

UNIVERSIDAD NACIONAL  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN SALUD INTEGRAL Y MOVIMIENTO HUMANO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE CIENCIAS DEL DEPORTE



***“EFECTO CRÓNICO DE LA PRÁCTICA MENTAL  
COMBINADA CON PRÁCTICA FÍSICA, SOBRE LA  
MEMORIA VISUAL Y AUDITIVA Y EL TIEMPO DE  
REACCIÓN EN PERSONAS ADULTAS MAYORES”***

Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Tesis de Posgrado en Salud Integral y Movimiento Humano con mención en Salud, para optar por el título de Magister Scientiae

**Bach. Carolina Cordero Castro**

Campus Omar Dengo, Heredia, Costa Rica

2003

Miembros del Tribunal Examinador

M.A. Raquel Villarreal Mercedes  
Representante Consejo Central de Posgrados  
Universidad Nacional

**"EFECTO CRÓNICO DE LA PRÁCTICA MENTAL COMBINADA CON PRÁCTICA FÍSICA, SOBRE LA MEMORIA VISUAL Y AUDITIVA Y EL TIEMPO DE REACCIÓN EN PERSONAS ADULTAS MAYORES"**

Dr. Carlos Alvarado  
Director Maestría en Salud Integral  
y Movimiento Humano

Araya Vargas  
Tutor

Bach. Carolina Cordero Castro

M.Sc. Josefa Sancho Barrantes

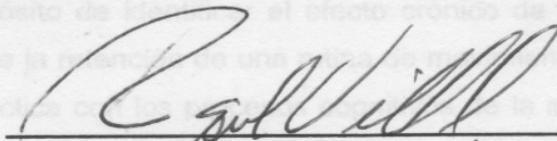
M.Sc. Antonieta Ozols Rosales

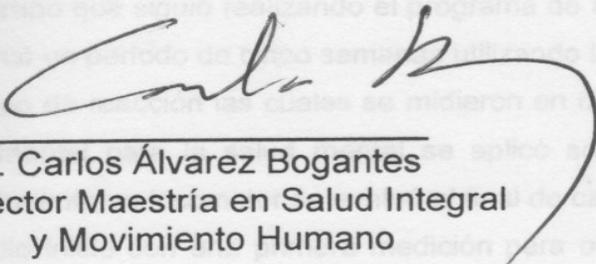
Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Tesis de Posgrado en Salud Integral y Movimiento Humano con mención en Salud, para optar por el grado de Magister Scientiae. Cumple con los requisitos establecidos por el Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

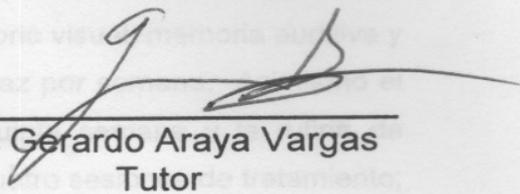
Bach. Carolina Cordero Castro  
Estudiante

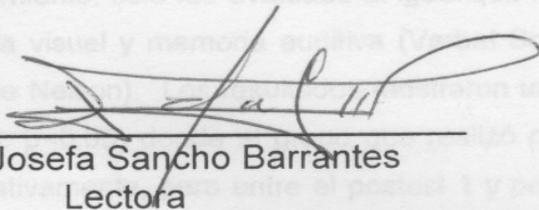
*Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Tesis de Posgrado en Salud Integral y Movimiento Humano con mención en Salud, para optar por el grado de Magister Scientiae. Cumple con los requisitos establecidos por el Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.*

Miembros del Tribunal Examinador

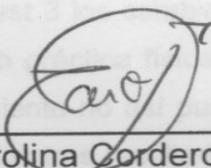
  
M.A. Raquel Villareal Montoya  
Representante Consejo Central de Posgrado  
Universidad Nacional

  
Dr. Carlos Álvarez Bogantes  
Director Maestría en Salud Integral  
y Movimiento Humano

  
M.Sc. Gerardo Araya Vargas  
Tutor

  
M.Sc. Josefa Sancho Barrantes  
Lectora

  
M.Sc. Antonieta Ozols Rosales  
Lectora

  
Bach. Carolina Cordero Castro  
Estudiante

**Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador de Tesis de Posgrado en Salud Integral y Movimiento Humano con mención en Salud, para optar por el grado de Magister Scientiae. Cumple con los requisitos establecidos por el Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.**

## Resumen

Con el propósito de identificar el efecto crónico de la práctica mental combinada con la práctica física, sobre la retención de una rutina de movimiento no locomotor y a su vez analizar la relación de esta práctica con los procesos cognitivos de la memoria auditiva, memoria visual y el tiempo de reacción, se escogieron por conveniencia a 50 personas adultas mayores entre 60 y 75 años de edad que son parte del programa de actividad física de Adulto Mayor del Instituto Costarricense del Deporte y la Recreación (ICODER). Estos se distribuyeron en tres grupos experimentales (práctica física combinada con práctica mental, práctica mental y práctica física) y un grupo que siguió realizando el programa de actividad física en el que se encontraba. El estudio abarcó un período de cinco semanas utilizando las variables de memoria visual, memoria auditiva y tiempo de reacción las cuales se midieron en cinco ocasiones una vez por semana. Asimismo el minimalista para la salud mental se aplicó solo en la primer y quinta semana y la rutina de movimiento no locomotor se evaluó al final de cada sesión, en total cuatro sesiones de tratamiento; Se dio inicio con una primera medición para obtener datos de base, luego seguían el protocolo correspondiente a su grupo experimental; El grupo que siguió realizando su trabajo normal de entrenamiento, solo fue evaluado al igual que los otros grupos de estudio, con las pruebas para la memoria visual y memoria auditiva (Verbal Script Digit Span), el tiempo de reacción (Test de la Mano de Nelson). Los resultados mostraron una interacción significativa en el tiempo de reacción ( $F_{4.598}$ :  $p < 0.05$ ) donde el grupo que realizó práctica mental entre el pretest y postest 1, mejoró significativamente, pero entre el postest 1 y postest 2 perdió efectividad. En la memoria visual se observaron cambios ( $F_{3.105}$ :  $p < 0.05$ ) para el grupo que realizó práctica física combinada con práctica mental a pesar de que en el postest 3 los cambios son para el grupo de práctica mental por sí sola, lo que demuestra que el grupo práctica física combinado con práctica mental perdió efectividad cuando se les eliminó el tratamiento no así para el grupo de práctica mental que tuvo una mejor retención, pero a pesar de ello los tres resultados tienen el mismo efecto ya que éstos se mantienen muy constantes entre mediciones. Para la memoria auditiva se observaron cambios ( $F_{4.207}$ :  $p < 0.05$ ) solo para el grupo que realizó práctica física combinada con práctica mental. Luego para el estado mental se determinaron cambios ( $F_{3.080}$ :  $p < 0.05$ ) para el grupo que realizó práctica física combinado con práctica mental. Y por último la rutina del movimiento no locomotor ( $F_{2.577}$ :  $p < 0.05$ ) en donde el tratamiento fue más efectivo para el grupo que realizó práctica mental y práctica física por sí sola. Se concluye que el tratamiento de la combinación de la práctica física con la práctica mental fue efectivo en la memoria auditiva y el estado mental. Luego al realizar práctica mental por sí sola fue efectivo para el tiempo de reacción hasta la mitad del tratamiento y también para la rutina del movimiento no locomotor incluyéndole la práctica física por sí sola.

