



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA
Educar para Trascender

**“Efectos de un software de estimulación
cognitiva sobre la atención, memoria,
razonamiento, planificación y actividades
instrumentales en mayores”**

TESIS

Que para obtener el Título de

Maestro en Ciencias de la Ingeniería

Presenta

María Fernanda González Ross

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Ante el envejecimiento de la población en México, aumentó el interés en problemáticas asociadas a la vejez como lo son:

- El deterioro cognitivo en funciones como la atención, memoria, concentración, solución de problemas, etc.
- Las enfermedades neurodegenerativas como las demencias tipo Alzheimer y las demencias vasculares.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía (INEGI) en México se considera al adulto mayor a la persona mayor de 60 años (Instituto Nacional de Estadística, 2005). En este tipo de población es muy común que las personas sufran de osteoporosis, diabetes, hipertensión, cáncer y enfermedades cardiovasculares.

También suelen manifestarse otras alteraciones como cuadros infecciosos de las vías respiratorias, urinarias y el tracto digestivo, así como síndromes de inmovilidad y cuadros de depresión (Motlis, 1985). La esperanza de vida en México es superior a los 75 años.

Las intervenciones farmacológicas desarrolladas para ralentizar el deterioro de las funciones cognitivas, sólo son para tratar los síntomas. Por lo tanto, las formas más prometedoras de intervención radican en la prevención.

Desde esta perspectiva la nutrición, actividades físicas, interacciones sociales y actividades cognitivas practicadas por los adultos mayores son de los principales temas de interés en la literatura sobre adultez mayor.

En este contexto y ante el envejecimiento de la población en el mundo, las enfermedades neurodegenerativas se convirtieron en un tema de importancia en la sociedad. El envejecimiento se asocia a cambios físicos, psicológicos y sociales, donde los individuos diagnosticados con demencia tienen acceso a intervenciones farmacológicas desarrolladas para ralentizar y/o estabilizar el deterioro de las funciones cognitivas. Sin embargo, estos fármacos sólo son para tratar los síntomas de la enfermedad. Por lo tanto, las formas más prometedoras de intervención radican en la prevención. Desde esta perspectiva la nutrición, actividades físicas, interacciones sociales y actividades cognitivas practicadas por los adultos mayores son de los principales temas de interés en la literatura sobre adultez mayor (Tardif & Simard, 2011). Los conceptos de envejecimiento activo (WHO, 2002) y envejecimiento exitoso (Rowe y Kahn, 1997) mencionan la importancia de mantener

en la vejez la capacidad de realizar actividades de la vida diaria en el hogar y en la comunidad, así como tener una participación social, económica, cultural, espiritual, cívica y de relaciones interpersonales. Uno de los principales retos en la vejez es el mantener las capacidades cognitivas, pues el deterioro cognitivo afecta las actividades de la vida diaria las cuales son esenciales para una vida independiente. Las actividades de la vida diaria que se afectan más rápidamente por el deterioro cognitivo son las actividades instrumentales (hacer compras, preparación de comida, uso de medios de transporte, manejo de medicación y de asuntos económicos, etc.), las cuales pueden definirse como aquellas actividades que son vitales para el mantenimiento de la función normal de adultos mayores en el hogar, en la comunidad y que requieren una mayor complejidad de organización neuropsicológica que las actividades básicas (comer, bañarse, vestirse, etc.).

Los programas de estimulación y entrenamiento cognitivo han mostrado efectividad para retrasar el deterioro en las actividades de la vida diaria en adultos mayores. Sin embargo, existen importantes retos asociados con los programas de estimulación y entrenamiento cognitivo cara a cara, tales como los costos para brindar estos servicios a una población mayor en aumento, por lo que se requiere identificar soluciones rápidas, efectivas y de bajo costo para retrasar el declive cognitivo asociado al envejecimiento. Una forma de solventar esto es con programas de estimulación y entrenamiento cognitivo basados en computadoras (Rute-Pérez, Santiago-Ramajo, Hurtado, Rodríguez-Fórtiz & Caracuel, 2014). Desarrollar intervenciones que puedan preservar la función cognitiva, ayuda también a mantener la calidad de vida e independencia en la vejez, y con la ayuda

de la tecnología y nuevas plataformas de entrenamiento cognitivo, incluyendo computadoras y videojuegos, pueden aplicarse en la población de adultos mayores. Los programas de entrenamiento computarizados pueden ofrecer un abordaje más personalizado y flexible en comparación a los programas de entrenamiento cognitivo tradicionales. Los programas computarizados proporcionan realimentación del desempeño cognitivo en tiempo real y pueden ajustarse al nivel de capacidad del usuario, logrando un mayor involucramiento y diversión con la actividad. Las computadoras y videojuegos son diseñados para ser divertidos, estimulantes y pueden proporcionar motivación para que los adultos mayores se involucren más con el programa de entrenamiento (Kueider, Parisi, Gross & Rebok, 2012).

No obstante, el uso de programas de entrenamiento cognitivo computarizados en mayores implica retos de usabilidad. Fisk, Rogers, Chames, Czaja y Sharti (2004), quienes realizaron diferentes grupos focales con adultos mayores, encontraron que más del 50% de los problemas informados por participantes al usar tecnología se relacionan a la usabilidad y que esto puede solucionarse con mejoras en el diseño o con entrenamiento. Los dispositivos de entrada y salida son un aspecto delicado en particular, pues implican interacción con el sistema sensorial o perceptual del usuario. Estos mismos autores definen la usabilidad como el grado en que un producto puede ser utilizado por usuarios específicos para lograr objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico, e identifican cinco características

relacionadas a la usabilidad que son particularmente importantes cuando se habla de adultos mayores, uso de computadoras y tecnología:

1. **Facilidad de aprendizaje:** cuán difícil es aprender a utilizar un dispositivo y a entender e integrar instrucciones. El tiempo necesario para completar una tarea correctamente y los resultados obtenidos en una cierta cantidad de tiempo, son posibles medidas de la facilidad de aprendizaje.
2. **Eficiencia:** grado en el cual las aplicaciones tecnológicas satisfacen las necesidades del usuario, evitando pérdida de tiempo, frustración e insatisfacción. La eficiencia puede ser medida por la ejecución de un usuario experimentado en una tarea específica.
3. **Memoria:** la memoria de un usuario adulto mayor sobre el funcionamiento de un dispositivo, es muy importante para evitar la frustración y pérdida de tiempo. Una simple medida de esta característica se puede obtener al considerar el tiempo necesario para desempeñar una tarea previamente experimentada.
4. **Errores:** cuán fácil un producto puede inducir errores en usuarios adultos mayores y qué tan fácil los resuelve en dichos usuarios.
5. **Satisfacción:** la actitud de los usuarios y adopción de las aplicaciones tecnológicas, pueden ser influidas por el placer asociado al uso de estas.

Además deben considerarse los cambios asociados al envejecimiento que afectan el uso de computadoras en dicha población, como lo son las pérdidas sensoriales en la visión que se traducen en la reducción del campo visual, de la capacidad para distinguir pequeños detalles, del procesamiento de información visual y ajuste a la

oscuridad, así como pérdidas auditivas que redundan en la reducción de la capacidad de escuchar ciertos sonidos o distinguir ciertas frecuencias, y de igual manera cambios en la movilidad que significan tiempos de respuestas más largos, reducción en habilidades motrices finas y una mayor fatiga, y por supuesto cambios cognitivos que implican un decremento en la atención y pérdida de memoria remota y a corto plazo. Además, los adultos mayores experimentan dificultades al usar computadoras tales como requerir mayor tiempo para ejecutar ciertas actividades y para leer instrucciones e información textual, tienen más errores, olvidan el punto de la actividad que realizan, se confunden o no entienden el lenguaje técnico, se niegan a hacer algo que piensan que descompondrá la computadora y se incomodan o avergüenzan si algo sale mal. Por ello, además de solventar los aspectos de usabilidad, los programas computarizados deben proporcionar una motivación específica a la población mayor que en parte teme y rechaza el uso de la computadora. Deben considerarse pues aspectos tales como una guía constante a través de personajes virtuales, realimentación en la evaluación de las habilidades cognitivas, motivación después de cada ejercicio y graduar la dificultad de las actividades para mantener motivados a los adultos mayores (Rute-Pérez et al., 2014).

Un estudio realizado por Lee et al. (2013) tuvo como objetivo examinar la aplicación de un sistema de interface cerebro-computadora con un juego que incorporaba el entrenamiento para mejorar la memoria y atención en una muestra piloto de adultos mayores sanos. El estudio investigó la seguridad, usabilidad y aceptabilidad del sistema de interface cerebro-computadora en los adultos mayores y obtuvo un

indicador de eficacia del entrenamiento. Participaron 31 adultos mayores los cuales fueron asignados aleatoriamente a la intervención (n=15) y a un grupo control en lista de espera (n=16). La intervención consistió en un entrenamiento de ocho semanas con 24 sesiones de media hora cada una. Se aplicó un cuestionario de usabilidad y aceptabilidad al final del entrenamiento. La seguridad se investigó cuestionando al usuario acerca de eventos adversos después de cada sesión. La eficacia del entrenamiento se midió a través del cambio en los puntajes totales de una evaluación neuropsicológica, antes y después del entrenamiento. Los resultados en los cuestionarios de usabilidad y aceptabilidad fueron positivos y no se informaron eventos adversos en los usuarios durante las sesiones. El cambio medio en los puntajes neuropsicológicos antes y después del entrenamiento, fue significativo. Específicamente hubo mejoras significativas en la memoria inmediata, habilidades visuales y espaciales, atención y memoria remota. El sistema de interface cerebro-computadora es eficaz para mejorar la memoria y atención en adultos mayores sanos, y resulta seguro, de fácil uso y aceptable por dicha población.

En otro estudio realizado por Rute-Pérez et al. (2014) se tuvo como objetivo evaluar la usabilidad de un software para la evaluación y estimulación cognitiva (PESCO, Programa de Estimulación Cognitiva), así como determinar la validez concurrente de las evaluaciones cognitivas del software y la efectividad de sus ejercicios de estimulación cognitiva. Se llevaron a cabo dos estudios en varios centros computarizados comunitarios de Granada, España. El primer estudio evaluó la usabilidad de la herramienta observando a 43 adultos mayores y con base en las

respuestas a un cuestionario. En el segundo estudio, 36 adultos mayores completaron evaluaciones cognitivas en el PESCO y en pruebas estandarizadas de lápiz-papel, seguido por nueve sesiones de estimulación cognitiva. Mientras tanto, un grupo control en lista de espera con 34 participantes, utilizó computadoras en nueve sesiones no estructuradas. Los análisis del primer estudio revelaron que el PESCO fue desarrollado considerando aspectos de usabilidad, aunque se hicieron sugerencias de mejoras. Los resultados en el segundo estudio indicaron una validez concurrente moderada entre las evaluaciones del PESCO y pruebas estandarizadas de lápiz-papel, y se evidenció la efectividad de los ejercicios de entrenamiento cognitivo del PESCO al mejorar la atención y funciones de planeación en los participantes. Se concluye que el software PESCO puede ser utilizado por los adultos mayores. Las evaluaciones cognitivas del PESCO demostraron validez concurrente con técnicas de evaluación cognitiva tradicionales y el módulo de estimulación cognitiva del PESCO es efectivo para mejorar la atención y las habilidades de planeación.

