cambios positivos en el nivel cognitivo en el rubro de calculo en los adultos mayores del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”

Dentro de la prueba Cognistat las funciones ejecutivas se ven comprendidas dentro del razonamiento análogo y el juicio y comprensión.

### Razonamiento Análogo

**Tabla 23. Estadísticos descriptivos para funciones ejecutivas razonamiento análogo**

	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
FUNCIONES EJECUTIVAS AN 1	8	6.50	1.195	5	8
FUNCIONES EJECUTIVAS AN 2	8	7.50	.756	6	8

**Tabla 24. Tabla de rangos de Wilcoxon para funciones ejecutivas razonamiento análogo**

	N	Rango promedio	Suma de rangos
FUNCIONES EJECUTIVAS AN 2 - FUNCIONES EJECUTIVAS AN 1	0 <sup>a</sup>	.00	.00
Rangos positivos	6 <sup>b</sup>	3.50	21.00
Empates	2 <sup>c</sup>		
Total	8		

a. FUNCIONES EJECUTIVAS AN 2 < FUNCIONES EJECUTIVAS AN 1

b. FUNCIONES EJECUTIVAS AN 2 > FUNCIONES EJECUTIVAS AN 1

c. FUNCIONES EJECUTIVAS AN 2 = FUNCIONES EJECUTIVAS AN 1

**Tabla 25. Estadísticos de prueba<sup>a</sup> para funciones ejecutivas razonamiento análogo**

FUNCIONES EJECUTIVAS AN 2 - FUNCIONES  
EJECUTIVAS AN 1

Z	-2.333 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	.020

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Debido a que el P valor es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación

Por lo tanto, la estimulación cognitiva con el programa informático desarrollado en el C.N.M.A.C.R.I.E. Gaby Brimmer provoca cambios positivos en el nivel cognitivo en el rubro de funciones ejecutivas, en el subgrupo de razonamiento análogo, en los adultos mayores del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”

### Juicio y comprensión

**Tabla 26. Estadísticos descriptivos para funciones ejecutivas de juicio y comprensión**

	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
FUNCIONES EJECUTIVAS8 JU 1		4.50	.756	4	6
FUNCIONES EJECUTIVAS8 JU 2		5.38	.518	5	6

**Tabla 27. Prueba de rangos de Wilcoxon para funciones ejecutivas de juicio y comprensión**

	N	Rango promedio	Suma de rangos
FUNCIONES EJECUTIVAS R Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	.00	.00
JU 2 - FUNCIONES EJECUTIVAS JU 1 R Rangos positivos	6 <sup>b</sup>	3.50	21.00
Empates	2 <sup>c</sup>		
Total	8		

a. FUNCIONES EJECUTIVAS JU 2 < FUNCIONES EJECUTIVAS JU 1

b. FUNCIONES EJECUTIVAS JU 2 > FUNCIONES EJECUTIVAS JU 1

c. FUNCIONES EJECUTIVAS JU 2 = FUNCIONES EJECUTIVAS JU 1

**Tabla 28. Estadísticos de prueba<sup>a</sup> para funciones ejecutivas de juicio y comprensión**

	FUNCIONES EJECUTIVAS JU 2 - FUNCIONES EJECUTIVAS JU 1
Z	-2.333 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	.020

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Debido a que el P valor es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación

Por lo tanto, la estimulación cognitiva con el programa informático desarrollado en el C.N.M.A.C.R.I.E. Gaby Brimmer provoca cambios positivos en el nivel cognitivo en el rubro de funciones ejecutivas, en el subgrupo de juicio y comprensión, en los adultos mayores del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”

## **Discusión**

A partir de los resultados obtenidos se acepta la hipótesis alternativa general que establece que la estimulación cognitiva con el programa informático desarrollado en el C.N.M.A.C.R.I.E. Gaby Brimmer provoca cambios positivos en el nivel cognitivo en los rubros de atención, memoria, lenguaje, percepción, calculo y funciones ejecutivas de los adultos mayores del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”. Estos resultados guardan relación con lo referido por Catalayud, 2018. el cual describió que programas tan cortos como los que cuentan con solo 10 sesiones grupales de 45 minutos de duración, 1 día a la semana; son eficaces para mejorar las funciones cognitivas a nivel global, y que gracias a los procesos de neuroplasticidad y reserva cognitiva que actualmente se estudian, no todo está perdido.

Ante la creciente población de adultos mayores resulta indispensable promover acciones para un envejecimiento saludable, tomando en cuenta que el proceso de envejecimiento conlleva en sí mismo una disminución en las capacidades cognitivas, y que el promedio de vida a aumentado considerablemente en los últimos años, es indispensable que programas como estos sean implementados de manera intensiva por parte de las instituciones de salud en nuestro país; ya que una de las formas de discapacidad más limitantes es la pérdida de la funcionalidad, la cual se encuentra en relación directa con la pérdida de las capacidades cognitivas y que desafortunadamente en nuestra población, se detectan cuando el deterioro ya se encuentra en estadios avanzados; generando una disminución considerable en la calidad de vida para los adultos mayores y un gran costo económico y emocional para la sociedad y las familias a las que pertenecen.