## Agradecimiento

Al sistema de becas de la Maestría en Salud Integral y Movimiento Humano de la Universidad Nacional, por haber acogido mi petición de solicitud de beca, ya que sin ésta no hubiera sido posible la realización de esta especialidad.

### **Dedicatoria**

Al Instituto Costarricense del Deporte y la Recreación (ICODER), por  
Primero a Dios, luego a mis padres que me dieron las bases para llegar hasta lo que hoy soy y a mis hermanas Tati y Sil quienes me brindaron su ayuda en los momentos que más necesitaba.

A mi tutor Gerardo Araya, quien se dedicó cien por ciento hasta ver la culminación de esta tesis y de muchas otras más.

A mis compañeros Pedroño, Jess y Ale ya que siempre me ofrecieron su ayuda, apoyo y motivación en todo momento; y que a pesar de las peleas por entrar en perfecciones, lloradas "por estrés", alegrías por los resultados y gritadas por las horas para realizar trabajos, teníamos todo bajo control.

Al "Flaco", quien con empeño y dedicación entregó parte de su tiempo para todos aquellos detalles del diseño y presentación de la exposición.

También a mis amigos Raquel y Braulio porque sin ellos no hubiera culminado a tiempo la recolección de los datos en los diversos grupos de estudio.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron en su realización.

## Agradecimiento

- Al sistema de becas de la Maestría en Salud Integral y Movimiento Humano de la Universidad Nacional, por haber acogido mi petición de solicitud de beca, ya que sin ésta no hubiera sido posible la realización de esta especialidad.
- Al Instituto Costarricense del Deporte y la Recreación (ICODER), por abrirme sus puertas para la realización de ésta investigación con personas adultas mayores.
- A mi tutor Gerardo Araya, quien se dedicó cien por ciento hasta ver la culminación de esta tesis y de muchas otras más.
- A mis compañeros Pedriño, Jess y Ale ya que siempre me ofrecieron su ayuda, apoyo y motivación en todo momento; y que a pesar de las peleas por entrar en perfecciones, lloradas “por estrés”, alegrías por los resultados y gritadas por las horas para realizar trabajos, teníamos todo bajo control.
- Al “Flaco”, quien con empeño y dedicación entregó parte de su tiempo para todos aquellos detalles del diseño y presentación de la exposición.
- También a mis amigos Raquel y Braulio porque sin ellos no hubiera culminado a tiempo la recolección de los datos en los diversos grupos de estudio.
- Y a todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron en su realización.

## ÍNDICE

Portada .....	
Resumen .....	IV
Dedicatoria .....	V
Agradecimientos .....	VI
Índice .....	VII
Lista de cuadros .....	VIII
Lista de gráficos .....	IX
Capítulos	
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	
Planteamiento del problema .....	1
Justificación .....	1
Objetivo general .....	11
Objetivos específicos .....	11
Definición de términos .....	12
<b>II. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	14
<b>III. METODOLOGÍA</b>	
Sujetos .....	26
Instrumentos .....	26
Procedimiento .....	29
Análisis estadístico .....	32
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	33
<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	42
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	52
<b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....	53
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	54
<b>Anexos</b> .....	61

# Lista de cuadros

## **Cuadro 1.**

Resumen de estadística descriptiva de cada variable dependiente medida en las personas adultas mayores participantes en el estudio (n = 50) .....	33
---	----

## **Cuadro 2.**

Resultado del análisis de varianza aplicado a las variables dependientes según la medición y grupo, estudiadas en las personas adultas mayores participantes en el estudio (n = 50) .....	34
---	----

## **Gráfico 3.**

Intersocación de grupos por mediciones de los resultados de la memoria auditiva aplicado a personas adultas mayores costarricenses (F:4.207; p<0.05) .....	37
--	----

## **Gráfico 4.**

Intersocación de grupos por mediciones de los resultados del Minimalist aplicado a personas adultas mayores costarricenses (F:3.080; p<0.05) .....	38
--	----

## **Gráfico 5.**

Intersocación de grupos por mediciones de los resultados de la Rutina del movimiento no locomotor aplicado a personas adultas mayores costarricenses (F:2.577; p<0.05) .....	39
--	----

# Lista de gráficos

## Gráfico 1.

Interacción de grupos por mediciones de los resultados del Tiempo de reacción aplicado a personas adultas mayores (F:4.598;  $p < 0.05$ ) ..... 35

## Gráfico 2.

Interacción de grupos por mediciones de los resultados de la memoria visual aplicado a personas adultas mayores costarricenses (F:3.105;  $p < 0.05$ ) ..... 36

## Gráfico 3.

Interacción de grupos por mediciones de los resultados de la memoria auditiva aplicado a personas adultas mayores costarricenses (F:4.207;  $p < 0.05$ ) ..... 37

## Gráfico 4.

Interacción de grupos por mediciones de los resultados del Minimental aplicado a personas adultas mayores costarricenses (F:3.080;  $p < 0.05$ ) ..... 38

## Gráfico 5.

Interacción de grupos por mediciones de los resultados de la Rutina del movimiento no locomotor aplicado a personas adultas mayores costarricenses (F:2.577;  $p < 0.05$ ) ..... 39

## INTRODUCCIÓN

### Planteamiento del Problema:

Tomando como antecedentes investigaciones realizadas en años anteriores en distintas poblaciones entre estas la de personas adultas mayores, sobre el efecto positivo adquirido con la utilización de la práctica mental en combinación con la práctica física de algún ejercicio o movimiento, es que nace la inquietud de realizar esta investigación con una población que crece cada día como es la de personas adultas mayores, utilizando a su vez variables que se ven afectadas por el proceso normal de envejecimiento con el fin de verificar los beneficios que se puedan obtener en éstas y cómo influye este tratamiento en la calidad vida de cada una de las personas adultas mayores. Por tanto, se plantea el siguiente problema:

¿Cuál es el efecto crónico de la práctica mental combinada con la práctica física de una rutina de movimientos no locomotores sobre la memoria visual, memoria auditiva y el tiempo de reacción en hombres y mujeres con edades entre 60 y 75 años?