Dada la gran cantidad de investigaciones informadas en la literatura sobre entrenamiento cognitivo en adultos mayores, en un estudio hecho por Kueider et al., (2012) se revisaron investigaciones con entrenamiento cognitivo computarizado en los últimos 25 años con el objetivo de identificar qué tipos de programas de entrenamiento computarizado han sido utilizados para afectar positivamente las funciones cognitivas en adultos mayores sanos en la comunidad. Se identificaron tres tipos de estudios: (1) entrenamiento cognitivo clásico en adultos mayores de 61 a 95 años de edad, con duración de dos a 24 semanas y sesiones diarias o de tres

veces por semana. Se midió el tiempo de reacción utilizándose programas computarizados de entrenamiento en balance corporal y también de realidad virtual, así como la velocidad de procesamiento de información, memoria y atención donde se utilizaron instrucciones asistidas por computadora. También se evaluaron funciones ejecutivas como la planeación, flexibilidad cognitiva y pensamiento abstracto después de un entrenamiento computarizado. Por último, se evaluó razonamiento lógico, comprensión espacial y memoria después de cursos de uso básico de la computadora; (2) uso de software neuropsicológico y de rehabilitación cognitiva, validado y estandarizado para evaluar y mejorar dominios cognitivos múltiples en adultos mayores entre 60 y 94 años de edad. El entrenamiento duró entre tres y 12 semanas, de una a cinco sesiones semanales. Se evaluó y realizó entrenamiento en memoria, aprendizaje verbal, comprensión espacial, percepción visual, atención, lenguaje, razonamiento, funciones ejecutivas y flexibilidad mental; (3) uso de videojuegos para mejorar las capacidades cognitivas de los adultos mayores entre 50 y 87 años de edad. La mayoría de los videojuegos utilizados no fueron diseñados originalmente para mejorar el desempeño cognitivo de los participantes. El entrenamiento duró de dos a 11 semanas, de dos a cinco sesiones semanales, donde los participantes jugaron de dos a cinco horas por semana. Se evaluó la velocidad en el procesamiento de la información, tiempo de reacción, atención visual, memoria, funciones ejecutivas, razonamiento y habilidades motrices.

En un estudio realizado por Simpson, Camfield, Pipingas, Macpherson y Stough (2012) se aplicó un programa de entrenamiento cognitivo computarizado en línea

disponible en Internet, el cual se aplicó a 34 participantes entre 53 y 75 años. La intervención consistió en un entrenamiento computarizado sobre el tiempo de reacción, memoria reciente, función ejecutiva, habilidades espaciales, aritmética, memoria visual y espacial y memoria de trabajo. Se incluyó un grupo control para que jugaran Solitario. Los participantes fueron evaluados antes, después del entrenamiento y con un seguimiento a las tres semanas, con una batería neuropsicológica que medía tiempos de reacción, memoria de trabajo y sustitución de dígitos. Se identificaron mejoras significativas en los tiempos de reacción del grupo de entrenamiento cognitivo en el postest y seguimiento a las tres semanas. Sin embargo, no se encontraron mejoras significativas en las otras tareas cognitivas. El programa de entrenamiento resultó ser exitoso en lograr la transferencia de las habilidades cognitivas entrenadas en velocidad de procesamiento, a tareas similares no incluidas en el entrenamiento.

En un estudio similar realizado por Gunther, Schafer, Holzner y Kemmler (2003) se tuvo como objetivo evaluar los efectos de un entrenamiento cognitivo computarizado sobre los déficits de memoria asociados al envejecimiento, velocidad en el procesamiento de la enfermedad, aprendizaje e interferencias en adultos mayores. Participaron en el estudio residentes de una casa-hogar para adultos mayores (15 mujeres, cuatro hombres, edad media de 83.5 años, entre 75 y 91 años). El programa de entrenamiento cognitivo computarizado duró 14 semanas. Se evaluó memoria, velocidad en el procesamiento de la información, memoria verbal reciente y remota, aprendizaje y tendencia a la interferencia, antes y después del entrenamiento, así como en un seguimiento de cinco meses para evaluar la

efectividad del entrenamiento cognitivo. Después de la intervención hubo mejoras significativas en memoria de trabajo, en parámetros de velocidad en el procesamiento de la información, aprendizaje y tendencia a la interferencia. En los dos últimos parámetros cognitivos, se mantuvieron las mejoras cinco meses después de completar el programa de entrenamiento. Se concluye que los programas de entrenamiento computarizado pueden ser utilizados en adultos mayores para lograr mejoras a largo plazo en aspectos importantes de la inteligencia fluida. Esto sugiere que las computadoras pueden ser ampliamente utilizadas para prevenir y tratar los déficits cognitivos en adultos mayores.

1.2. Definición del Problema

En este contexto y dado el fenómeno de transición demográfica que actualmente vive México y siendo los adultos mayores el grupo poblacional de mayor crecimiento en la actualidad, se ha vuelto esencial la investigación sobre aspectos importantes que afectan la vida de los adultos mayores. En México existe un vacío notable de investigaciones que evalúen la eficacia de intervenciones como la estimulación cognitiva computarizada en adultos mayores. Con base en ello se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los efectos de la aplicación de un software de estimulación cognitiva sobre la atención, memoria, razonamiento, planificación y frecuencia de actividades instrumentales en un grupo de adultos mayores?

1.3. Justificación

Uno de los principales retos en la vejez es el mantener las capacidades cognitivas, pues el deterioro cognitivo afecta las actividades de la vida diaria las cuales son esenciales para una vida independiente. Este estudio sirve para ralentizar el deterioro de las funciones cognitivas del adulto mayor. Principalmente radicando en la prevención.

Actualmente existe un vacío notable como se mencionó anteriormente sobre investigaciones que evalúan la eficacia de programas de estimulación cognitiva computarizada en mayores.

1.4. Hipótesis

H1: Si se aplica un software de estimulación cognitiva en adultos mayores, entonces mejorarán su rendimiento en pruebas de Atención.

H2: Si se aplica un software de estimulación cognitiva en adultos mayores, entonces mejorarán su rendimiento en pruebas de Memoria.

H3: Si se aplica un software de estimulación cognitiva en adultos mayores, entonces mejorarán su rendimiento en pruebas de Razonamiento.

H4: Si se aplica un software de estimulación cognitiva en adultos mayores, entonces mejorarán su rendimiento en pruebas de Planificación.

H5: Si se aplica un software de estimulación cognitiva en adultos mayores, entonces aumentarán su frecuencia de actividades instrumentales.

1.5. Objetivo

En ese sentido, el objetivo general de este estudio es evaluar los efectos de un programa computacional de estimulación cognitiva sobre el funcionamiento cognitivo (atención, memoria, razonamiento y planeación), y sobre la frecuencia de actividades instrumentales en un grupo de adultos mayores.

Los objetivos específicos de este estudio son:

1. Diseñar un software que servirá para estimular las funciones cognitivas de atención, memoria, razonamiento, planificación y la frecuencia de actividades instrumentales en adultos mayores.
2. Aplicar el software para estimular las funciones cognitivas de atención, memoria, razonamiento, planificación y frecuencia de actividades instrumentales en los adultos mayores participantes.
3. Validar el contenido de un cuestionario de usabilidad a través de un jueceo de expertos en diseño de software.
4. Evaluar la usabilidad del software de estimulación cognitiva en un grupo de adultos mayores.
5. Evaluar la efectividad del software de estimulación cognitiva sobre el funcionamiento cognitivo y actividades instrumentales de los adultos mayores participantes.

1.6. Limitaciones

Las verdaderas limitaciones en este estudio corresponden a las características inherentes a la población mayor. Algunos mayores no entienden la lógica de las

actividades dado el deterioro que presentan en el procesamiento de la información, lo que obliga al investigador a repetir las actividades. Además, dado el deterioro a nivel sensorial en algunos mayores, pueden presentar problemas para ver y escuchar. Por otro lado, algunos no pueden leer y/o escribir debido a diversas causas. En cuanto al software solo abarca cuatro funciones cognitivas atención, memoria, razonamiento y planificación.