Es por ello que las autoridades del Centro Gerontológico “Arturo Mundet” se mostraron interesados en la implementación de este proyecto, que benefició a su población y servirá para contar con una herramienta terapéutica para la estimulación cognitiva, y gracias a los resultados obtenidos en la presente investigación, el departamento de psicogeriatría del centro, continuará de manera indefinida con el programa.

## **Recomendaciones**

Un gran número de pacientes detecta pequeñas variaciones en su estado cognitivo mucho tiempo antes de ser diagnosticado, la valoración temprana como método de cribado, permitiría detectar estas variaciones y tomar acciones tempranas; como es el caso de los programas de estimulación cognitiva, con el fin de evitar o enlentecer su progresión, así mismo la educación sobre el cambio en los estilos de vida, el ejercicio físico y mental y el buscar dirigir a nuestros pacientes y referirles al área correspondiente dentro del equipo multidisciplinario constituido por rehabilitadores, geriatras, psicólogos, terapeutas físicos, terapeutas ocupacionales, trabajadoras sociales, con el objetivo de promover una mejor calidad de vida de los adultos mayores y sus familias.

Todo esto nos puede permitir hacer uso de la medicina preventiva, la cual se ha dejado de lado por el ritmo de vida tan acelerado que actualmente vivimos. Considero que es prioritario para los médicos en el área de rehabilitación, quienes contamos con las herramientas necesarias para diagnosticar e incidir en estos factores causantes de discapacidad, tomar conciencia de esta gran oportunidad que se nos presenta y así contribuir activamente en esta sociedad que tanto nos requiere.

## Conclusiones

De los 8 participantes adultos mayores del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”, el 62.5% pertenecieron al sexo femenino y el 37.5% al sexo masculino, presentaron una edad con una distribución normal de los datos (coeficiente de asimetría de 0.6) el promedio fue de  $72.8 \pm 8$  años, con un mínimo de 63 años y un máximo de 79 años. La población fue categorizada como independiente para las actividades básicas e instrumentadas de la vida diaria.

Los participantes se mostraron alerta y orientados en la prueba inicial y posterior a la intervención con la puntuación máxima obtenible para este grupo, en la prueba de Wilcoxon para rubro correspondiente a la atención se obtuvo un valor  $P=.038$ , en el rubro correspondiente a memoria se obtuvo un valor de  $P=.031$ , en el rubro correspondiente a lenguaje, en el subconjunto de comprensión se obtuvo un valor  $P=.046$ ; en el subconjunto repetición se mostró con un valor  $P=.031$  mientras que para el subconjunto de denominación de objetos los participantes obtuvieron la puntuación máxima obtenible en la valoración inicial y posterior a la intervención, en cuanto a la percepción se obtuvo un valor  $P=.020$ , en el rubro de calculo se obtuvo un valor  $P=.023$ , mientras que para el grupo de funciones ejecutivas en el subgrupo de razonamiento análogo se encontró un valor  $P=.20$  al igual que en el subconjunto perteneciente a juicio y comprensión con un valor  $p=.020$ .

A partir de los resultados obtenidos con los valores P de la prueba de Wilcoxon menores al 0.05 se acepta la hipótesis alternativa general que establece que la estimulación cognitiva con el programa informático desarrollado en el C.N.M.A.C.R.I.E. “Gaby Brimmer” provoca cambios positivos en el nivel cognitivo en los rubros de atención, memoria, lenguaje, percepción, calculo y funciones ejecutivas de los adultos mayores del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación Gerontológico “Arturo Mundet”.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agustín, S. V. (2014). Estimulación cognitiva: una revisión neuropsicológica. *Therapeia* , 73-93.
- Arriola, M. E. (2017). Deterioro cognitivo leve en el adulto mayor. *Sociedad Española de Geriatria y Gerontología*, 5-36.
- Barja, G. (2019). Towards a unified mechanistic theory of aging. *Exp Gerontol*, 124:110627.
- Beltrán Campos, V. (2011). Bases neurobiológicas del envejecimiento neuronal. *Revista Digital Universitaria*, Volumen 12 Número 3.
- Burke, S. B. (2006). Neural plasticity in the ageing brain. *Nat Rev Neurosci*, 7(1):30-40.
- Calatayud E, P. F. (2018). Análisis del efecto de un programa de estimulación cognitiva en personas con envejecimiento normal en Atención Primaria: ensayo clínico aleatorizado. *Aten Primaria.*, 38-46.
- CENETEC . (2012). Diagnóstico y Tratamiento del Deterioro Cognoscitivo en el Adulto Mayor en el Primer Nivel de Atención. *Guia de practica clinica*, 1-17.
- Chalise, H. N. (2019). Aging: Basic Concept. *American Journal of Biomedical Science and Research*, 1, 8-10.
- Chiara F. Tagliabue, S. G. (2018). A group study on the effects of a short multi-domain cognitive training in healthy elderly Italian people. *BMC Geriatrics*, 18:321 2-11.
- Chiu, H.-L., & Chu, H. (2017). The effect of cognitive-based training for the healthy older people: A meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One*, 1;12(5):e0176742.
- Chowdhury, N. R. (2015). *A Step-by-Step Guide to a Smarter Memory*. India: Rupa Publications .
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annu Rev Psychol*, 64:135-68.
- Flores Sierra, E. B. (2016). Proceso de la atención y su implicación en el proceso de aprendizaje. *Didáctica y Educación*, 187-200.
- Garamendi-Araujo, F. (2010). Programa de entrenamiento cognitivo en adultos mayores. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 26-31.
- Gutiérrez-Soriano. (2012). Funciones mentales: neurobiología. *Departamento de Psiquiatria y Salud Mental, Facultad de Medicina, UNAM*, 20-33.
- INEGI. (2019). *Comunicado de prensa Num. 475/19*. Ciudad de Mexico : INEGI.
- INMujeres. (2015). *Situación de las personas adultas mayores en México*. Ciudad de Mexico: Instituto Nacional de las Mujeres.