### Justificación:

La gran pirámide demográfica se ha modificado y las poblaciones envejecidas alcanzan gran amplitud en su base, que estaba tradicionalmente formada por la población de los más jóvenes (Guillén, 1995). En el año 1985 en Costa Rica, el porcentaje de las personas mayores de 60 años de edad era de un 5.9%, aumentando a un 7.3% en el año 2000; pero el aumento no quedó ahí, ya que se estima que para el año 2025 esta población alcanzará un 13.5% y para la primera mitad del siglo XXI será un 18.2% de toda la población costarricense (Caja Costarricense del Seguro Social, 1993).

En la medida en que avanza la sociedad en los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo, existen mayores preocupaciones debido al aumento de la proporción de la población envejecida, así como la prevalencia de las enfermedades asociadas con la edad (Fantobal, 1999).

Corrales (1989), mencionó que el envejecimiento inicia desde la gestación ya que existe muerte de neuronas; por lo que envejecer es una continua evolución bio-psicológica y social, que representa un proceso continuo de cambios, acompañada de adaptaciones y compensaciones fisiológicas, psicológicas y sociales.

González (1994) por otra parte mencionó que el envejecimiento es: "un proceso biológico, universal, endógeno, intrínseco, deletéreo, progresivo e irreversible, que se caracteriza por un deterioro bioquímico y fisiológico con una gran disminución de las capacidades del organismo para adaptarse a su medio interno y externo, y a la detención de los sistemas autorregulados que lleva inevitablemente a un destino final, la muerte" (pág., 13). Así mismo, el Diccionario Médico (1994) recalca que el envejecimiento es: "la edad senil, senectud, período de la vida humana cuyo comienzo se fija comúnmente a los 60 años y está caracterizado por la declinación de todas las facultades e involución orgánica".

La vejez en los seres humanos es aceptada convencionalmente como la etapa del ciclo vital que según Timiras (1997), inicia alrededor de los 65 años y acaba con la muerte, mientras que Fantobal (1999) menciona que se debe considerar a una persona como adulta mayor cuando su edad es mayor de 65 años en países desarrollados y mayor de 60 años en países en vías de desarrollo, -como es el caso de Costa Rica-.

Asimismo González (1994) ha considerado para fines de clasificación tres períodos importantes, entre ellos: Pre-vejez: (45-60 años), Senescencia o vejez verdadera: (60-74 años), Senilidad o vejez – ancianidad: (75 años en adelante).

A pesar de la clasificación presentada por los autores anteriores, la edad en cada uno de ellos es difícil de circunscribir, ya que sus límites temporales en términos fisiológicos son diferentes, por lo que se puede decir que el envejecimiento es individual, o sea, que se envejece en forma distinta (Bolaños y Mora, 1999), ya que existe una edad cronológica que se encuentra determinada en función del tiempo transcurrido desde el nacimiento y medido por los patrones al uso (años, meses, días) y que llegan a fijar pasos trascendentales en la existencia de los individuos. Por otro lado, se encuentra la edad biológica, que son todos aquellos cambios orgánicos que afectan las

capacidades físicas y que se encuentran íntimamente relacionadas con la edad y con ello en su calidad de vida. A su vez se encuentra la edad funcional, definida por Guillén (1995) como la capacidad de mantener los roles personales y la integración social del individuo en la comunidad; por lo que se considera importante mantener las capacidades físicas y mentales. Por otra parte, Pont (1994) mencionó cambios en las capacidades psíquicas que se relacionan con el comportamiento, autopercepción, conflictos, valores y creencias, y los cambios sociales; se estudia el papel del anciano y su relación con las personas que le rodean.

Es por ello que al envejecer se producen en todas las personas una serie de modificaciones, tanto morfológicas como funcionales que se encuentran entrelazadas unas con otras –como se mencionó anteriormente- y que las capacidades individuales de hacer frente a las actividades biológicas de la vida disminuyen progresivamente con el paso de los años, haciendo cada vez más pequeño el margen de seguridad ante las distintas agresiones del medio (Guillén, 1995).

Para Marín, Espinoza y Frez (2000), en la etapa de la vejez se observan algunas alteraciones o transformaciones en todas las áreas del desarrollo humano. Por ejemplo en el aspecto físico comienzan a disminuir las capacidades de percepción, así como un retardo progresivo en la velocidad de las respuestas motoras, que según Schmidt (1988) el tiempo de reacción es una de ellas que se utiliza como medición para eventos mentales, tal como procesamientos de estímulos, tomar decisiones y el responsable de programar una acción.

En el área emocional y social, el adulto mayor pasa por facetas importantes como el duelo, generalmente por la pérdida del cónyuge o amigos cercanos y la jubilación que viene a afectar la estructura de vida por no encontrarse preparado (a) para su nuevo estilo de vida por lo que inician un aislamiento o disminución en la interacción con otras personas (Fansler, Poff y Shepard, 1985). Por otra parte, Courtier, Camus y Sarkar (1990), mencionaron que el envejecimiento también se ve caracterizado por el deterioro y deficiencia progresiva de los sistemas cardiovascular, respiratorio, nervioso central y músculo esquelético. El sistema simpático y parasimpático sufren modificaciones, también las personas adultas mayores presentan alteraciones

fisiológicas en su organismo, entre ellas: Disminución del peso del cerebro, disminución del número de neuronas, reducción del flujo sanguíneo cerebral, disminución progresiva de la velocidad de comunicación de los impulsos nerviosos en los nervios motores aumentando el tiempo de respuesta sináptica, a este nivel el impulso nervioso cambia de naturaleza, es decir que aumenta el tiempo de reacción que separa el estímulo sensorial de la respuesta motriz (Courtier, Camus y Sarkar, 1990). Todas estas modificaciones sufridas hacen que la persona adulta mayor –en su gran mayoría- se sienta impotente para seguir realizando ciertas actividades que comúnmente realizaba, esto hace que su envejecimiento avance día con día, y al suceder esto en su ámbito cognitivo se alteran algunas facultades intelectuales importantes entre ellas la atención, concentración, la memoria a corto plazo y aumenta el tiempo de reacción.