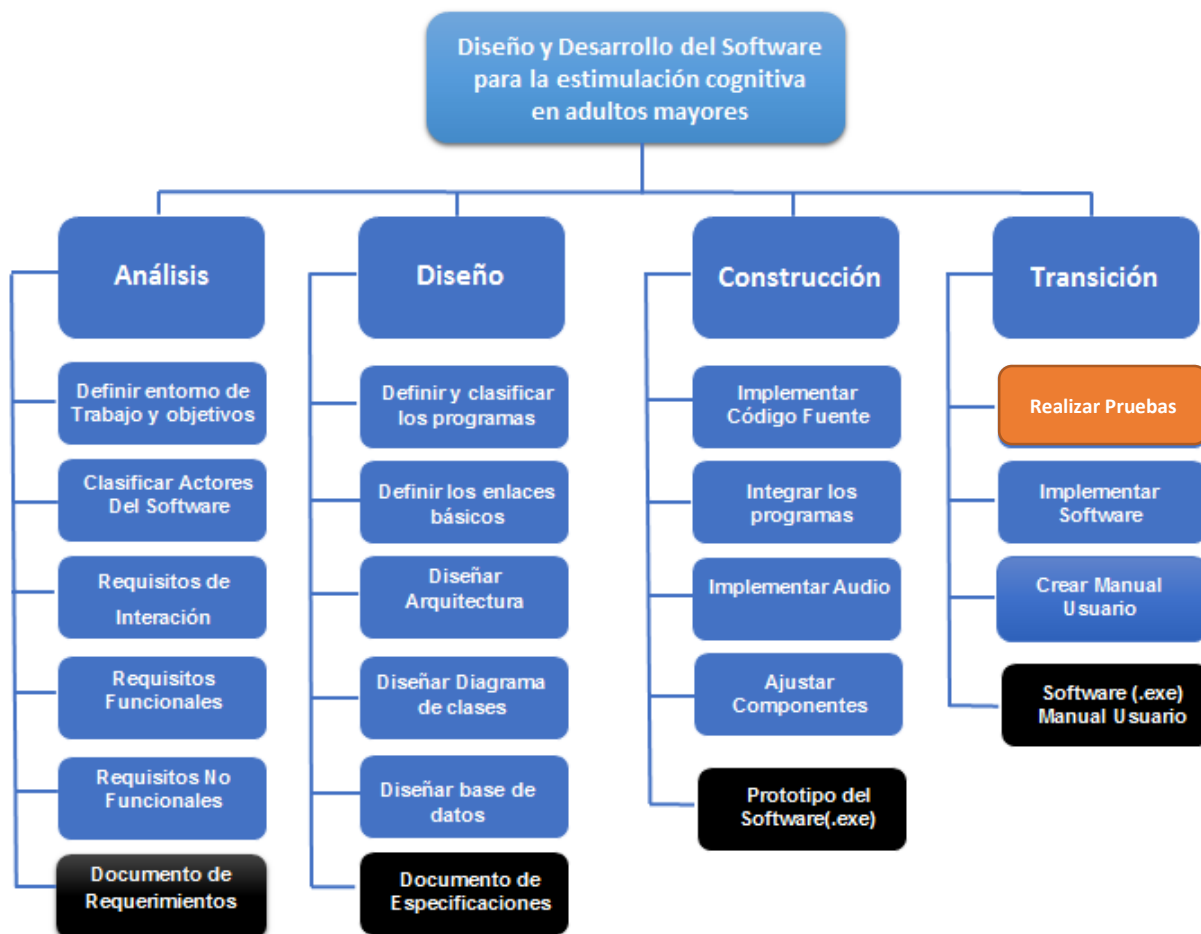
1.7. Delimitaciones

Trabajar con adultos mayores de 60 años de edad o más, miembros de la comunidad (no institucionalizados). Se estimularán específicamente las funciones cognitivas de atención, memoria, razonamiento y planificación, por ser funciones ejecutivas esenciales para el funcionamiento cotidiano de los mayores. Las características del diseño del software fueron específicas para el adulto mayor, considerando las guías de diseño informadas en estudios previos y en la literatura científica.

1.8. Actividades

1. Diseñar un software de estimulación cognitiva para adultos mayores.
2. Aplicar el software: visitas a grupos de adultos mayores en Obregón y Navojoa.
3. Validar el contenido de un cuestionario de usabilidad a través de un jueceo de expertos en diseño de software: el protocolo de jueceo.

4. Evaluar la usabilidad del software de estimulación cognitiva: al final de la aplicación del software.
5. Evaluar la efectividad del software de estimulación cognitiva: análisis de datos estadísticos.
6. Participación en congresos.
7. Redacción de manuscrito de investigación (memoria, artículo de investigación. Redacción de la tesis)



Arquitectura



CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. Envejecimiento

El envejecimiento es un proceso, que involucra cambios de diferente orden, desde biológicos, psicológicos y cognitivos hasta sociales. Estos cambios los podemos concretar en la pérdida de la capacidad funcional, entendida como la destreza para realizar actividades de la vida diaria de forma independiente.

La Organización Mundial de la Salud caracteriza la capacidad funcional refiriéndose a la capacidad de ventilación, la fuerza muscular y el rendimiento cardiovascular, y afirma que esta capacidad funcional “Aumenta en la niñez y llega a su máximo en los adultos jóvenes, seguida con el tiempo de una disminución”.

Esta disminución está determinada por diferentes factores de la experiencia de cada persona relaciona con hábitos como el tabaco, el alcohol, el sedentarismo, la alimentación, la situación socioeconómica, el nivel educativo y las condiciones de trabajo, ya que cada una de estas contribuye a tener una vida saludable o no.

El envejecimiento activo es definido por la OMS como “el proceso de optimización de oportunidades para el bienestar físico, social y mental en el transcurso de la vida con objeto de ampliar la esperanza de vida sana, la productividad y la calidad de vida en la vejez. La definición no se enfoca solo al estado de salud porque integra los niveles sociales y mentales; también se utiliza la palabra “activo” al referirse al hecho de continua participación en actividades sociales, económicas, espirituales, culturales y cívicas; no es solo la capacidad de ser físicamente activo”.

El envejecimiento activo se justifica principalmente en el hecho de que la población mayor tiende a aumentar mientras que la niñez y la juventud disminuyen (especialmente en países desarrollados); esto se debe al aumento de la esperanza de vida y a la disminución de la tasa de natalidad. Aunque “el envejecimiento de la población es uno de los grandes triunfos de la humanidad, sabemos que las personas mayores se ven envueltas en una problemática física y psicosocial que los conduce a la improductividad, al rechazo social, al abandono y la dependencia, y esto es agudizado por la presencia de enfermedades crónicas.

Una gran cantidad de investigaciones importantes ha puesto de manifiesto a la interdependencia entre las habilidades cognitivas (atención, memoria, lenguaje, razonamiento etc.) y el envejecimiento activo de las personas mayores.

El mayor desafío que enfrentan los ancianos es la lucha contra la demencia y mantener las habilidades cognitivas. El deterioro cognitivo afecta a cómo realizan las personas sus Actividades de la Vida Diaria (ADL), que son esenciales para la vida independiente. Los ADL que son más rápidamente afectados por el deterioro cognitivo son actividades instrumentales (AIVD). Estas actividades incluyen la capacidad de decisiones y llevar a cabo tareas complejas que requieren más interacciones con su entorno (cocinar, tareas domésticas, comerciales, utilizar transporte público, el manejo dinero, medicación, el uso del teléfono, etc.)

Es por eso, que a continuación hablaremos un poco sobre las neurociencias.

2.2. Neurociencias

Las neurociencias se encargan de estudiar el sistema nervioso desde un punto de vista multidisciplinario, mediante el aporte de diversas disciplinas como biología, neurología, psicología, química, física, farmacología, genética o informática. Como afirma Kandel (1996) estas ciencias son necesarias para comprender las funciones nerviosas especialmente las funciones mentales.

Específicamente hablando sobre la neuropsicología la cual estudia las relaciones entre el cerebro y la conducta, prestando especial atención a las consecuencias del daño cerebral sobre las funciones cognitivas y el comportamiento. Las lesiones cerebrales no solo causan secuelas físicas, sino también trastornos cognitivos que afectan a funciones mentales básicas de la persona, como la memoria, pensamiento o el lenguaje, provocando muchas veces efectos más incapacitantes y

devastadores que las secuelas físicas. La neuropsicología, junto con otras disciplinas implicadas en el problema, pretende perfeccionar el diagnóstico, el tratamiento y la orientación del daño cerebral sobrevenido, procurando mejorar la calidad de vida de las personas afectadas.

2.3. Estimulación Cognitiva

El ser humano cuenta con una serie de capacidades (cognitivas, funcionales, motoras, emocionales y psicosociales) que le permiten su adaptación al entorno y dar respuesta a las exigencias de éste. Cada una de ellas tiene un papel específico en dicho proceso de adaptación. Por ejemplo, gracias a las capacidades motoras podemos andar, caminar, realizar, en definitiva, cualquier tipo de acción que implique movimiento, de una forma coordinada. En el caso concreto de las capacidades cognitivas, éstas nos permiten llevar a cabo actividades tales como reconocer a las personas que nos rodean, imaginar lo que voy a hacer mañana, o recordar lo que hice el día anterior. Cualquier capacidad humana se caracteriza, entre otras cosas, por poder ser mejorada a través de la experiencia y la práctica. Pues bien, la Estimulación Cognitiva se define como el conjunto de técnicas y estrategias que pretenden optimizar la eficacia del funcionamiento de las distintas capacidades y funciones cognitivas (percepción, atención, razonamiento, abstracción, memoria, lenguaje y procesos de orientación) mediante una serie de situaciones y actividades concretas que se anticipan y estructuran en lo que se denominan “Programas de Estimulación”.

La Estimulación Cognitiva puede ser aplicada a cualquier individuo, puesto que cualquiera de nosotros podemos mejorar nuestras capacidades para ser más hábiles y diestros. En estos casos, los objetivos de este tipo de intervención son: a) desarrollar las capacidades mentales; y b) mejorar y optimizar su funcionamiento. Ejemplos de este tipo de intervenciones son los programas de estimulación temprana en la infancia, los programas o talleres de mejora de la memoria en la tercera edad, o ciertos programas para la mejora de habilidades visoespaciales o de la concentración en el ámbito deportivo.

En todos estos 2 casos, se pretende activar, estimular y entrenar determinadas capacidades cognitivas y los componentes que la integran, de forma adecuada y sistemática, para transformarlas en una habilidad, un hábito y/o una destreza.

2.3.1. Memoria

Es la capacidad para recordar las cosas que hemos experimentando, imaginado y aprendido. De acuerdo con Baddeley (1999), no está compuesta por una sola entidad, sino que más bien consiste en una serie de sistemas diferentes que tienen en común la capacidad de almacenar información.

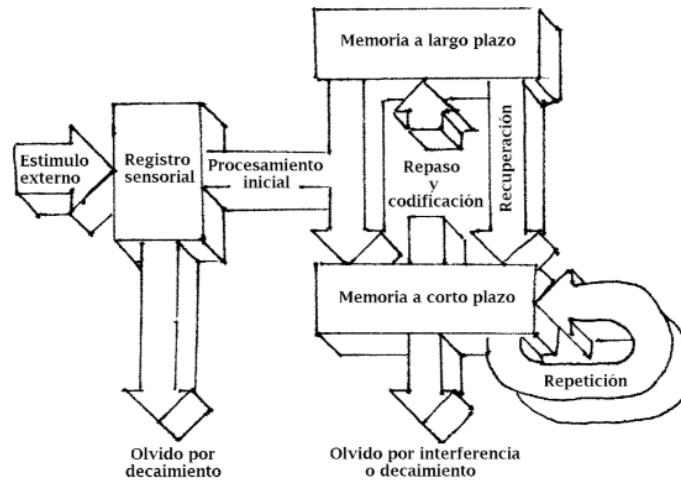


Figura 1. Secuencia del proceso de la información

En la Figura 1 se presenta el modelo de procesamiento de la información, el cual es un modelo muy similar a una computadora usado para describir la forma en que los seres humanos codifican, almacenan y recuperan la información.

Nuestros sentidos son bombardeados por mucha información de la que podemos procesar, por lo que la primera etapa del procesamiento de la información es la selección del material para pensar en él y recordarlo. Así que primero se hablara sobre los registros sensoriales y la atención, los cuales nos permiten seleccionar la información que ingresa para su posterior procesamiento.

La entrada de la información se debe a los registros sensoriales o llamado memoria sensorial, aquí se recibe la información visual: colores, formas, texturas, brillantez, sombras y al mismo tiempo se perciben sonidos, olores y otra variedad de datos sensoriales. Un ejemplo de los registros sensoriales es una sala de espera; la información entra, permanece un breve lapso y luego se procesa o se pierde. Por

mucho que nos esforcemos, simplemente no podemos captar todos los detalles de nuestro alrededor.