- Javier Tirapu, U. (2008). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. En J. T. Ustárroz, *Manual de neuropsicología* (págs. 221-256). España: Viguera Editores.
- Kiernan RJ, M. J. (1987). The Neurobehavioral Cognitive Status Examination: a brief but quantitative approach to cognitive assessment. *Ann Intern Med*, 481-5.
- Kinugawa, K. (2019). Plasticity of the brain and cognition in older adults. *The Cambridge handbook of successful aging*, 110–130.
- Klimova, B. (2016). Computer-Based Cognitive Training in Aging. . *Front Aging Neurosci.*, 8:313.
- Kolovou, G. (2014). The challenges in moving from ageing to successful longevity. *Curr Vasc Pharmacol*, 662-73.
- Lapiente, R. (1998). Cambios neuropsicológicos asociados al envejecimiento normal. *Anales de Psicología*, 27-43.
- Londoño Ocampo, L. P. (2009). La atención: un proceso psicológico básico. *Universidad Cooperativa de Colombia. Revista de la Facultad de Psicología.*, Volumen 5, Número 8.
- López, E. (2009). Cognistat –Versión en Español (NCSE): Una Opción para Realizar la Exploración Cognoscitiva en la Población Hispanohablante en los Estados Unidos. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencia.*, 65-74.
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación, solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial .
- Navarro-Quiroz, E. (2018). Artículo de revision; Neurogénesis en cerebro adulto. *Salud Uninorte*, 34(1), 144-159.
- Pérez Martínez, V. T. (2005). El deterioro cognitivo: una mirada previsor. *Rev Cubana Med Gen Integr*, 21:1-2.
- Petersen, R. (2011). Clinical practice. Mild cognitive impairment. *The new england journal of medicine*, (23):2227-34.
- Petretto, D. (2016). Active ageing and success: A brief history of conceptual models. *Rev Esp Geriatr Gerontol.*, 229-41.
- Pulgarín, L. V. (2005). El adulto mayor maduro: condiciones actuales de vida. *Revista Médica De Risaralda*, 11(2) 1-8.
- Raya, J. R. (2017). Definición y objetivos de la especialidad de Geriatria. Tipología de ancianos y poblacion diana. En J. R. Raya, *Tratado de Geriatria para Residentes* (págs. 25-32). Madrid : Sociedad Española de Geriatria y Gerontología (.
- Reynoso-Alcántara, V. (2018). Modelo de reserva cognitiva: orígenes, principales factores de desarrollo y aplicabilidad clínica. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 19(2): 62-73.

- Robles-Raya, M. J. (2006). Definición y objetivos de la especialidad de geriatría. Tipología de ancianos y población diana. En S. E. (SEGG), *Tratado de Geriatria para Residentes* (págs. 27-29). Madrid: International Marketing & Communication, S.A. (IM&C).
- Rozo, V. (2016). Efecto de la implementación de un programa de estimulación cognitiva en una población de adultos mayores institucionalizados en la ciudad de Bogotá. *Rev. Chil. Neuropsicol.* , 12-18.
- Schmeer, C. (2019). Dissecting Aging and Senescence-Current Concepts and Open Lessons. *Cells*, 15;8(11):1446.
- Serra-Grabulosa, J. (2010). Bases neurales del procesamiento numérico y del cálculo [Neural bases of numerical processing and calculation]. *Rev Neurol.* , 50(1):39-46. .
- Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia.*, 2015-28.
- United Nations. (2019). *World Population Prospects 2019*. New York: United Nations.
- Verdejo-García A, B. A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas [Neuropsychology of executive functions]. *Psicothema*, 22(2):227-35.
- WHO. (2001). Men, ageing and health : achieving health across the life span. *World Health Organization*, 1-63.
- WHO. (2013). *World Health Day* . New York: WHO.
- WHO. (2015). *Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud*. Ginebra: WHO.
- WHO. (4 de OCT de 2021). *World Health Organization*. Obtenido de Ageing and health: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>

## **ANEXOS**

- 1. Carta de consentimiento informado**
- 2. Índice de Katz**
- 3. Índice de Lawton**
- 4. Cognistat**
- 5. Autorización de Autora de software y cuadernillo para estimulación cognitiva (copia)**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