Cuando se habla de cambios en las personas adultas mayores –como se realizó anteriormente-, no se puede determinar el cambio solamente en un área específica (emocional, física, psicológica, cognitiva, social), ya que por ser seres integrales influye una en la otra; Por lo tanto cuando una de estas partes y/o áreas inicia su proceso de envejecimiento no lo hace sola, ya que llega a afectar a otra parte. No solamente el envejecimiento normal produce un adelanto en el proceso de envejecimiento, ya que la forma y velocidad de tales cambios (físico, social, espiritual, emocional, entre otros) van a depender de diversos factores entre ellos su estilo de vida anterior, sus hábitos alimenticios, que también llegan a alterar el estado normal del organismo, acelerando el envejecimiento y trayendo consigo diversas patologías, afectando su salud en general y cambiando su calidad de vida.

Todas las alteraciones mencionadas anteriormente, en algunas personas hace que se vea afectada su calidad de vida, la cual es definida por Aranda y Vara (2003), como: “la interacción entre la satisfacción de vida y las condiciones objetivas de vida, las cuales involucran la salud, el cuidado familiar, actividades laborales o recreativas, prestaciones estatales y la satisfacción de las necesidades de relación social”, además de estos aspectos Ors y Laguna (2003), integran otros factores también importantes, entre ellos el grado de funcionalidad física, psíquica y social, la muerte de una persona allegada y el estado de salud y/o bienestar humano percibida.

Las investigaciones en personas adultas mayores costarricenses son pocas, especialmente relacionando el aspecto cognitivo y la actividad física como unidades integradoras del ser humano. Específicamente en mujeres adultas mayores los investigadores Rickli y Edwards (1991); Sabol y Topp (1990), confirmaron efectos positivos en sus capacidades mentales al realizar ejercicio físico aeróbico. Por ejemplo Morel y Salazar (1995), realizaron un estudio descriptivo con personas adultas mayores, en el cual correlacionaron la condición física, el estado anímico y el cognoscitivo, encontrando que la primer variable estaba muy relacionada con el estado cognitivo y que entre mayor fuerza y coordinación, mejor estado cognoscitivo. Madden y Spieth (1965), Clarkson, Smith y Hantley (1989), citados en Gamboa y Salazar (1995), dieron a conocer que el ejercicio regular permite mejorar la capacidad mental, la atención, la memoria, el razonamiento y el tiempo de reacción en la persona adulta mayor. Por otra parte, Ramírez (1996) quien investigó sobre los efectos de la práctica de ejercicios físicos en 37 mujeres de cincuenta años de edad en adelante, que participaban en el curso de acondicionamiento físico durante 12 semanas, con un grupo experimental y otro control sobre las variables de resistencia cardiovascular, agilidad, resistencia muscular, flexibilidad y coordinación; Encontrando que el grupo experimental mejoró la resistencia cardiovascular y por muy poco la resistencia muscular, las cuales son importantes para el movimiento de atención primaria, las demás variables de estudio no presentaron mejorías. También Aguirre (2000) investigó en personas adultas mayores los efectos crónicos del entrenamiento de la fuerza sobre los procesos cognitivos en 28 personas adultas mayores de 60 años. Los dividió en un grupo control que realizó sus rutinas normales y otro experimental, asistiendo tres veces por semana al programa de entrenamiento de la fuerza y realizando cuatro series de 16 repeticiones en press de banca y extensor de rodillas durante veinte minutos. Se utilizaron test para el tiempo de reacción, memoria auditiva, discriminación perceptual, minimal y el test de fuerza. En esta investigación se demostró que el entrenamiento de fuerza en cinco repeticiones máximas mejora el estado físico y con ello su funcionamiento cognitivo, pero estos beneficios desaparecieron cuando se abandonó el tratamiento. Por otra parte, se encuentran varias investigaciones que dieron a conocer que el ejercicio produce efectos positivos en la habilidad

mental, la inteligencia y la memoria en niños con edad escolar, entre éstas la de Chissom (1971); Hart y Shay (1964); Mero, Jaakola y Komí (1989); y la costarricense Díaz (1996), los cuales estudiaron a niños en edades escolares.

Otros investigadores han buscado los efectos de la actividad física en las funciones mentales, entre ellos Anthony (1991), Beckmam y Danner (1987), Offenbach, Chodzko, Zadjo y Ringel (1990), y Young (1979); los cuales encontraron resultados positivos en los sujetos que tienen mayor condición física por sus resultados en los test de memoria, tiempo de reacción, entre otros; en comparación con sujetos que se catalogaron de baja condición física. Asimismo, Gutin (1966); Hart y Shay (1964); Lybrand, Andrews y Ross (1954), investigaron sobre el ejercicio físico y las funciones cognitivas y el rendimiento académico, encontrando también efectos positivos.

Gracias a todas estas investigaciones la costarricense Sanabria (1995), realizó un Meta-análisis sobre los efectos del ejercicio en los parámetros cognitivos, el cual encontró un tamaño de efecto significativo del ejercicio sobre funciones cognitivas como inteligencia, memoria, tiempo de reacción y creatividad aunque en unas más que en otras, ya que variaban algunas partes del diseño de la investigación, entre ellas el tipo de ejercicio, y las edades de los sujetos de estudio. En lo que se refiere a inteligencia, se encontró que el efecto del ejercicio varía significativamente en función de la edad del sujeto, siendo mayor el efecto del ejercicio en los sujetos jóvenes de 8 a 17 años y en los adultos mayores entre 50 y 90 años de edad. Además Sanabria encontró que en la memoria, el efecto es mayor en las personas entre 46 y 60 años.

Por otra parte Alfaro y Salazar (2001), investigaron sobre el efecto agudo del ejercicio físico en las variables de inteligencia y memoria en 100 hombres con edades entre la niñez y edades avanzadas. A éstos se les ubicó en cinco grupos de estudio aplicándoles un pretest y luego un posttest de un ejercicio aeróbico de subir y bajar una grada de 27 cm., de alto por 30 cm de ancho durante 10 minutos a una intensidad de 60% de la Fc máx. Se utilizaron las pruebas del test de Raven para determinar la inteligencia, el Verbal Script Digit Span para medir la memoria auditiva. Los resultados demostraron un cambio significativo en relación a la memoria el grupo con edades entre los 24 y 66 años, después de realizar actividad física y para la inteligencia no se encontraron mejorías.

cuando Se ha demostrado hasta aquí evidencia acerca de los beneficios del ejercicio sobre el funcionamiento mental. Pero hay otros tipos de tratamiento en los cuáles se ha demostrado que el aprendizaje y otros mecanismos cognitivos pueden ser estimulados positivamente, con y sin práctica física de un gesto. Es el caso de la práctica mental, cuyo efecto es respaldado por diversas investigaciones (Feltz y Landers, (1983); Garza y Feltz, (1998); Greespan y Feltz, (1989)). En Costa Rica son pocos los estudios que se han realizado aplicando práctica mental. Por ejemplo Sobalvarro y Araya (2001), investigaron sobre los efectos de la cantidad de repeticiones mentales dirigidas de la tarea sobre el rendimiento de una rutina obligatoria de piso en 18 niñas entre cinco y doce años que practicaban gimnasia tres veces por semana. La investigación tuvo una duración de diez sesiones, para ello se dividieron en tres grupos, dos experimentales en donde lo que variaba era la cantidad de repeticiones mentales realizadas por las niñas para luego ser evaluadas y el otro grupo era el control que no realizó práctica mental solo práctica física. Los resultados demostraron que el grupo control no dio a conocer cambios significativos, pero sí en el grupo de niñas que realizaron mayor cantidad de repeticiones mentales. mayores soluciones hacia sus problemas de equilibrio.