Los investigadores han realizado esfuerzo para estimular la memoria al adulto mayor, como el trabajo de (Ramírez, Morales, Paredes, 2010), donde el objetivo fue proponer y elaborar un programa para mejorar la memoria en el adulto mayor con deterioro cognitivo asociado a la edad, en la casa del ABUE, en el periodo de octubre 2009 a marzo 2010. Fue un estudio transversal y descriptivo. Las características de los pacientes fueron: edad promedio de 65.3%, y el 25% analfabeta y el 25% estudio la primaria, predominó el sexo femenino 70%, y el 35% se dedicó a los labores del hogar, el 70% no tuvo antecedentes de demencia o Alzheimer. Se utilizaron instrumentos como mini mental, test de memoria en las AVDH y test del reloj. En conclusión este programa demostró que utilizando diversos ejercicios cognitivos, los ancianos pueden mejorar su memoria, aumentar su autoestima, la forma de ver la vida, su socialización, disminuye el nivel de ansiedad y depresión, aumentando la confianza en sí mismos.

Un estudio realizado por Feng, Li, Chen, Cheng y Wu (2014), evaluó los efectos a largo plazo de un entrenamiento cognitivo en adultos mayores sanos que vivían en un distrito de Shanghai. Adultos mayores de 70 años de edad en adelante participaron, donde 151 reunieron los criterios de inclusión y fueron integrados a una intervención grupal (n=90) o a un grupo de control (n=61). La intervención fue dos veces por semana con entrenamiento en razonamiento, memoria y estrategias de solución de problemas durante 12 semanas. Las intervenciones futuras de entrenamiento cognitivo en adultos mayores sanos deben enfocarse en medidas

simples de desempeño, utilizar muestras más grandes e incluir sesiones que motiven a los participantes como parte del entrenamiento cognitivo.

A continuación se hablara sobre otra estimulación cognitiva que es la Atención en el adulto mayor.

2.3.2. Atención

El proceso de pensar, oír, ver, oler y dar un significado a los datos que nos llegan se le llama **atención** (Egeth y Lamy, 2003). La **atención selectiva**, es la capacidad que nos permite seleccionar voluntariamente e integrar estímulos específicos o imágenes mentales concretas, es decir, es el componente que nos permite categorizar las cosas.

Cuando un individuo debe mantenerse consciente para cubrir los requerimientos de una tarea y poder ocuparse de ella por un periodo largo de tiempo, resistiendo el incremento de fatiga a pesar del esfuerzo y de las condiciones de interferencia y distractibilidad se le llama **atención sostenida**; cuando se debe mantener atención entre dos focos, pudiendo ser entre dos estímulos diferentes, o entre un estímulo y una imagen mental, a esto se le llama **atención dividida** (Santrock, J., 2001).

Donald Broadbent (1958) sugirió que un proceso de filtro a la entrada del sistema nervioso solo permite la entrada a aquellos estímulos que cumplen ciertos requisitos. Estos estímulos que pasan por el filtro son comparados con lo que ya conocemos, de modo que podemos reconocerlos y averiguar lo que significan. Un

ejemplo de este procesamiento funciona cuando estamos dormidos, los padres a menudo se despiertan de inmediato cuando escuchan el llanto de su bebé, pero siguen durmiendo con otros ruidos fuertes. Sin embargo, incluso la información que no es atendida recibe al menos algún procesamiento inicial, por lo que podemos cambiar nuestra atención para enfocarla en cualquier elemento de nuestro entorno que nos resulte significativo.

La información que si atendemos ingresa a la memoria de corto plazo. La memoria a corto plazo (MCP) retiene información en la que estamos pensando o de la que estamos al tanto en cualquier momento (Stern, 1985). Cuando escuchamos una conversación, una pieza musical, cuando tenemos un calambre o dolor de cabeza, en todos esos casos está usando la MCP para retener y pensar en la nueva información que proviene de los registros sensoriales. En si la MCP tiene dos tareas principales: almacenar brevemente la nueva información y trabajar en ella. Es en la memoria de trabajo donde se preparan, o donde se recuperan, las representaciones mentales para el almacenamiento.

El almacenamiento en la MCP no puede ser de mucha información en un momento dado. Y puede retener tanta información como la que es posible repetir o repasar entre 1.5 y 2 segundos. Por la teoría del decaimiento, el paso del tiempo hará que la fuerza de la memoria merme, con la cual se dificultará más la retención. La teoría de la interferencia es en la que se confunde con otra información, de modo que resulta más difícil de recordar.

Para evitar el olvido de la información la mejor manera de conseguirlo es recurrir al repaso, es decir, cuando hablas a solas repitiendo una y otra vez en voz baja o alta, aun cuando después no podamos repetirlo, reconoceremos la información cuando la oigamos o la utilicemos de nuevo. Para la mayoría de la gente es más difícil recordar con precisión una lista de palabras como gato, rato, pato, trato que una lista como pozo, día, vaca, barra (Baddeley, 1986).

Las investigaciones han demostrado que la memoria para imágenes por lo general es mejor que la memoria para palabras porque almacenamos las imágenes de manera fonológica y como imágenes, mientras que las palabras por lo regular solo se almacenan fonológicamente (Pavio, 1986). Esto explica por qué en ocasiones es útil formar una imagen mental de algo que uno trata de aprender (Sadoski y Pavio, 2001).

Dentro del modelo de Baddeley se encuentra el elemento ejecutivo central, que controla las operaciones de procesamiento que se realizan en la memoria de trabajo. Todo lo que aprendemos se almacena en la memoria de largo plazo (MLP), como la letra de una canción popular, como patinar y alguna actividad que tenemos que hacer en la tarde.

Un estudio se comprobó que adultos que se habían graduado de bachillerato hacía más de 40 años podían reconocer los nombres del 75% de sus compañeros (Bahrick, y Wittlinger, 1974).

La memoria a largo plazo (MLP) es un almacén de capacidad ilimitada, que conserva información por periodos prolongados, contienen diferentes tipos de

asociaciones básicas entre estímulos y reacciones ya aprendidas, que Tulving (1985) le llama memoria procesal o memoria implícita. Esto incluye habilidades motoras, hábitos y manera de hacer las cosas que a menudo es posible recordar sin esfuerzo. En este tipo de memoria los ancianos tienen casi tanta probabilidad como los jóvenes de identificar una imagen familiar o recordar una asociación de palabras familiares (por ejemplo, dragón y fuego, pero no dragón y mentir).

La mayor parte de la información en la MLP parece estar codificada en términos de significado. En términos generales, no usamos un almacenamiento al pie de la letra. Si alguien le cuenta una larga historia, escuchara cada palabra pero seguramente extraerá los puntos principales de la historia y tratará de recordarlos. Un ejemplo es cuando se le pide a la gente que recuerde que “Pedro llamo a Juan” o que “Juan fue llamado por Pedro”. Por lo regular se recuerda el significado del mensaje pero no las palabras exactas (Bourne, Dominowski, Loftus y Healy, 1986).

Cuando alguien recibe una lista de datos para recordar (lista de actividades diarias o artículos de la tienda), tiende a recordar mejor los primeros (efecto de primacía) y los últimos elementos de la lista (efecto reciente). Y tener un pobre desempeño con los elementos que aparecen en el medio de la lista. Para esto debemos comprender como operan las memorias de corto y de largo plazo. El efecto reciente ocurre porque los últimos elementos que fueron presentados todavía se encuentran en la MCP, y por ende están disponibles para ser recordados. Por otro lado, el efecto de primacia refleja la oportunidad de repasar los primeros de la lista, lo que incrementa su probabilidad de ser transferidos a la MLP. El pobre desempeño con los elementos de la mitad de la lista se debe a que fueron presentados hace demasiado tiempo

para estar todavía en la MCP y a que se presentaron muchos elementos que requerían atención antes y después de ellos, por lo que hubo poca oportunidad de repaso (Neath, 1993).

Existen tipos de memoria a largo plazo (MLP) son las siguientes:

- Memoria Episódica (Tulving, 1985) almacena eventos experimentados personalmente. Es una especie de diario que le permite “retroceder el tiempo” (Wheeler, Stuss y Tulving, 1997).
- Memoria Semántica almacena hechos e información general que no están ligados a un momento particular. Es como un diccionario o enciclopedia llena de hechos y conceptos como el significado de la palabra semántica.
- Memoria Procedimental almacena información relacionada con habilidades, hábitos y otras tareas perceptuales-motoras. Tiene que ver con saber como: cómo usar una bicicleta, nadar, preparar café, escribir su nombre, caminar.
- Memoria Emocional comprende respuestas emocionales aprendidas a varios estímulos como amor y odio, temores, sentimientos de disgusto y ansiedad.

Hay varias recomendaciones que conviene considerar para mejorar la memoria: motivación, practica de habilidades de retención, confiar en su capacidad para recordar, reducir al mínimo las distracciones, mantener la concentración, conexiones con el nuevo material y otra información y almacenada en la memoria a largo plazo, utilizar palabras claves, usar imágenes mentales.

Algunas investigaciones sugieren que con la edad ocurre un pequeño incremento en la "falla de almacenamiento". Sin embargo, dado que es posible que se

mantengan rastros de los recuerdos destruidos, es posible reconstruirlos o al menos reaprender el material con rapidez.

Los ancianos tienen mayor dificultad que los jóvenes con el recuerdo, pero se desempeñan casi igual de bien en el reconocimiento, el cual impone menos demandas en el sistema de recuperación. Sin embargo, incluso en las áreas de reconocimiento a los ancianos les lleva más tiempo que a los jóvenes buscar en su memoria.

Por supuesto, es importante recordar que la mayor parte de la investigación sobre codificación, almacenamiento y recuperación se ha realizado en el laboratorio.

Por lo tanto, esas funciones pueden operar de manera algo diferente en el mundo real. Con el envejecimiento se alteran de forma selectiva los procesos que requieren atención voluntaria. La atención dirigida o la habilidad para enfocar la atención en una tarea simple se halla bien preservada durante los últimos años de vida.

La persona mayor presenta una disminución de la capacidad de atención, esto se traduce en el hecho de codificar mal la información, de esta manera con el paso del tiempo puede afectar con una pérdida de memoria.

Para comprender con mayor eficacia el funcionamiento de la memoria y puntos a tomar en cuenta para su estimulación, se establecen variados conceptos importantes dentro del proceso:

- Ensayo, es la repetición consciente de la información a través del tiempo para incrementar el periodo en que ésta permanece en la memoria. Los ensayos no sostienen o acumulan más información en la memoria, sólo guardan la

misma información por más tiempo, pues éste no otorga ningún significado a la información. (Santrock, J., 2001).