TÍTULO DEL PROTOCOLO:

“EFECTIVIDAD DE UN PROGRAMA DE ESTIMULACIÓN COGNITIVA PARA ADULTOS MAYORES FUNCIONALES DEL C.N.M.A.I.C. “GERONTOLOGICO ARTURO MUNDET”

INVESTIGADOR PRINCIPAL: DR. LUIS ALBERTO ABARCA ORTIZ

SEDE DONDE SE REALIZARÁ EL ESTUDIO: Centro Gerontológico Arturo Mundet

NOMBRE DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_ A

usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

**OBJETIVO DEL ESTUDIO:** Determinar la eficacia y aplicar un programa de estimulación cognitiva a adultos mayores funcionales del Centro de Gerontológico Arturo Mundet el que se consideren actividades tendientes a estimular las funciones mentales de Atención, Memoria, Lenguaje, Percepción, Cálculo y funciones ejecutivas.

**BENEFICIOS DEL ESTUDIO:** Recibirá un tratamiento el cual se encuentra probado por la literatura para su patología, el acceso a este tratamiento será de forma oportuna.

#### ACLARACIONES

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, -aun cuando el investigador responsable no se lo solicite-, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- No recibirá pago por su participación.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos.

Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Testigo

\_\_\_\_\_  
Fecha

Esta parte debe ser completada por el Investigador:

He explicado al Sr(a). \_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador

\_\_\_\_\_  
Fecha

## Actividades básicas de la vida diaria (Índice de KATZ)

### Objetivo:

Identificar el grado de independencia de la persona mayor para la realización de actividades básicas de la vida diaria.

### Descripción:

El índice de Katz está constituido por 6 ítems, cada uno corresponde a una actividad a evaluar como alimentación, vestido, baño, continencia urinaria/fecal, transferencias y uso del sanitario.

### Requerimientos:

- Formato impreso.
- Bolígrafo.
- Espacio privado, ventilado, iluminado, libre de distracciones.

**Tiempo de aplicación:** 10 minutos.

### Instrucciones:

**NOTA:** Si la persona mayor no se encuentra cognoscitivamente íntegra interrogar al cuidador.

1. Para aplicar el Índice de Katz se requiere observar a la persona mayor.
2. Preguntar si realiza cada una de las actividades.
3. En la columna correspondiente deberá registrar la manera en que la persona mayor realiza cada actividad otorgando 1 o 0 puntos, de acuerdo a lo establecido en las características descritas en cada una de ellas.
4. Sume el total de los puntos otorgados.
5. Registre en el apartado de resultado.

### Calificación:

El Índice de Katz cuenta con un puntaje numérico que a continuación se describe:

- Puntaje máximo: 6/6
- Puntaje mínimo: 0/6

Y un puntaje alfabético.

Alfabético:

- [A] Independencia en todas las actividades básicas de la vida diaria.
- [B] Independencia en todas las actividades menos en una.
- [C] Independencia en todo menos en bañarse y otra actividad adicional.
- [D] Independencia en todo menos bañarse, vestirse y otra actividad adicional.
- [E] Dependencia en el baño, vestido, uso del sanitario y otra actividad adicional.
- [F] Dependencia en el baño, vestido, uso del sanitario, transferencias y otra actividad.
- [G] Dependiente en las seis actividades básicas de la vida diaria.
- [H] Dependencia en dos actividades pero que no clasifican en C, D, E, y F.

### Sugerencias o pautas de Interpretación:

- El puntaje 6 indica total independencia.
- Cualquier puntaje menor de 6 indica deterioro funcional, el cual puede llegar a "0" en un estado de dependencia total. Así mismo deberá registrarse el puntaje alfabético según corresponda a fin de tener una interpretación descriptiva.

### Referencias:

- Cabañero Martínez, M. J., Cabrero García, J., Richart Martínez, M. y Muñoz Mendoza, C. L. (2009). The spanish versions of the Barthel index (BI) and the Katz index (KI) of activities of daily living
- Katz, S., Ford, A. B., Moskowitz, R. W., Jackson, B. A. y Jaffe, M. W. (1963). Studies of illness in the aged. The index of adl: a standardized, measure of biological and psychosocial function. JAMA, 185 (12), 914-919