Para Para Navarro (2001), la visualización o práctica mental, es una herramienta válida para conseguir un mayor control de la mente, de las emociones y el cuerpo, hasta para crear cambios deseables en la conducta, ya que se puede simular las condiciones de la actividad a realizar, más exactamente en la mente que mediante cualquier tipo de entrenamiento propiamente dicho. Este a su vez consiste en que cada quien se vea a sí mismo haciendo cualquier actividad en su imaginación. Es como un ensayo del movimiento en la mente que llega a facilitar el aprendizaje ya que forma un método efectuado por códigos que forman un programa motor a través del sistema nervioso central, que favorece a las personas adultas mayores a entender y adquirir esquemas de movimiento y estableciendo pautas propicias para la acción en sí (Weinberg y Gould, 1995). También Grouios (1992) mencionó la efectividad de la práctica mental en la memoria, ya que ésta se activa con la imaginación por lo que se mantienen sus procesos y ayuda a fortalecer la información de largo y corto plazo provocando una mayor activación que cuando se descansa, se realizan movimiento con las manos,

cuando solo se miran palabras o se escuchan. Es por eso que con la práctica mental existe una mayor activación de regiones extensas entre ellas el lóbulo prefrontal que elabora el pensamiento, la corteza motora y premotora, el área de Wernicke que desarrolla la comprensión del lenguaje, además de un sector de la corteza temporal donde se producen los patrones de la memoria.

Además la práctica mental ha sido utilizada para facilitar el aprendizaje y desarrollo de habilidades motoras en individuos con retardo mental moderados, como es el caso de la investigación realizada por Porretta y Surburg (1995).

Específicamente en personas adultas mayores, solo se han encontrado dos estudios a nivel mundial sobre los efectos de la práctica mental en estos sujetos (Surburg (1976), y Fansler, Poff y Shepard (1985)).

Surburg (1976) investigó los efectos de la edad en relación con la actividad física junto con la práctica mental sobre la adquisición y retención de una habilidad motora encontrando que la combinación de la práctica física con práctica mental mejora estos aspectos. Fansler, Poff y Shepard (1985), investigaron los efectos de la práctica mental en 36 mujeres mayores de 70 años con problemas de equilibrio. Estos investigadores idearon otra forma de buscar en los adultos mayores, soluciones hacia sus problemas de equilibrio. Para demostrar los resultados las dividieron en tres grupos de estudio en donde uno de ellos era realizar práctica mental combinado con práctica física, otro solamente realizaban algunas instrucciones y el tercero una relajación de un tema no específico. Se demostró que la unión de la práctica física combinado con práctica mental hizo que mejorara el equilibrio en las mujeres adultas mayores.

De acuerdo con Barry y Eathorne (1994), las prácticas de destrezas físicas y mentales y el constante estímulo de las mismas, pueden mejorar la calidad de vida de la personas adultas mayores, por lo que este proceso no es solamente de cambios que guían hacia un deterioro como el de identificar disminuciones entre ellas el tiempo de reacción, memoria, atención, concentración, ya que también existe un enriquecimiento en la actividad psicológica y social en donde Aranda y Vara (2003) mencionaron que este tipo de población hacen aportaciones significativas dando a conocer sus capacidades y a su vez demostrando que el desarrollo puede continuar durante la vejez como en cualquier periodo de la vida.

activid En Costa Rica solo hay un antecedente de investigación de práctica mental en personas adultas mayores, Carazo y Araya (2003) quienes investigaron los efectos de la práctica mental sobre la retención de una destreza, la memoria auditiva y la atención en 18 personas adultas mayores costarricenses con una edad promedio de 63.44 años que practicaban taekwondo (taegukil yan). Para la recolección de datos se dividió el grupo en dos (control y experimental), durante ocho semanas con dos sesiones por semana encontrando que ésta técnica es importante para la enseñanza-aprendizaje en las personas adultas mayores ya que se descubrieron mejoras en la memoria y atención.

Por las investigaciones presentadas anteriormente y los efectos que trae consigo el proceso de envejecimiento, es que actualmente se desea formar un programa más integral combinando la práctica mental con la actividad física, con el fin de proporcionar espacios para estimular los aspectos cognitivos, a las personas adultas mayores ya que actualmente se fomenta que realicen actividad física pero pocas actividades específicas para el fortalecimiento del aspecto cognitivo.

Con este programa integral pueden beneficiarse las personas adultas mayores ya que contarían con un entorno que estimule sus capacidades mentales. Es por ello que esta propuesta podría servir de argumento para tener personas adultas mayores sanas y productivas, guiándolos a un envejecimiento sano ya que su mente aún está abierta a cambios, y cuando el entorno es estimulante los beneficios son más observables.

Así mismo, el país cuenta con pocas investigaciones sobre los efectos que conlleva el uso de la práctica mental combinada con la actividad física sobre las variables cognitivas específicamente en personas adultas mayores costarricenses.

Otro aspecto que no se debe dejar de lado, es la importancia que va a tener para los profesionales, instituciones y demás sectores comprometidos con el área de la salud y el movimiento humano a los que asisten las personas adultas mayores, ya que se podrá fomentar e implementar este tipo de programa integral (práctica física, práctica mental o la combinación de ambas) considerándola como una herramienta útil para que ésta población obtenga mejoras en el rendimiento físico, cognitivo, cognoscitivo y en todas aquellas

actividades que permitan a la persona adulta mayor tener una mejor calidad de vida permitiendo a las personas vivir más tiempo pero en las mejores condiciones posibles.