- Procesamiento profundo, el procesamiento en la memoria ocurre en un continuo que va de lo superficial a lo profundo, siendo éste último el que produce una mejor memoria. Los rasgos sensoriales o físicos de los estímulos son analizados primero en un nivel superficial, en el procesamiento intermedio, los estímulos son reconocidos y etiquetados y en el nivel profundo se procesa la información semánticamente, es decir en su significado. (Santrock, J., 2001).
- Elaboración, es la extensión del procesamiento de información que envuelve a la memoria. Una razón por la que la elaboración funciona tan bien en producir una buena memoria, es que agrega un carácter distintivo al código de la memoria. (Santrock, J., 2001).
- Construcción de Imágenes, cuando se construye una imagen de algo, elaboramos la información. Allan P. (1971, 1986), cree que en la memoria la información se almacena como código verbal o como código de imágenes, mientras más detallado y distintivo sea el código de imagen, mejor será el recuerdo de la información. (Santrock, J., 2001).
- Organización, la memoria se beneficia cuando la información es codificada en forma organizada, pues al organizar la información la hacemos significativa. (Santrock, J., 2001).

Algunas investigaciones realizadas por Cheng et al., (2012) donde evaluó los efectos de un entrenamiento cognitivo en adultos mayores sanos de una comunidad

de Shanghái. Se llevó a cabo un estudio controlado y aleatorizado de entrenamiento cognitivo durante tres meses con evaluaciones doble ciego antes y después de la intervención, con seguimiento a los seis y doce meses después de terminado el entrenamiento. Participaron un total de 270 adultos mayores sanos entre 65 y 75 años de edad. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a tres grupos: entrenamiento cognitivo multidimensional, entrenamiento cognitivo unidimensional y un grupo control en lista de espera. Se administraron 24 sesiones de entrenamiento cognitivo a los grupos de intervención durante los tres meses. Se evaluó la función cognitiva mediante memoria inmediata, construcción visual-espacial, lenguaje, atención, memoria remota, funciones ejecutivas, velocidad de lectura, razonamiento y capacidad analítica. El entrenamiento multidimensional produjo efectos de entrenamiento en el estatus neuropsicológico, razonamiento visual y memoria inmediata y remota, mientras que el entrenamiento unidimensional tuvo efectos en el estatus neuropsicológico, razonamiento visual, interferencia de palabras y construcción visual y espacial. A los 12 meses de seguimiento, el entrenamiento multidimensional mostró efectos en el estatus neuropsicológico, memoria remota y razonamiento visual, mientras que el entrenamiento unidimensional mostró efectos en la interferencia de palabras. El entrenamiento cognitivo puede mejorar la memoria, razonamiento visual, construcción visual-espacial, atención y estatus neuropsicológico en adultos mayores residentes de la comunidad y puede ayudarlos a mantener su funcionamiento a través del tiempo. El entrenamiento cognitivo multidimensional mejoró la memoria, mientras que el entrenamiento unidimensional aumentó la capacidad de construcción visual-

espacial y de atención. El entrenamiento multidimensional tiene más ventajas en mantener los efectos del entrenamiento.

Otro estudio realizado por Alves, Batista, Gonçalves y de Oliveira (2011) se tuvo como objetivo analizar la eficacia de la estimulación cognitiva en la cognición, sintomatología depresiva y actividades instrumentales de la vida diaria en adultos mayores de la ciudad portuguesa de Coímbra. Fue un estudio experimental con pretest y posttest en una muestra de 23 adultos mayores, 30.43% hombres y 69.57% mujeres, con una edad media de 77.66 años (DE=7.73 años). Se midieron funciones cognitivas de atención y concentración, funciones ejecutivas, memoria, lenguaje, capacidades visuales-constructivas, pensamiento conceptual, cálculo, orientación, así como síntomas de depresión y capacidad para realizar actividades instrumentales de la vida diaria (uso del teléfono, hacer compras, preparar comida, cuidado de la casa, lavado de la ropa, uso de medios de transporte, manejo de medicamentos y de dinero). El grupo experimental fue sometido a 14 sesiones de tratamiento de estimulación cognitiva con juegos físicos, sonidos, recuerdos de la infancia, alimentación, temas actuales, caras/escenas, asociación de palabras, creatividad, clasificación de objetos, orientación, uso de dinero, juegos con números, con palabras y en equipo. Los adultos mayores sometidos a la estimulación cognitiva mejoraron su estado cognitivo, explicando un 17.86% de la variabilidad. Aunque la evidencia no es concluyente sobre el efecto de la estimulación cognitiva en la sintomatología depresiva y en las actividades instrumentales de la vida diaria, el 20% y 17% respectivamente de los adultos mayores sometidos al programa mejoraron su condición clínica en comparación con

los no sometidos al programa. La estimulación cognitiva mejoró la condición cognitiva de los adultos mayores, por lo que se aconseja su aplicación como componente de la atención a los adultos mayores en el contexto comunitario.

En un estudio similar realizado por Gunther, Schafer, Holzner y Kemmler (2003) se tuvo como objetivo evaluar los efectos de un entrenamiento cognitivo computarizado sobre los déficits de memoria asociados al envejecimiento, velocidad en el procesamiento de la información, aprendizaje e interferencias en adultos mayores. Participaron en el estudio residentes de una casa-hogar para adultos mayores (15 mujeres, cuatro hombres, edad media de 83.5 años, entre 75 y 91 años). El programa de entrenamiento cognitivo computarizado duró 14 semanas. Se evaluó memoria, velocidad en el procesamiento de la información, memoria verbal reciente y remota, aprendizaje y tendencia a la interferencia, antes y después del entrenamiento, así como en un seguimiento de cinco meses para evaluar la efectividad del entrenamiento cognitivo. Después de la intervención hubo mejoras significativas en memoria de trabajo, en parámetros de velocidad en el procesamiento de la información, aprendizaje y tendencia a la interferencia. En los dos últimos parámetros cognitivos, se mantuvieron las mejoras cinco meses después de completar el programa de entrenamiento. Se concluye que los programas de entrenamiento computarizado pueden ser utilizados en adultos mayores para lograr mejoras a largo plazo en aspectos importantes de la inteligencia fluida. Esto sugiere que las computadoras pueden ser ampliamente utilizadas para prevenir y tratar los déficits cognitivos en adultos mayores.

Después de hablar sobre la atención y memoria en el adulto mayor, pasaremos al razonamiento que forma parte de la estimulación cognitiva.

2.3.3. Razonamiento

Uno de los procesos cognitivos que se abordará en el programa de estimulación cognitiva es el razonamiento, para el cual se presentan diversas concepciones.

Razonamiento, significa “manipular y transformar la información en la memoria. Esto a menudo se hace para formar conceptos, razonar, pensar críticamente y resolver problemas” (Santrock, J., 2001).

Desde el punto de vista de Siegler, “el pensamiento es un procesamiento de información”. Él plantea que cuando percibimos, codificamos, representamos y almacenamos la información del mundo, se involucra el pensamiento. Siegler cree que el pensamiento es altamente flexible, lo que permite a los individuos adaptarse y ajustarse a los cambios, requerimientos de tareas y metas. Sin embargo, existen algunos límites en las notables habilidades de pensamiento del ser humano. Los individuos pueden atender sólo a una limitada cantidad de información en un mismo momento, y existen límites en la rapidez con que se puede procesar la información. (Santrock, J., 2001.)

El pensamiento implica una actividad global del sistema cognitivo con intervención de los mecanismos de memoria, atención, procesos de comprensión, aprendizaje, entre otros. Es una experiencia interna e intrasubjetiva. El pensamiento tiene una

serie de características particulares, que lo diferencian de otros procesos, como por ejemplo, que no necesita de la presencia de las cosas para que éstas existan, pero la más importante es su función de resolver problemas y razonar. (Santrock, J., 2001.)

Tipos de Razonamiento

La psicología cognitiva, ha basado fundamentalmente sus investigaciones en tres aspectos:

a) El razonamiento deductivo: Éste parte de categorías generales para hacer afirmaciones sobre casos particulares. Se da de lo general a lo particular. Es una forma de razonamiento donde se infiere una conclusión a partir de una o varias premisas.

b) El razonamiento inductivo: es aquel proceso en el que se razona partiendo de lo particular para llegar a lo general. La base de la inducción es la suposición de que si algo es cierto en algunas ocasiones, también lo será en situaciones similares aunque no se hayan observado.

En el razonamiento deductivo se parte de lo general para llegar a lo particular, la conclusión está siempre contenida en las premisas de las que se parte y además las conclusiones obtenidas corresponden con la lógica, sin embargo, en el razonamiento inductivo, se parte de lo particular para llegar a lo general, se obtienen conclusiones que sólo resultan probables a partir de las premisas y además las conclusiones extraídas se fundamentan en la estadística. (Santrock, J., 2001.)

c) La solución de problemas: Un problema es un obstáculo que se interpone de una u otra forma ante las personas impidiendo ver lo que hay detrás. (Santrock, J., 2001.)

Gagné, definió la solución de problemas como "una conducta ejercida en situaciones en las que un sujeto debe conseguir una meta, haciendo uso de un principio o regla conceptual". En términos restringidos, se entiende por solución de problemas, cualquier tarea que exija procesos de razonamiento relativamente complejos y no una mera actividad asociativa.

Existen investigaciones acerca de cómo estimular el razonamiento en el adulto mayor, así como también enfocándose en otras estimulaciones como memoria y atención. Tal es el caso el estudio realizado por Theil, Schumacher, Adelsberger, Martin y Jäncke (2013), adultos mayores realizaron simultáneamente un entrenamiento cardiovascular y en memoria verbal para mejorar su desempeño cognitivo y motriz-cognitivo. Se realizaron veinte sesiones de 30 minutos cada una en un periodo de diez semanas, con una evaluación antes, a la mitad y después del entrenamiento. Los efectos del entrenamiento fueron evaluados con medidas de atención selectiva, asociación de pares, control ejecutivo, razonamiento, memoria, velocidad en el procesamiento de la información y ejecución de tareas motrices-cognitivas a manera de caminata y actividades de memoria. Participaron 63 adultos mayores con una edad media de 71.8 años (de 65 a 84 años), de los cuales 21 realizaron los dos entrenamientos simultáneos, 16 realizaron sólo el entrenamiento en memoria y 26 no llevaron a cabo entrenamiento alguno. Los resultados indican un progreso y mejora similar de tareas en control ejecutivo en ambos grupos con

entrenamiento, esto en comparación con el grupo que no recibió entrenamiento alguno. Además, el entrenamiento simultáneo resultó en mejores logros en las tareas de asociación de pares en comparación al entrenamiento exclusivo en memoria. El entrenamiento simultáneo de capacidades cognitivas y físicas representan un concepto de entrenamiento promisorio para mejorar la ejecución de tareas cognitivas y motriz-cognitivas, ofreciendo mayor potencial en el funcionamiento cotidiano, el cual usualmente involucra múltiples capacidades y recursos, en vez de uno solo.