## Actividades básicas de la vida diaria (Índice de KATZ)

		Sí (1 punto)	No (0 puntos)
INDEPENDENCIA EN ABVD	<b>1) Baño (Esponja, regadera o tina)</b> Sí: No recibe asistencia (puede entrar y salir de la tina u otra forma de baño). Sí: Que reciba asistencia durante el baño en una sola parte del cuerpo (ej. espalda o pierna). No: Que reciba asistencia durante el baño en más de una parte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>2) Vestido</b> Sí: Que pueda tomar las prendas y vestirse completamente, sin asistencia. Sí: Que pueda tomar las prendas y vestirse sin asistencia excepto en abrocharse los zapatos. No: Que reciba asistencia para tomar las prendas y vestirse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>3) Uso del sanitario</b> Sí: Sin ninguna asistencia (puede utilizar algún objeto de soporte como bastón o silla de ruedas y/o que pueda arreglar su ropa o el uso de pañal o cómodo). Sí: Que reciba asistencia al ir al baño, en limpiarse y que pueda manejar por si mismo/a el pañal o cómodo vaciándolo. No: Que no vaya al baño por si mismo/a.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>4) Transferencias</b> Sí: Que se mueva dentro y fuera de la cama y silla sin ninguna asistencia (puede estar utilizando un auxiliar de la marcha u objeto de soporte). Sí: Que pueda moverse dentro y fuera de la cama y silla con asistencia. No: Que no pueda salir de la cama.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>5) Continencia</b> Sí: Control total de esfínteres. Sí: Que tenga accidentes ocasionales que no afectan su vida social. No: Necesita ayuda para supervisión del control de esfínteres, utiliza sonda o es incontinente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>6) Alimentación</b> Sí: Que se alimente por si solo sin asistencia alguna. Sí: Que se alimente solo y que tenga asistencia sólo para cortar la carne o untar mantequilla. No: Que reciba asistencia en la alimentación o que se alimente parcial o totalmente por vía enteral o parenteral.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### CALIFICACIÓN DE KATZ

- [A] Independencia en todas las actividades básicas de la vida diaria.
- [B] Independencia en todas las actividades menos en una.
- [C] Independencia en todo menos en bañarse y otra actividad adicional.
- [D] Independencia en todo menos bañarse, vestirse y otra actividad adicional.
- [E] Dependencia en el baño, vestido, uso del sanitario y otra actividad adicional.
- [F] Dependencia en el baño, vestido, uso del sanitario, transferencias y otra actividad.
- [G] Dependiente en las seis actividades básicas de la vida diaria.
- [H] Dependencia en dos actividades pero que no clasifican en C, D, E, y F.

Resultado /6[ ]

• Katz, S., Ford, A. B., Moskowitz, R. W., Jackson, B. A. y Jaffe, M. W. (1963). Studies of illness in the aged. The index of adl: a standardized, measure of biological and psychosocial function. JAMA, 185 (12), 914-919

• Cabañero Martínez, M. J., Cabrero García, J., Richart Martínez, M. y Muñoz Mendoza, C. L. (2009). The spanish versions of the Barthel index (BI) and the Katz index (KI) of activities of daily living (ADL): a structured review. Arch Gerontol Geriatr, 49(1), e77-e84(ADL): a structured review. Arch Gerontol Geriatr, 49(1), e77-e84



Este material está registrado bajo licencia *Creative Commons International*, con permiso para reproducirlo, publicarlo, descargarlo y/o distribuirlo en su totalidad únicamente con fines educativos y/o asistenciales sin ánimo de lucro, siempre que se cite como fuente al Instituto Nacional de Geriatria.





## Actividades instrumentales de la vida diaria (Índice de LAWTON)

### Objetivo:

Identificar el grado de independencia de la persona mayor para la realización de actividades instrumentales de la vida diaria.

### Descripción:

El índice de Lawton apoya a la detección de los primeros indicios del deterioro funcional en la persona mayor que vive en su domicilio o en instituciones de cuidados prolongados, lo que permite monitorear con regularidad a la persona mayor en riesgo de discapacidad. Evalúa 8 actividades: usar el teléfono, cocinar, lavar ropa, hacer tareas de la casa, usar transporte; manejar las finanzas, hacer compras, administrar medicamentos. En cuanto a la validez y confiabilidad se ha confirmado que la validez de este índice es de relevancia en el contexto clínico, para focalizar y planificar servicios de salud, así como para evaluarlos. Las medidas de confiabilidad con los componentes básicos se le consideran aceptables. Su aplicación en la clínica permite detectar precozmente el plan terapéutico e identificar la necesidad de una asistencia.

### Requerimientos:

- Formato impreso.
- Bolígrafo.
- Espacio privado, ventilado, iluminado, libre de distracciones.

**Tiempo de aplicación:** 10 minutos.

### Instrucciones:

1. La información se obtiene directamente de la persona mayor o de su cuidador, si ésta no se encuentra cognoscitivamente íntegra.
2. Registre marcando con una x, en la columna correspondiente a 1 o 0 puntos; para ello es importante identificar la manera en que la persona mayor realiza cada actividad para otorgar o no el puntaje, de acuerdo a lo establecido en las características descritas en cada una de ellas.
3. Sume el total de los puntos.
4. Registre en el apartado de resultado.

### Calificación:

- El puntaje máximo es 8/8
- El puntaje mínimo es 0/8
- El puntaje máximo puede ser menor cuando se omiten las actividades que nunca ha realizado la persona mayor, por ejemplo si la persona mayor nunca ha cocinado Total: 7/7.

### Sugerencias o pautas de Interpretación:

- Los 8 puntos indican independencia total para realizar las actividades instrumentales de la vida diaria.
- Un resultado menor indica deterioro funcional; excepto cuando se omiten actividades que nunca realizó la persona mayor.