Es por ello que el propósito de esta investigación es determinar los efectos crónicos de la práctica mental combinada con práctica física sobre la memoria visual, memoria auditiva y el tiempo de reacción en personas adultas mayores de 60 a 75 años de edad.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar si existen diferencias significativas en la memoria visual y auditiva en las personas adultas mayores de acuerdo a cada grupo de estudio.
2. Precisar si existen diferencias significativas en el tiempo de reacción en las personas adultas mayores de acuerdo a cada grupo de estudio.
3. Verificar si existen diferencias entre pretest y posttest en la salud mental de las personas adultas mayores una vez aplicado el tratamiento.
4. Determinar el grado de aprendizaje de una rutina de movimiento no locomotor provocado por la práctica mental y/o práctica física o la combinación de ambas.

## Definición de términos

**OBJETIVO GENERAL:** Hombres y mujeres mayores de 60 años de edad (González, 1994).

Establecer el efecto crónico de la práctica mental combinada con la práctica física de una rutina de movimientos no locomotores sobre la memoria visual, memoria auditiva y tiempo de reacción en personas adultas mayores de 60 a 75 años de edad.

### Memoria:

Facultad propia de muchos organismos vivientes, por la cual pueden

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:** informaciones, suministradas continuamente por sus órganos sensoriales, tanto externos como internos (Diccionario Práctico

1. Determinar si existen diferencias significativas en la memoria visual y auditiva en las personas adultas mayores de acuerdo a cada grupo de estudio.

2. Precisar si existen diferencias significativas en el tiempo de reacción en las personas adultas mayores de acuerdo a cada grupo de estudio.

3. Verificar si existen diferencias entre pretest y postest en la salud mental de las personas adultas mayores una vez aplicado el tratamiento.

Memoria Auditiva: La capacidad de crear, reproducir o visualizar

4. Determinar el grado de aprendizaje de una rutina de movimiento no locomotor provocado por la práctica mental y/o práctica física o la combinación de ambas.

Tiempo de reacción: Tiempo transcurrido entre un estímulo y la iniciación de una respuesta (Wilmore y Costill, 1998).

Efecto crónico: Resultados obtenidos después de recibir varias repeticiones de un mismo tratamiento en un lapso o período de tiempo determinado (American College of Sports Medicine, 2000).

**Definición de términos** do de bienestar que requiere que el individuo actúe afirmativa y responsablemente ante los retos y las demandas de su entorno

**Persona Adulta Mayor:** Hombres y mujeres mayores de 60 años de edad (González, 1994).

**Práctica mental:** Ensayo cognoscitivo de una destreza psicomotora en la ausencia de movimientos físicos observables (Maguill, 1989).

**Memoria:**

- Facultad propia de muchos organismos vivientes, por la cual pueden conservar un conjunto de informaciones, suministradas continuamente por sus órganos sensoriales, tanto externos como internos (Diccionario Práctico Español Moderno, 1983).
- Capacidad mental que posibilita a un sujeto registrar, conservar y evocar las experiencias (ideas, imágenes, acontecimientos, sentimientos) (Diccionario Mosby, 2000).

**Memoria Visual:** La capacidad de crear, reproducir o visualizar exactamente la imagen de objetos, hechos previamente vistos o de experiencias visuales pasadas (Diccionario Mosby, 2000)

**Memoria Auditiva:** La capacidad de crear, reproducir o visualizar exactamente la imagen de objetos o hechos previamente escuchados o de experiencias auditivas pasadas (Diccionario Mosby, 2000)

**Tiempo de reacción:** Tiempo transcurrido entre un estímulo y la iniciación de una respuesta (Wilmore y Costill, 1998).

**Efecto crónico:** Resultados obtenidos después de recibir varias repeticiones de un mismo tratamiento en un lapso o período de tiempo determinado (American College of Sports Medicine, 2000).

**Calidad de Vida:** Estado de bienestar que requiere que el individuo actúe afirmativa y responsablemente ante los retos y las demandas de su entorno (Giusty, 1991).

El envejecimiento es un signo del paso del tiempo, que ha provocado al ser humano a través de siglos, cambios que simulan esta etapa como algo carente de vitalidad y el anciano o anciana como una persona que ha gastado sus energías y se enfrenta a la incapacidad del mundo de las actividades físicas y con pocas perspectivas de nuevas habilidades. Este concepto debe cambiar y evolucionar. Una persona adulta mayor se ve beneficiada por gran experiencia y un activo físico y mentalmente (Pérez y Torres, 1999).

Para Jaramillo (1998), la vejez es más que todo un estado mental ya que una persona envejecida y llena de arrugas puede guardar en su interior un ser lleno de vida y deseo de trabajar y disfrutar de la existencia. En su ámbito cognitivo existen descensos tanto en el procesamiento de la información y por ende en la memoria; estos descensos aparecen de forma esporádica y no relacionada específicamente al tiempo, sino a la información o con el tipo de habilidades cognitivas y motoras requeridas.

González (1995), mencionó que la actividad física y especialmente la marcha, suele menoscabarse o disminuir a partir de los 80 años, debido a los cambios en el control muscular y a las alteraciones articulares. En los ancianos mayores de 80 años y sanos, ésta -la marcha- se reduce en un 20% recalcando que estas alteraciones en el anciano pueden deberse a deficiencias cardiovasculares, músculo-esqueléticas y sensoriales producto de una falta de actividad física. Por otro lado, con la edad también se producen cambios significativos del sistema nervioso central y periférico entre ellos, la disminución del tiempo de reacción y con ello la velocidad de conducción nerviosa ya que se reducen entre un 10 y un 15% a los 70 años (Heath, 2000).

Al existir estas alteraciones en el funcionamiento normal cognitivo en las personas adultas mayores, existe la posibilidad de reforzar sus condiciones por medio del entrenamiento mental, ya que ha sido durante años una herramienta en la que el sujeto puede aprender, modificar y mejorar las distintas habilidades cognitivas. El gesto motor tiene una gran relación con los procesos cognitivos.

CD1301

Tesis 4774



### MARCO CONCEPTUAL

El envejecimiento es un signo del paso del tiempo, que ha preocupado al ser humano a través de siglos, hay muchas imágenes que simbolizan esta etapa como algo carente de atractivo y al anciano o anciana como una persona débil, desgastada, enferma, dependiente e incapacitada, excluyéndola del mundo de las actividades físicas y con pocas perspectivas de aprendizaje de nuevas habilidades. Este concepto debe cambiar y evolucionar para que la persona adulta mayor se vea cargada de gran experiencia equilibrio, sabiduría, activo física y mentalmente (Villalobos y Torres, 1999)

Para Jaramillo (1999), la vejez es más que todo un estado mental ya que una persona envejecida y llena de arrugas puede guardar en su interior a un ser lleno de vida y deseoso de trabajar y disfrutar de la existencia; y en su ámbito cognitivo existen descensos tanto en el procesamiento de la información y por ende en la memoria; estos descensos aparecen de forma esporádica y no relacionada específicamente al tiempo, sino a la información o con el tipo de habilidades cognitivas y motoras requeridas.