Dada la gran cantidad de investigaciones informadas en la literatura sobre entrenamiento cognitivo en adultos mayores, en un estudio hecho por Kueider et al., (2012) se revisaron investigaciones con entrenamiento cognitivo computarizado en los últimos 25 años con el objetivo de identificar qué tipos de programas de entrenamiento computarizado han sido utilizados para afectar positivamente las funciones cognitivas en adultos mayores sanos en la comunidad. Se identificaron tres tipos de estudios: (1) entrenamiento cognitivo clásico en adultos mayores de 61 a 95 años de edad, con duración de dos a 24 semanas y sesiones diarias o de tres veces por semana. Se midió el tiempo de reacción utilizándose programas computarizados de entrenamiento en balance corporal y también de realidad virtual, así como la velocidad de procesamiento de información, memoria y atención donde se utilizaron instrucciones asistidas por computadora. También se evaluaron funciones ejecutivas como la planeación, flexibilidad cognitiva y pensamiento abstracto después de un entrenamiento computarizado. Por último, se evaluó

razonamiento lógico, comprensión espacial y memoria después de cursos de uso básico de la computadora; (2) uso de software neuropsicológico y de rehabilitación cognitiva, validado y estandarizado para evaluar y mejorar dominios cognitivos múltiples en adultos mayores entre 60 y 94 años de edad. El entrenamiento duró entre tres y 12 semanas, de una a cinco sesiones semanales. Se evaluó y realizó entrenamiento en memoria, aprendizaje verbal, comprensión espacial, percepción visual, atención, lenguaje, razonamiento, funciones ejecutivas y flexibilidad mental; (3) uso de videojuegos para mejorar las capacidades cognitivas de los adultos mayores entre 50 y 87 años de edad. La mayoría de los videojuegos utilizados no fueron diseñados originalmente para mejorar el desempeño cognitivo de los participantes. El entrenamiento duró de dos a 11 semanas, de dos a cinco sesiones semanales, donde los participantes jugaron de dos a cinco horas por semana. Se evaluó la velocidad en el procesamiento de la información, tiempo de reacción, atención visual, memoria, funciones ejecutivas, razonamiento y habilidades motrices.

2.3.4. Funciones Ejecutivas (Planificación)

Las Funciones Ejecutivas (FE) abarcan un conjunto de procesos complejos que subyacen al comportamiento dirigido, comprendidas por una serie de dimensiones cognitivas como la flexibilidad cognitiva, el control inhibitorio, la planificación, la monitorización, el uso de retroalimentación, la resolución de problemas, el autocontrol y la autoconciencia, la atención sostenida, la memoria de trabajo, el automonitoreo, la aplicación de estrategias y la fluidez verbal, (Lezak 1982; Stuss &

Levine, 2002; Anderson, 2002; Hughes, 2002; Estévez-González, GarcíaSánchez & Barraquer-Bordas, 2000) las cuales son de gran importancia para la autonomía humana, ya que su alteración puede incapacitar a los sujetos para desenvolverse en sociedad de manera autónoma e independiente, en la medida que afectan el desempeño en las actividades de la vida diaria y la capacidad funcional.

Las investigaciones acerca de FE, han demostrado que estas funciones al igual que otras funciones cognitivas como la atención y la memoria, sufren un declive a partir de los 60 años y pueden indicar el comienzo de cuadros patológicos como un DCL y una demencia.

Tal es el caso del estudio en Italia, Silveri, Reali, Jenner y Puopolo (2007), realizaron una investigación cuyo objetivo fue evaluar la atención y las FE en pacientes con demencia preclínica (DCL). Dicho estudio fue realizado con 33 pacientes; 13 con DCL amnésico, 12 DCL no amnésico y 8 DCL múltiples dominios y un grupo control compuesto por 21 voluntarios que cumplían con los criterios de edad y escolaridad. Utilizaron para la medición de la atención el Test of Everyday Attention (TEA), el cual consta de cinco subcomponentes: mapa de búsqueda (atención selectiva), ascensor visual (cambio atencional), teléfono de búsqueda (atención selectiva), teléfono de búsqueda después del conteo (atención sostenida y dividida) y lotería (atención sostenida). Para medir las FE utilizaron las siguientes pruebas: test de fluidez verbal, el Trail Making Test parte B (TMTB) y el Wisconsin Card Sorting Test (WCST).

En la prueba de atención (TEA) el desempeño de los pacientes con DCL amnésico se diferenció significativamente de los del grupo control, en el mapa de búsqueda ($P < .0020$) y en el ascensor visual ($P < .0015$). Los pacientes con DCL múltiples dominios obtuvieron resultados significativamente diferentes al grupo control en el mapa de búsqueda ($P < .0001$), ascensor visual ($P < .0011$), teléfono de búsqueda ($P < .0063$) teléfono de búsqueda después del conteo ($P < .0002$) y la lotería ($P < .0003$). En las pruebas de FE los resultados del grupo DCL amnésico se diferenciaron significativamente del grupo control en la fluidez semántica ($P < .0000$). Mientras que el grupo DCL múltiples dominios obtuvo diferencias significativas al grupo control en la fluidez semántica ($P < .0002$), en el TMTB ($P < .0001$) y en el WCST – número categorías. ($P < .0024$).

Los resultados indican que el subgrupo DCL amnésico y DCL múltiples dominios obtuvieron un desempeño más bajo que los controles en las tareas de atención y FE, aunque hay que recalcar que se presenta una mayor relación entre el desempeño del grupo DCL múltiples dominios en las tareas de FE, lo cual evidencia que las FE pueden verse más afectadas en este tipo de DCL. Por tanto los investigadores concluyeron que no sólo los trastornos de memoria, sino también los relacionados con otras funciones cognitivas tales como la atención y las FE pueden caracterizar el comienzo de la demencia.

Otro estudio realizado por Simpson, Camfield, Pipingas, Macpherson y Stough (2012) se aplicó un programa de entrenamiento cognitivo computarizado en

línea disponible en Internet, el cual se aplicó a 34 participantes entre 53 y 75 años. La intervención consistió en un entrenamiento computarizado sobre el tiempo de reacción, memoria reciente, función ejecutiva, habilidades espaciales, aritmética, memoria visual y espacial y memoria de trabajo. Se incluyó un grupo control para que jugaran Solitario. Los participantes fueron evaluados antes, después del entrenamiento y con un seguimiento a las tres semanas, con una batería neuropsicológica que medía tiempos de reacción, memoria de trabajo y sustitución de dígitos. Se identificaron mejoras significativas en los tiempos de reacción del grupo de entrenamiento cognitivo en el postest y seguimiento a las tres semanas. Sin embargo, no se encontraron mejoras significativas en las otras tareas cognitivas. El programa de entrenamiento resultó ser exitoso en lograr la transferencia de las habilidades cognitivas entrenadas en velocidad de procesamiento, a tareas similares no incluidas en el entrenamiento.

La presente investigación tuvo como finalidad estudiar, desde una perspectiva neuropsicológica, cómo es la actividad de las funciones ejecutivas en el envejecimiento normal y su vinculación con los aprendizajes. Para ello se evaluaron 100 sujetos mayores de 60 años de la ciudad de Río Cuarto, Córdoba, Argentina, con el ACE (Addenbrooke's Cognitive Examination) de Mathuranath, Nestor, Berrios, Rakowicz y Hodges (2000) y una entrevista para precisar cómo influyen las actividades de la vida diaria en el funcionamiento ejecutivo. Los resultados mostraron que los sujetos que poseen mayor edad, bajo nivel de instrucción y escasa actividad cognitiva tienen dificultades en el desempeño ejecutivo, lo que

inevitablemente influye para que los procesos de aprendizaje se realicen de manera diferente a etapas anteriores de la vida.

Diversas investigaciones han demostrado que a pesar del declive de estas capacidades, las mismas pueden mejorarse y hasta optimizarse gracias a la plasticidad neuronal y reserva cognitiva. Estos hallazgos ponen de relieve la importancia de la implementación de programas de estimulación cognitiva y del accionar psicopedagógico para llevar a cabo dichas intervenciones tendientes a mejorar la calidad de vida, atenuar el deterioro propio de la vejez y evitar la aparición de un envejecimiento patológico.

Existen investigadores que han realizado esfuerzos para la estimulación cognitiva (atención, memoria, razonamiento y planificación) para el adulto mayor.

Como el estudio fue en Alemania, Treitz, Heyder y Daum (2007) plantearon un estudio cuyo objetivo fue determinar los efectos de la edad en el curso diferencial de los cambios de control ejecutivo durante el desarrollo hasta llegar al envejecimiento normal. Para esto tuvieron en cuenta 62 sujetos divididos en cuatro grupos de edad consecutivos (20-30, 31-45, 46-60, 61-75), a los cuales se les suministraron diferentes pruebas en relación a diversos aspectos: para el procesamiento estratégico de memoria utilizaron tres listados de palabras para recordar, las cuales constaban de 16 ítems cada una; para la fluidez verbal y la flexibilidad cognitiva utilizaron una tarea de fluidez verbal con tres condiciones: una categoría semántica, una categoría fonológica y una de intercambio entre categorías de palabras; para razonamiento recurrieron a una adaptación alemana

del Test de Valoración Cognitiva (CET); para observar la relaciones del comportamiento diario del deterioro ejecutivo tuvieron en cuenta el Cuestionario disejecutivo (DEX) el cual hace parte del Test de medida comportamental del Síndrome disejecutivo (BADS); en cuanto a la inhibición suministraron una adaptación del Test Stroop y una versión del Test AX – de desempeño continuo (AX-CPT), y para evaluar la tarea de administración el subtest de atención dividida del Test alemán de Atención y la tarea-dual.

Los resultados indican que se presentaron diferencias significativas entre los grupos ($p < 0.008$), encontrando un efecto diferencial del envejecimiento normal en los diferentes subcomponentes del control ejecutivo. Ahora bien, los investigadores hallaron déficits en inhibición y tarea de administración en los sujetos mayores de 60 años de edad en todos los tests que midieron dichos procesos, mientras que el procesamiento de memoria estratégica, razonamiento, fluidez verbal, flexibilidad cognitiva no fueron afectados por la edad a partir de la medición de dichos procesos en éste estudio. De ésta manera consideraron que se presenta un declive cognitivo acelerado después de los 60 años, en donde se presentan dificultades en la inhibición de respuestas habituales y de respuestas predominantes; y en las tareas de administración en la habilidad de atención dividida en aquellas tareas que requieren la coordinación de dos respuestas.