### Referencias:

- Lawton, M. P. y Brody, E. M. (1969). Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*, 9(3),179-186.
- Vergara, I., Bilbao, A., Orive, M., García Gutiérrez, S., Navarro, G. y Quintana, J. M. (2012). Validation of the Spanish version of the Lawton IADL Scale for its application in elderly people. *Health Qual Life Outcomes*, 10, 1-7.



## Actividades instrumentales de la vida diaria (Índice de LAWTON)

		Sí (1 punto)	No (0 puntos)
INDEPENDENCIA EN AVID	<b>1) Capacidad para usar teléfono</b> Sí: Lo opera por iniciativa propia, lo marca sin problemas. Sí: Marca sólo unos cuantos números bien conocidos. Sí: Contesta el teléfono, pero no llama. No: No usa el teléfono.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>2) Transporte</b> Sí: Se transporta solo/a. Sí: Se transporta solo/a, únicamente en taxi, pero no puede usar otros recursos. Sí: Viaja en transporte colectivo acompañado. No: Viaja en taxi o auto acompañado. No: No sale.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>3) Medicación</b> Sí: Es capaz de tomarla a su hora y dosis correctas. No: Se hace responsable sólo si le preparan por adelantado. No: Es incapaz de hacerse cargo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>4) Finanzas</b> Sí: Maneja sus asuntos independientemente. No: Sólo puede manejar lo necesario para pequeñas compras. No: Es incapaz de manejar dinero.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>5) Compras</b> Sí: Vigila sus necesidades independientemente. No: Hace independientemente sólo pequeñas compras. No: Necesita compañía para cualquier compra. No: Incapaz de cualquier compra.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>6) Cocina</b> Sí: Planea, prepara y sirve los alimentos correctamente. No: Prepara los alimentos sólo si se le provee lo necesario. No: Calienta, sirve y prepara pero no lleva una dieta adecuada. No: Necesita que le preparen los alimentos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>7) Cuidado del hogar</b> Sí: Mantiene la casa solo o con ayuda mínima. Sí: Efectúa diariamente trabajo ligero eficientemente. Sí: Efectúa diariamente trabajo ligero sin eficiencia. No: Necesita ayuda en todas las actividades. No: No participa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>8) Lavandería</b> Sí: Se ocupa de su ropa independientemente. Sí: Lava sólo pequeñas cosas. No: Todos se lo tienen que lavar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Resultado /8

- Lawton, M. P. y Brody, E. M. (1969). Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*, 9(3),179-186
- Vergara, I., Bilbao, A., Orive, M., García Gutiérrez, S., Navarro, G. y Quintana, J. M. (2012). Validation of the Spanish version of the Lawton IADL Scale for its application in elderly people. *Health Qual Life Outcomes*, 10, 1-7



**COGNISTAT - Versión**  
**(THE NEUROBEHAVIORAL COGNITIVE STATUS E**

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora de inicio: \_\_\_\_\_ Hora de finaliz. \_\_\_\_\_  
 Nombre de paciente: \_\_\_\_\_  
 Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: H M  
 Dominancia manual: D Z A  
 Escolaridad: Años \_\_\_\_\_ Grado obtenido: \_\_\_\_\_  
 Ocupación: \_\_\_\_\_

**PERFIL DEL ESTADO COGNOSCITIVO**

	NDC	ORI	ATE	LANGUAGE			CONST	MEM	CALC	RAZONAMIENTO	
				COMP	REP	NOM				ANALO	JUICIO
PROMEDIO			-8-				-6-	-12-		-8-	-6-
	-ALERTO-	-12-	-(P)7-	-(P)6-	-(P)11-	-(P)7-	-(P)5-	-11-	-(P)4-	-(P)6-	-(P)5-
					-10-	-6-		-9-			
MENOR		-10-	-5-	-5-	-9-	-5-	-4-	-8-	-3-	-5-	-4-
	-DAÑO-	-8-	-4-	-4-	-8-	-4-	-3-	-7-	-2-	-4-	-3-
MODERADO		-6-	-3-	-3-	-7-	-3-	-2-	-6-	-1-	-3-	-2-
SEVERO		-4-	-1-	-2-	-5-	-2-	-0-	-4-	-0-	-2-	-1-
Escribe la puntuación si es más baja											

---



---



---



---



---

**I. NIVEL DE CONCIENCIA:** Alerta \_\_\_ Letárgico/a \_\_\_ Fluctuante \_\_\_  
 Describa la conducta del paciente \_\_\_\_\_

**II. ORIENTACIÓN**

		Respuesta	Puntos
A. Persona	1. Nombre (0 puntos)	_____	_____
	2. Edad (2 puntos)	_____	_____
B. Lugar	1. Lugar Presente (2 pts.)	_____	_____
	2. Ciudad (2 puntos)	_____	_____
C. Tiempo	1. Fecha: mes (1pt.) ___ día (1pt) ___ año (2pts) ___	_____	_____
	2. Día de la semana (1pt.)	_____	_____
	3. Hora (a dentro de una hora-1pt)	_____	_____

**TOTAL** \_\_\_\_\_

**III. ATENCIÓN**

**A. REPETICIÓN DE DÍGITOS**

**ÍTEM:** 8-3-5-2-9-1

**Pasó** \_\_\_\_\_

**Falló** \_\_\_\_\_

*Evaluación opcional. Calificación: 1 punto ó 0; descontinúe después de 2 fallas en un nivel.*