González (1995), mencionó que la actividad física y especialmente la marcha, suele menoscabarse o disminuir a partir de los 30 años, debido a los cambios en el control muscular y a las alteraciones articulares. En los ancianos mayores de 80 años y sanos, ésta –la marcha- se reduce en un 20% recalando que estas alteraciones en el anciano pueden deberse a deficiencias cardiovasculares, músculo-esqueléticas y sensoriales producto de una falta de actividad física. Por otro lado, con la edad también se producen cambios significativos del sistema nervioso central y periférico entre ellos, la disminución del tiempo de reacción y con ello la velocidad de conducción nerviosa ya que se reducen entre un 10 y un 15% a los 70 años (Heath, 2000).

Al existir estas alteraciones en el funcionamiento normal cognitivo en las personas adultas mayores, existe la posibilidad de reforzar sus condiciones por medio del entrenamiento mental, ya que ha sido durante años una herramienta en la que el sujeto puede aprender, modificar y mejorar las distintas habilidades cognitivas. El gesto motor tiene una gran relación con los procesos cognitivos

por lo que deben ser entrenados igual que las habilidades motoras para un buen funcionamiento (Eberspächer, 1995).

En una interpretación cognitiva, todo movimiento es un sistema de procesamiento cognitivo en el que participan diferentes niveles de aprendizaje. Toda la integración sensoriomotora hace que el cuerpo responda a estímulos sensores, para ello todo el sistema nervioso debe funcionar para conseguir el objetivo que es la respuesta o una acción de movimiento, por ejemplo: los receptores sensores aferentes reciben un estímulo sensor, este impulso es transmitido a lo largo de las neuronas sensoras aferentes hasta el sistema nervioso central (SNC), aquí se interpreta la información sensora que entra y determina qué respuesta es la más apropiada. Las señales para la respuesta son transmitidas desde el SNC a lo largo de las neuronas motoras, aquí el impulso motor es transmitido hasta un músculo y se produce la acción (Wilmore y Costill, 1998).

Por lo tanto el sistema nervioso se debe mirar como una red de comunicación que permite al organismo interactuar de forma apropiada por medio de una detección sensorial, el procesamiento de la información y su respectivo comportamiento. Éste puede dividirse en sistema nervioso central y sistema nervioso periférico, cada una de ellas divididas a su vez en subsecciones y subdivisiones.

En el sistema nervioso central se puede encontrar el encéfalo el cual se compone de varias partes, entre ellas el cerebro tiene lugar la mente y el intelecto, de allí la corteza cerebral permite a los individuos pensar, ser conscientes de los estímulos sensores e intervenir voluntariamente en los movimientos. Dentro del cerebro se encuentran cinco lóbulos, encargados del control motor, entradas auditivas y visuales, y entradas sensoras generales todas con su respectiva interpretación, e igualmente importantes para realizar todas las actividades necesarias adecuadamente. Una vez teniendo los medios para las entradas de información aparece un medio importante para su integración, el tálamo, que es un centro importante para el control de las actividades motoras. Pero para que lo anterior se realice adecuadamente el tronco cerebral cumple la función de carretera para las neuronas para que puedan coordinar la función muscular.

Por otro lado se debe mencionar al sistema nervioso periférico, el cual se divide en un sistema sensor y un sistema motor. El primer sistema mencionado se relaciona con el transporte de información sensora hacia el sistema nervioso central por medio de las neuronas sensoras aferentes llevándolas hacia el sistema nervioso central, y es allí donde debe dar a conocer como se debe responder por lo que trasmite la información a diversas partes del cuerpo por medio del sistema motor o eferente. Es en este lugar donde entra en juego el sistema nervioso autónomo que controla funciones involuntarias y el sistema nervioso simpático relacionado en esta investigación ya que sus efectos permiten una mejor apreciación de los estímulos sensores, una mejor concentración en el rendimiento y un incremento de la actividad mental. Por lo tanto, sus alteraciones básicas en lo que respecta a la función corporal facilita las respuestas motoras, ya que prepara al organismo a una tensión aguda pero que debe ser contrarrestada con el sistema parasimpático para el equilibrio normal del cuerpo (Wilmore y Costill, 1998).

Timiras (1997) mencionó que al encontrarse alteraciones, específicamente: cambios en la neurotransmisión, afecta significativamente la cognición de cada una de las personas interfiriendo a su vez en el aprendizaje y en las actividades de su vida diaria y por ende en su calidad de vida.

Por otra parte, es importante señalar la actividad refleja ya que se relaciona con el tiempo de reacción, factor importante para esta investigación por ser un indicador del estado de funcionalidad que tiene ese sistema de captación de estímulos e iniciación de respuestas. Thomas y Nelson (1985), lo definieron como el tiempo que tarda la persona en reaccionar o moverse después de brindado un estímulo. Se manifiesta debido a un estímulo que entra al sistema por medio de los órganos sensoriales y que le indica al cerebro que debe responder con una acción muscular. Este estímulo puede ser muy variado, como por ejemplo el sonido de un disparo para iniciar una carrera, el movimiento de un oponente, entre otras. A pesar de que la definición es simple, la acción del tiempo de reacción es muy compleja ya que influyen varios aspectos, entre ellas el tipo de estímulo (un sonido, algo visual o un toque), la intensidad del estímulo (un sonido fuerte, una luz brillante o una palmada).

Toda actividad neuronal trabaja con gran rapidez, pero la actividad refleja es la respuesta más rápida que se realiza ya que no se necesita tiempo para tomar una decisión consciente. El cerebelo controla todas las actividades musculares rápidas y complejas que se realicen, a su vez coordina la sincronización de actividades motoras y rapidez para pasar al siguiente movimiento, entre otras (Wilmore y Costill, 1998). Courtier y otros (1990) señalaron en estudios con personas mayores que existen pérdidas importantes en los núcleos y corteza del cerebro, retardando el tiempo de reacción, y aumentando la dificultad para procesar la información, además de la activación de las células de Purkinje que son afectadas por el envejecimiento, y que también tiene efectos negativos sobre el tiempo de reacción, coordinación de los impulsos y movimientos a la hora de corregir errores.