A partir de los hallazgos encontrados, los autores concluyeron que se presenta un declive de las FE después de los 60 años y que dicho declive tiene un curso diferencial en los subcomponentes ejecutivos durante el envejecimiento; recalcando un efecto diferencial en la inhibición y las tareas de administración las cuales

presentan un mayor deterioro, dichos resultados son consistentes con estudios longitudinales de envejecimiento.

2.4. Trabajos Recientes Relacionados

En la literatura también se encontró trabajos recientes relacionados con la aplicación de un software estimulación cognitiva para el adulto mayor. A continuación se presentan algunos estudios.

Un objetivo importante de la investigación reciente en el envejecimiento ha sido examinar la plasticidad cognitiva en los adultos mayores y su capacidad para contrarrestar el deterioro cognitivo. Un estudio realizado por Julia Mayas, Fabrice B. R. Parmentier, Pilar Andre's, Soledad Ballesteros (2014), el cual su objetivo fue investigar si los adultos mayores podrían beneficiarse de la formación del cerebro con los videojuegos en una tarea excéntrica e intermodal diseñada para evaluar la distracción y el estado de alerta.

Veintisiete adultos mayores sanos participaron en el estudio (15 en el grupo experimental, 12 en el grupo control). El grupo experimental recibió 20 sesiones de 1-hr de entrenamiento de videojuegos utilizando un paquete de entrenamiento cerebral disponible en el mercado (Lumosity) que implican la resolución de problemas, cálculo mental, trabajando tareas de memoria y atención. El grupo de control no practicó este paquete y, en cambio, asistió a reuniones con los demás integrantes del estudio varias veces a lo largo del curso del estudio. Ambos grupos

se evaluaron antes y después de la intervención utilizando instrumentos que evalúan el estado de alerta y la distracción de medición. Los resultados mostraron una reducción significativa de la distracción y un aumento del estado de alerta en el grupo experimental y ninguna variación en el grupo de control. Estos resultados sugieren la plasticidad neurocognitiva en el viejo cerebro humano como la formación mejorando el rendimiento cognitivo en las funciones de atención.

Otro estudio realizado por Susan Krauss Whitbourne, PhD, Stacy Ellenberg, BA, y Kyoko Akimoto, BA (2013), sobre los videojuegos casuales los cuales se están convirtiendo cada vez más populares, sin embargo hay pocos estudios que documenten por que los adultos juegan estos juegos, que beneficios perciben y la regularidad con que juega. Se comparó las respuestas de una encuesta realizada adultos desde 18 a 80 años de edad acerca de juegos en línea como el Bejeweled Blitz muy parecido al tetris. Todos los encuestados citaron que jugar contra amigos era su principal razón y también por alivio de estrés y por qué buscan desafiarse. Se formaron 5 grupos, la mayoría tenía menos de un título de licenciatura. Se aplicó un cuestionario de auto-informe el cual evaluó las variables demográficas de edad, sexo, educación y ocupación. Después se aplicó una encuesta la cual incluída estas preguntas: ¿cuál es su principal razón para jugar el juego? Con opciones como a) desafío b) alivio de estrés c) disfrutar gráficas y efectos d) tratar de vencer a mis amigos. La percepción de beneficios cognitivos de jugar fueron evaluados con las siguientes preguntas: ¿Cuál es el efecto principal que creo que el juego ha tenido en sus capacidades mentales? Las respuestas fueron a) Me siento más nítida en la realización de mis actividades b) mi memoria ha mejorado c) mi capacidad de ver

patrones ha mejorado d) Mis habilidades verbales han mejorado. La frecuencia de los videojuegos se evaluó con la pregunta ¿Con que frecuencia usted juega BJB? a) una vez a la semana o menos b) dos o tres veces a la semana c) una vez al día d) varias veces al día. La siguiente pregunta fue ¿cuánto tiempo lo juega? A) Menos de 5 minutos b) más de 2 horas. Y al final una pregunta abierta ¿Hay algo más que le gustaría hablar acerca de jugar videojuegos que nos ayudaría en la investigación futura? Los encuestados fueron reclutados a través de un blog de Psicología.

Como resultado los encuestados indicaron que sus razones para jugar BJB fueron buscar un desafío (25,9%), para hallar el alivio del estrés (29,9%), para disfrutar de gráficos y efectos (3,6%), para vencer a los amigos y compañeros de equipo (36,8%) y " otro " (5,0%). En general, los encuestados indicaron que el principal efecto cognitivo de BJB era ayudarles a sentirse más nítidos (42,2%), tienen mejor memoria (10,6%), estar en mejores condiciones (10,0%), realizar tareas con mayor rapidez (19,2%), se siente más confidente acerca de sus capacidades mentales (3,7%), y mejorar sus habilidades verbales (0,4%). En conclusión se puede decir que existen beneficios cognitivos mediante la promoción de búsqueda y reacción del tiempo, pero se comercializa principalmente como un juego de red social que promueve la competencia, el progreso y diversión.

El presente estudio realizado por Ilmiye Seçer (2013), examinó si la formación de videojuegos ayudaría a mejorar las habilidades de atención divididas entre los adultos mayores. Veintinueve (4 varones, 25 mujeres) participantes de entre 50 y 84 años (M = 70) en cuanto a sus habilidades de atención dividida utilizando una tarea de memoria y tiempo de reacción. Los participantes fueron asignados al azar

al grupo experimental y el grupo control y sólo aquellos en el grupo experimental se entrenó con el juego de ordenador, Pac-Man en el tiempo de tres horas. Los resultados muestran que tres horas de entrenamiento no son suficientes para mejorar las habilidades de atención dividida entre los adultos mayores como las diferencias en estas habilidades no fueron significativamente diferentes entre los grupos control y experimental. Estos hallazgos sugieren que cantidades mayores u otros métodos de entrenamiento pueden ser necesarios para mejorar la capacidad de los adultos mayores para realizar tareas duales.

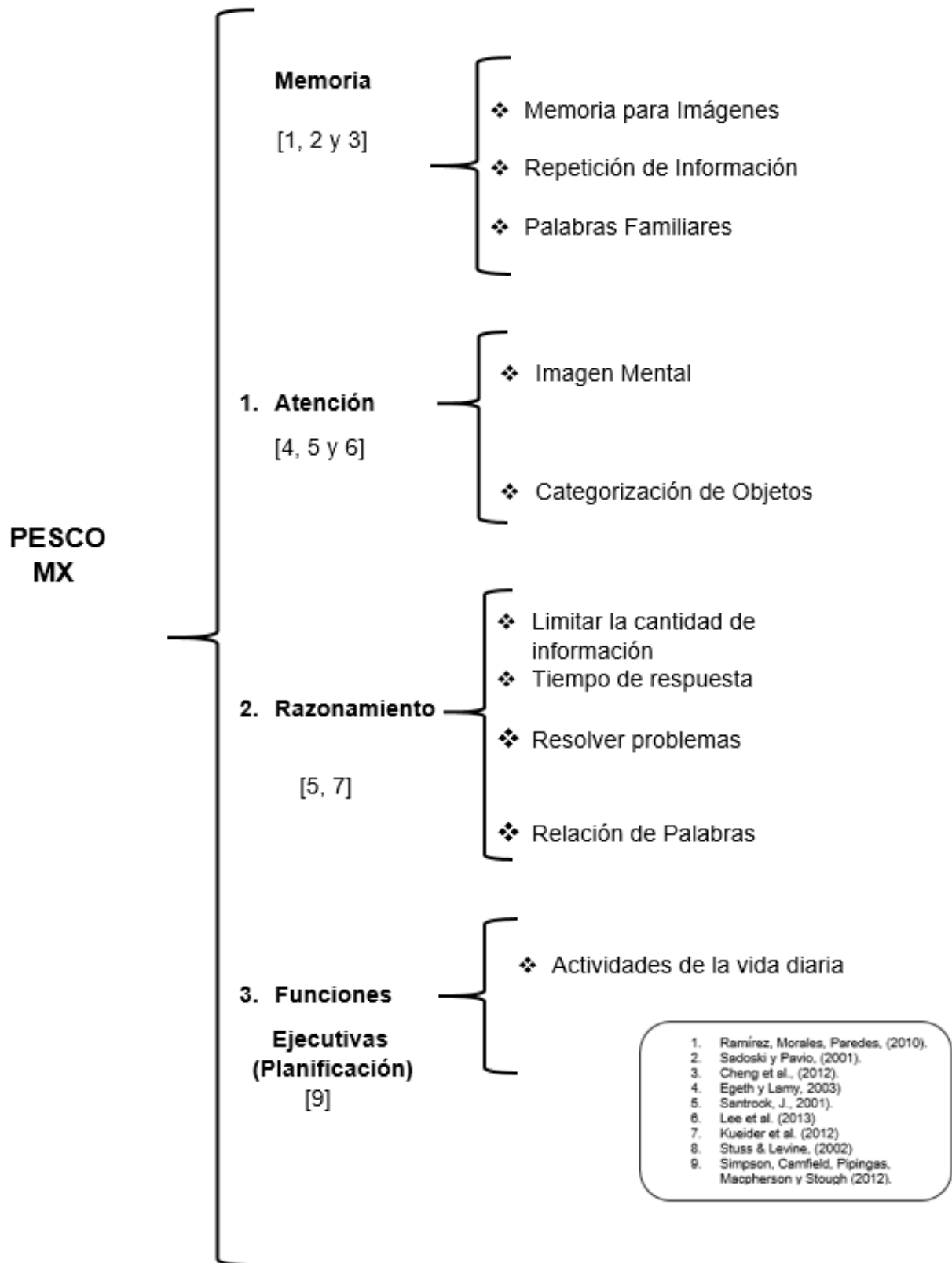
Otro ejemplo es el estudio realizado por Lee, Paulo y Sanchez (2012), el cual tuvo como objetivo evaluar los efectos de un programa de entrenamiento cognitivo de ocho sesiones combinado con una intervención psicoeducativa para adultos mayores diabéticos, donde se investigaron los cambios en el conocimiento de los pacientes acerca de aspectos específicos de la diabetes y cambios en el desempeño cognitivo. Participaron 34 adultos mayores, 19 en el grupo experimental y 15 en el grupo control, todos residentes de la ciudad de Sao Paulo. El protocolo incluyó la medición de actitudes y conocimientos hacia la diabetes, fluidez verbal, memoria y síntomas de depresión. Los resultados indican una diferencia significativa entre los dos grupos con respecto a actitudes y conocimientos con respecto a la diabetes, y memoria. El entrenamiento cognitivo combinado con una intervención psicoeducativa en adultos mayores diabéticos, puede ser efectivo con respecto al desempeño cognitivo y a la mejora de actitudes y conocimientos con respecto a la diabetes.