3-7-2 \_\_\_                      5-1-4-9 \_\_\_                      8-3-5-2-9 \_\_\_                      2-8-5-1-6-4 \_\_\_  
 4-9-5 \_\_\_                      9-2-7-4 \_\_\_                      6-1-7-3-8 \_\_\_                      9-1-7-5-8-2 \_\_\_

**TOTAL** \_\_\_\_\_

**B. MEMORIA DE PALABRAS** (registrar la hora de inicio: \_\_\_\_\_)

*Lista alternativa: Verde, Gorrión, Zanahoria, Piano. El paciente debe repetir las palabras dos veces y apunte el número de intentos hasta que lo logre: \_\_\_\_\_ (Memoria Verbal Diferida- pregunte al paciente nuevamente la lista de palabras cuando llegue a la sección Diseños con Fichas).*

Palabras	1	2	3	4	5	6	7
1 Mesa							
2 León							
3 Naranja							
4 Guantes							

**IV. LENGUAJE**

**A. LENGUAJE ESPONTÁNEO**

Dibujo. Muestre al paciente la tarjeta y pídale que diga **“qué esta pasando en este dibujo”**  
(registre la respuesta del paciente literalmente)

---



---



---



---



---

**B. COMPRENSIÓN** (Asegúrese que se encuentren por lo menos otros 3 objetos – además de los requeridos para la prueba- enfrente del paciente).

**ÍTEM: 3-ordenes "Voltee el papel, deme la pluma, y señale su nariz".**

**Pasó** \_\_\_ **Falló** \_\_\_

*Evaluación opcional. Describa la conducta del paciente. Calificación: 1 punto si es correcto.*

	Conducta	Puntos
a. Levante la pluma.	_____	_____
b. Señale el suelo.	_____	_____
c. Deme la llave.	_____	_____
d. Señale la pluma y levante la llave.	_____	_____
e. Deme la hoja y señale la moneda.	_____	_____
f. Señale la llave, deme la pluma, y levante la moneda.	_____	_____
	<b>TOTAL</b>	_____

**C. REPETICIÓN DE FRASES**

**ÍTEM:**

**El movimiento al principio reveló la intención del compositor.**

---

**Pasó** \_\_\_ **Falló** \_\_\_

*Evaluación opcional. Calificación: 2 puntos si es correcta la primera vez; 1 la segunda vez, 0 incorrecta.*

	Respuesta	Puntos
a. Fuera de la ventana	_____	_____
b. Nadó a través del lago	_____	_____
c. Él dejó la puerta abierta	_____	_____
d. El camino curvoso llega al pueblo	_____	_____
e. La escultura conmovió el interés del estudiante.	_____	_____
f. El panal de miel trajo	_____	_____

un enjambre de abejas. \_\_\_\_\_

**TOTAL** \_\_\_\_\_

#### D. DENOMINACIÓN DE OBJETOS

**ÍTEMS:** a) Pluma/Lápiz \_\_\_\_\_ b) Tapa/Tapón \_\_\_\_\_ c) Punta \_\_\_\_\_ d) Borrador/Goma \_\_\_\_\_  
(El paciente tiene que contestar las cuatro respuestas correctamente).

**Pasó** \_\_\_\_\_ **Falló** \_\_\_\_\_

*Evaluación opcional. Calificación: 1 punto o 0; note si necesita ayuda de Uso "U" o Fonética "F".  
No se da punto con ayuda Fonética.*

	Respuesta	Ayuda	Puntos		Respuesta	Ayuda	Puntos
a. Zapato	_____	_____	_____	e. Herradura	_____	_____	_____
b. Camión	_____	_____	_____	f. Ancla	_____	_____	_____
c. Escalera	_____	_____	_____	g. Pulpo	_____	_____	_____
d. Piscucha	_____	_____	_____	h. Guitarra	_____	_____	_____
				<b>TOTAL</b>	_____		

#### V. HABILIDAD CONSTRUCTIVA

**ÍTEM: Memoria Visual** (Presente la hoja de los dibujos por 10 segundos, después pídale que los dibuje). Para pasar las figuras deben ser dibujadas correctamente, de no ser así, el paciente deberá **copiarlas**, considerándose como falla y se pasará a la evaluación opcional.