Un estudio realizado por Lee et al. (2013) tuvo como objetivo examinar la aplicación de un sistema de interface cerebro-computadora con un juego que incorporaba el entrenamiento para mejorar la memoria y atención en una muestra piloto de adultos mayores sanos. El estudio investigó la seguridad, usabilidad y aceptabilidad del sistema de interface cerebro-computadora en los adultos mayores y obtuvo un indicador de eficacia del entrenamiento. Participaron 31 adultos mayores los cuales fueron asignados aleatoriamente a la intervención (n=15) y a un grupo control en lista de espera (n=16). La intervención consistió en un entrenamiento de ocho semanas con 24 sesiones de media hora cada una. Se aplicó un cuestionario de usabilidad y aceptabilidad al final del entrenamiento. La seguridad se investigó cuestionando al usuario acerca de eventos adversos después de cada sesión. La eficacia del entrenamiento se midió a través del cambio en los puntajes totales de una evaluación neuropsicológica, antes y después del entrenamiento. Los resultados en los cuestionarios de usabilidad y aceptabilidad fueron positivos y no se informaron eventos adversos en los usuarios durante las sesiones. El cambio medio en los puntajes neuropsicológicos antes y después del entrenamiento, fue significativo. Específicamente hubo mejoras significativas en la memoria inmediata, habilidades visuales y espaciales, atención y memoria remota. El sistema de interface cerebro-computadora es eficaz para mejorar la memoria y atención en adultos mayores sanos, y resulta seguro, de fácil uso y aceptable por dicha población.

Por ultimo un estudio realizado por Rute-Pérez et al. (2014) se tuvo como objetivo evaluar la usabilidad de un software para la evaluación y estimulación

cognitiva (PESCO, Programa de Estimulación Cognitiva), así como determinar la validez concurrente de las evaluaciones cognitivas del software y la efectividad de sus ejercicios de estimulación cognitiva. Se llevaron a cabo dos estudios en varios centros computarizados comunitarios de Granada, España. El primer estudio evaluó la usabilidad de la herramienta observando a 43 adultos mayores y con base en las respuestas a un cuestionario. En el segundo estudio, 36 adultos mayores completaron evaluaciones cognitivas en el PESCO y en pruebas estandarizadas de lápiz-papel, seguido por nueve sesiones de estimulación cognitiva. Mientras tanto, un grupo control en lista de espera con 34 participantes, utilizó computadoras en nueve sesiones no estructuradas. Los análisis del primer estudio revelaron que el PESCO fue desarrollado considerando aspectos de usabilidad, aunque se hicieron sugerencias de mejoras. Los resultados en el segundo estudio indicaron una validez concurrente moderada entre las evaluaciones del PESCO y pruebas estandarizadas de lápiz-papel, y se evidenció la efectividad de los ejercicios de entrenamiento cognitivo del PESCO al mejorar la atención y funciones de planeación en los participantes. Se concluye que el software PESCO puede ser utilizado por los adultos mayores. Las evaluaciones cognitivas del PESCO demostraron validez concurrente con técnicas de evaluación cognitiva tradicionales y el módulo de estimulación cognitiva del PESCO es efectivo para mejorar la atención y las habilidades de planeación.

2.5. Implicaciones de Diseño



2.6. Requerimientos del Sistema

Requerimientos Funcionales:

RQ1: El Sistema permitirá al usuario registrarse con su nombre y edad, para así tener control sobre las estadísticas del juego de cada participante.

RQ2: El Sistema deberá registrar el rendimiento del usuario de cada juego: número de aciertos y errores, tiempo de reacción. Dicho rendimiento deberá ser almacenando por el sistema, por lo que será posible observar los progresos del usuario.

RQ3: El usuario podrá manipular el sistema si necesidad de tener conocimientos de informática.

RQ4: El Sistema permitirá a cada usuario tener acceso a los 12 juegos que contendrá el sistema, así como también a sus estadísticas y medallas obtenidas.

RQ5: Una vez que se haya jugado un juego el sistema no dejara volver acceder a él.

RQ6: El sistema permitirá jugar los juegos solo en orden. Si el usuario se quedó en el juego 5, la siguiente sesión que entre a su cuenta el sistema solo permitirá jugar en el juego que se quedó anteriormente.

RQ7: Se deberá tomar en cuenta los colores, formas, brillos, sombras, tamaños y sonidos para el desarrollo del sistema.

RQ8: El sistema contendrá instrucciones cortas, claras y precisas; para que el usuario pueda entenderlas fácilmente.

RQ9: El sistema deberá dar la instrucción por medio de audio y repetirla las veces que sea necesario para el usuario.

RQ10: El sistema deberá contener palabras familiares al usuario específico.

RQ11: El sistema deberá contener imágenes para que el usuario pueda asociar y categorizar los objetos.

RQ12: Se deberá tomar en cuenta incluir actividades que realiza el usuario en la vida diaria para mayor interés en el sistema.

RQ13: El sistema deberá motivar al usuario al final de cada juego presentando estímulos atractivos, así como también dar realimentación acerca de las estadísticas obtenidas.

RQ14: El sistema permitirá subir de nivel de dificultad a medida de que el usuario vaya avanzando.

RQ15: El sistema deberá contener ejercicios donde se practiquen habilidades de retención para la mejora de la memoria en el usuario.

RQ16: El sistema deberá contener ejercicios donde se relacionen palabras para que el usuario trate de recordar con precisión las palabras memorizadas.

Requerimientos NO Funcionales:

RQ1: El sistema debe implementarse en pantallas touch screen de 23 pulgadas.

RQ2: El sistema deberá funcionar en el sistema operativo Windows.

2.7. Ventajas y Desventajas de un Programa de Estimulación Cognitiva

Hasta hace poco tiempo, la mayor parte de las actividades que realizaba el especialista en estimulación cognitiva utilizaba como soporte las tareas con papel y lápiz. Sin embargo, el desarrollo alcanzado en los últimos por las neurociencias y las nuevas tecnologías ha permitido que los métodos convencionales de estimulación se sustituyan paulatinamente por programas informáticos que añaden un nuevo formato a la hora de presentar actividades de estimulación cognitiva. Y es que el hecho de utilizar soporte informático para la rehabilitación cognitiva ofrece innumerables ventajas al proceso rehabilitador (Franco y Bueno, 2002; García-Sevilla, 2009; Ginarte, 2002; Moreno, 2001; Moreno y Mora, 2001) entre las que destacan:

1) El especialista puede manipular estos programas sin necesidad de tener conocimientos de informática, y su tarea sólo consiste en prefijar qué módulos o áreas cognitivas desea que entrene el sujeto, qué tipo de tareas del programa son útiles para ello, su nivel de dificultad, cuántas sesiones de rehabilitación son necesarias y la duración de cada una de ellas. En definitiva, facilita el trabajo del profesional, ya que permite una gestión cómoda y eficaz de los materiales de estimulación.

2) El formato de presentación de los estímulos resulta más atractivo, con elementos en movimiento si es necesario, y con un fondo musical que, en el caso de los niños y los adultos mayores, aumenta su motivación.

3) Presentan las instrucciones para realizar la tarea en un formato auditivo, a través de los altavoces, y visual, a través de un mensaje escrito en la pantalla.

4) Ofrece un feedback rápido y correcto, ya que permite construir un sistema interactivo de cambios de imágenes en función de las respuestas y su corrección.

5) Permite controlar con precisión y modificar, si es necesario, ciertos parámetros de las tareas tales como el número estímulos, el tiempo de exposición de éstos, nivel de dificultad, etc.

6) Permite registrar el rendimiento del sujeto tras cada sesión: el número de aciertos y errores, el tiempo de reacción, etc. Dicho rendimiento es almacenado por el programa, por lo que es posible observar los progresos del sujeto y adaptar el programa de intervención a su evolución.

7) Puesto que la codificación de las sesiones de trabajo y el análisis de los datos son procesos automáticos, ahorro de tiempo y esfuerzo.

8) Un uso fácil y accesible porque está adaptado, en la medida de lo posible, a los déficit o limitaciones del adulto mayor -es el caso de la sustitución de las pantallas táctiles en vez del ratón para dar respuesta a las tareas de estimulación presentadas-.

Finalmente, indicar que una de las aplicaciones tecnológicas de mayor complejidad ligadas al uso de las TIC's para la rehabilitación de habilidades cognitivas está siendo, en los últimos años, la realidad virtual. La realidad virtual hace referencia a los ambientes creados en computador que pueden generar sensaciones y emociones en tiempo real; por ejemplo, una cocina en la que el paciente tiene que realizar diversas tareas como preparar una comida o guardar los alimentos en el frigorífico. Se denomina rehabilitación cognitiva virtual al conjunto de terapias de

rehabilitación cognitiva basadas en la utilización de aplicaciones de informática gráfica. La ventaja más importantes que ofrece la rehabilitación virtual es la posibilidad de crear estímulos más complejos y entornos de estimulación muy similares a los de la vida real, donde los pacientes desarrollan actividades que posibilitan en mayor medida luego la generalización o transferencia a su propio entorno (Franco, Orihuela, Bueno y Cid, 2000), entrenando y estimulando no sólo las capacidades cognitivas sino también las de tipo funcional.

Hemos intentado reflejar cómo el uso de herramientas tecnológicas en contextos terapéuticos es un fenómeno cada vez más frecuente, debido a las ventajas que ya hemos descrito. Sin embargo, también cuenta con algunas limitaciones o inconvenientes. Algunas de las más importantes:

- 1) La poca familiaridad con el uso de ordenadores facilita respuestas de ansiedad
- 2) Carece de las habilidades del guía (empatía, escucha activa...). Creemos que la relación que se establece con el ordenador no debe mitigar la relación que se debe tener con el guía. La rehabilitación neuropsicológica es un proceso complejo y holístico donde las herramientas tecnológicas constituyen tan sólo una alternativa más y no la solución total al problema. Por lo tanto, aprovechemos las oportunidades que nos brindan las nuevas tecnologías, pero no nos olvidemos de las “bondades” del factor humano.
- 3) Sólo son útiles en la administración repetida de ejercicios, pero no sirven para otras modalidades de intervención, tal y como el entrenamiento en auto instrucciones.

En la actualidad existen múltiples programas de rehabilitación de las diferentes funciones cognitivas a través del ordenador: programas de estimulación de todas

las áreas cognitivas (por ejemplo, el programa Gradior Smartbrain, Rehacom, etc);
otros son más específicos (por ejemplo, los programas APT –Attention Program
Training- o LECTO –Programa para la lectura-, etc.).