**Pasó** \_\_\_\_\_ **Falló** \_\_\_\_\_

Observaciones

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Evaluación opcional. Diseños con fichas. Calificación: 2 puntos si es correcto en 0-30 segundos; 1 si es correcto en 31-60 segundos; 0 si es correcto en más de 60 segundos o es incorrecto.*

Ponga los cubos de esta forma frente al paciente. \_\_\_\_\_

	a. Diseño 1	Registro	Incorrectos	Segundos	Puntos	
				_____	_____	
	b. Diseño 2				_____	_____
	c. Diseño 3				_____	_____
<b>TOTAL</b> _____						

**VI. MEMORIA**

*Calificación: 3 puntos si memorizó sin ayuda; 2 con ayuda de categoría; 1 si reconoció la palabra en la lista; 0 si no la reconoció. (registrar hora de inicio: \_\_\_\_\_). Memoria Verbal Diferida: Se acordó \_\_\_\_\_*

	Palabras	Sin ayuda	Categoría	
1	Mesa		Mueble	
2	León		Animal	
3	Naranja		Fruta	
4	Guantes		Ropa de vestir, prenda	

Tabla de Reconocimiento

Palabras	Puntos
Silla, mesa, cama	
Tigre, león, elefante	
Plátano, manzana, naranja	
Guantes sombrero, calcetín	

Palabras Incorrectas/Intromisiones \_\_\_\_\_ **TOTAL** \_\_\_\_\_

## VII. CÁLCULO

**ÍTEM: ¿Cuánto es 5 por 13?** Respuesta: \_\_\_\_\_ Segundos: \_\_\_\_\_ (no más de 20 seg.)

Calificación: 1 (no más de 20 seg.) y 0 si falló o lo realiza en más de 20 seg.

Evaluación Opcional:	Respuesta	Segundos	Puntos
a. ¿Cuánto es 5+3?	_____	_____	_____
b. ¿Cuánto es 15+7?	_____	_____	_____
c. ¿Cuánto es 39÷3?	_____	_____	_____
d. ¿Cuánto es 31-8?	_____	_____	_____
		<b>Total</b>	_____

## VIII. RAZONAMIENTO

A. **SEMEJANZAS** ("Ahora quiero que me diga en que se parecen dos cosas. Por ejemplo, un "sombrero" y un "pantalón" se parecen en que los dos son ropas o prendas de vestir. Ahora usted, en que se parecen la "pintura y la escultura". Si el paciente responde diferencias diga: "eso son diferentes, quiero que me diga en que son iguales"

**ÍTEM: Pintura-Escultura** (debe ser abstracto; sólo "arte", "artístico", o "formas de arte" son aceptables).

**Pasó** \_\_\_\_\_ **Falló** \_\_\_\_\_

Evaluación opcional. Calificación: 2 puntos si es abstracto, 1 es poco abstracto o correcto, 0 si es incorrecto.

	Correcto	Concepto	Respuesta	Puntos
a. Rosa-Clavel	_____	Flor	_____	_____
b. Tren-Bicicleta	_____	Medios de transporte	_____	_____
c. Mesa-Silla	_____	Muebles	_____	_____
d. Reloj-Regla	_____	Para medir	_____	_____
			<b>Total</b>	_____

## B. JUICIO Y COMPRENSIÓN

**ÍTEM: ¿Qué haría si se pierde en la terminal de camiones con sólo \$ 0.10 ctvs?**

---



---



---



*Evaluación opcional. Calificación: 2 puntos si es correcto, 1 si es parcialmente correcto, 0 si es correcto.*

a. ¿Qué haría si se levantara un minuto antes de las 8 de la mañana y tenía una cita a las 8 am? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

b. ¿Qué haría si usted viera a un niño de cuatro años jugando con cerillos? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

c. ¿Qué haría si se rompiera un tubo de la cocina de su casa y se empezara a inundar? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Total** \_\_\_\_\_

**IX. Consumo de Medicamentos:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**X. COMENTARIOS GENERALES Y OBSERVACIONES. 1) Problemas, 2) Interacción con el evaluador, 3) Impresión del paciente:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Hora de término: \_\_\_\_\_

SALUD SNDIF

Unidad de Asistencia e Inclusion Social  
 Dirección General de Rehabilitación e Inclusion  
 Dirección de Rehabilitación  
 Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación para la  
 Rehabilitación e Integración Educativa "Gaby Brimmer"  
 Subdirección

Ciudad de México a 02 de agosto del 2022  
 No. de Oficio: 262.104.00/374/2022

Asunto: Autorización Uso Tesis

**Dra. Deyanira Abigail Tenorio Pineda**  
 Presente

Por medio del presente me permito solicitar su autorización para que **C. Luis Alberto Abarca Ortiz** Residente del 3er año de la Especialidad de Medicina física y Rehabilitación, pueda utilizar la información de su tesis "Elaboración de un programa de estimulación cognitiva para adultos mayores jóvenes sanos 55-65 años del C.N.M.A.C.R.I.E. "Gaby Brimmer" y aplicar su contenido para la obtención del título de especialista en medicina física y rehabilitación.

Agradeciendo de ante mano su apoyo, reciba un cordial saludo.

**Atentamente**

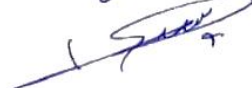
  
**Lic. Salomón Adrián Hernández Cruz**  
 Subdirector del CNMAICRIE "Gaby Brimmer"

c.c.p. Dra. Maria Virginia Rico Martinez.- Medico Especialista.  
 Lic. Andrea Saucedo Ojeda.- Encargada de Servicios Escolares.

  
 Lic. Andrea Saucedo Ojeda

Autoriza el seguimiento de el *Recibir Original*  
 protocolo de *investigación.*

Deyanira Abigail Tenorio Pineda



  
 2022 Flores  
 Magón