Con el aprendizaje de nuevas actividades que implique movimientos, se va a estimular las actividades neurotransmisoras del cerebro, y de la transmisión de información lo que incurre en el mejoramiento de las facultades intelectuales tales como memoria, tiempo de reacción y concentración; las cuales son facultades que se pierden poco a poco con el envejecimiento (Etnier, Salazar, Landers, Petruzzello, Han y Novell, 1997).

Para estos problemas se han realizado programas de formación para que las personas adultas mayores puedan mejorar su calidad en el sentido de poder mejorar la capacidad para resolver problemas, en el funcionamiento de la memoria de trabajo y variar las puntuaciones en los tests de inteligencia. Estos programas se basan en varias habilidades y técnicas, entre ellas el uso de video juegos, para mejorar la habilidad de tiempo de reacción; la enseñanza de estrategias que usan los expertos en memoria, para recordar listas de palabras y dígitos; la instrucción en técnicas para operar mentalmente con números; la relajación para reducir su nivel de ansiedad entre otros (Grupo Iberdrola, 2002).

Un estudio realizado por Black y otros (1990) con ratas en un entrenamiento de ejercicio acrobático dentro de un laberinto compuesto por cuevas, rampas, puentes con mecatres, durante un mes, se observó que éstas necesitaban de un aprendizaje motor para poder superar los obstáculos dentro del laberinto. Al finalizar éstos concluyeron que el aprendizaje motor requerido produjo sinaptogénesis el cual es un aumento del número de sinapsis que

llegan a estimular los aspectos cognitivos tales como memoria y el tiempo de reacción.

Por lo anterior es que se recalca que el atender al desarrollo cognitivo posibilita una mejor programación y control del movimiento así como una buena salud mental (Colección La Educación Física en ... Reforma, 1993).

De acuerdo con Navarro (2001), la práctica mental o el ensayo mental son sinónimos de la visualización; conocida como una de las estrategias del entrenamiento más poderosas al alcance de los atletas en actuación, ya que la utilizan (práctica mental) para crear imágenes mentales de los niveles más óptimos de actuación, lo cual le permite al sujeto ganar confianza, acelerar los tiempos de reacción y mejorar la coordinación, la precisión física y además ejecutar complejas estrategias antes de ejecutarlas. Por otra parte, Eberspächer (1995), citó que el entrenamiento mental ha sido utilizado para:

- ❖ Obtener un mayor éxito en la enseñanza-aprendizaje durante la adquisición o en el reaprendizaje de destrezas deportivas.
- ❖ En el entrenamiento para facilitar el reinicio de la competición, luego de haber sufrido una lesión.
- ❖ Como un entrenamiento complementario, ya que el entrenamiento tiene una carga tanto física como psíquica aumentada.
- ❖ Disminuye el tiempo de la acción y aumenta la seguridad, después de sufrir lesiones o fracasos.
- ❖ Y por último, como entrenamiento en la fase de transición.

Cabe mencionar a su vez, la relación existente entre el cuerpo y la mente, entendiendo al primero como una estructura dinámica plena de capacidades sensoperceptuales, propioceptivas y motrices; lo cual permite la interrelación con el mundo interior y exterior y materializar lo que se piensa y siente, a través del movimiento con el fin de perfeccionarlos; siendo éste, el movimiento, una fuente inagotable de conocimientos y efectos, con el que se descubre y se transforma el mundo (Doval, 1984).

La práctica mental crea una percepción en el desarrollo motor que podría activar el monitoreo automático central y facilitar la consolidación de programas de engramas (Doval, 1984). Para ello, Jacobson y Freeman (citados en Fansler y cols, 1985), mencionaron que un mecanismo que ha ganado un

gran soporte es la teoría del mecanismo físico-neuromuscular, ya que la práctica mental está acompañada por potenciales de acción y contracciones mínimas en los músculos asociados y activadas con la actividad imaginativa. Esta resulta como una retroalimentación kinestésica que va mejorando la coordinación del sistema neuromuscular por el aumento de los impulsos nerviosos durante la práctica mental.

Para González (1998), no existe ninguna destreza deportiva en la que no participe la mente. Lo mental y lo físico, son absolutamente inseparables, es por ello que en el ser humano no existe ninguna actividad consciente o inconsciente, en la que no esté implicada la mente.

Son muchas las personas adultas mayores pero muy pocas las investigaciones realizadas específicamente en la utilización de la práctica mental, aunque si se pueden citar algunas relacionadas con la actividad física y cognición, entre ellas se encuentra la de Sanabria (1995) en su meta-análisis, menciona que las investigaciones relacionadas con la inteligencia se obtuvieron resultados positivos tanto en varones como mujeres que realizaban actividad física durante 30-60 días con sesiones de 40-50 minutos de 5-6 sesiones por semana. Por otra parte, se demostró en otras investigaciones que las mujeres que realizaron ejercicio crónico durante 30 días con edades entre 18-60 y 46-60 años, durante 50-60 minutos y con sesiones de 30 minutos de 3-4 veces a la semana, obtuvieron los mejores resultados en el tiempo de reacción; y con relación a la memoria se encontró que los sujetos con edades de 46 a 90 obtuvieron el mayor efecto ( $p < .001$ ), realizando ejercicio aeróbico.

Por otra parte Stacey, Kozma y Stones (1985) demostraron en un estudio con personas adultas mayores que los efectos del ejercicio no solo se presentan a nivel fisiológico, sino también en la capacidad mental y de ahí nacen una serie de investigaciones, entre ellas la de Porreta y Surburg (1995), que examinaron el efecto de la práctica mental combinado con práctica física en la ejecución de lanzamientos realizados por 32 adolescentes con retardo mental moderado asignados al azar a dos grupos experimentales. El primer grupo, adolescentes realizó práctica física más práctica mental; el segundo grupo realizó únicamente práctica física. El primer grupo visualizó la imagen de la tarea antes del desarrollo físico. Cada día realizaban veinte tareas para cinco sesiones consecutivas, mientras que el segundo grupo no reporta ningún

trabajo mental. La práctica física más la práctica mental desarrolló significativamente mayor exactitud y menor variabilidad que los sujetos que realizaron únicamente práctica física. Estos resultados sustentan que el uso de la práctica mental en unión con la práctica física mejora la ejecución de los lanzamientos, reduciendo la cantidad de errores y variabilidad de la actividad. Iguales resultados obtuvieron Anderson (1899) y Jastrow (1892), en sus investigaciones, combinando la práctica física con la práctica mental utilizando a adolescentes con retardo mental (citados en Porreta y Surburg, 1995).

Navarro (2001) mencionó que la práctica mental es una excelente estrategia que utilizan muchos atletas para reducir la ansiedad o aumentar la concentración, para ayudarlos a enfrentarse eficazmente mientras se recuperan de una lesión, controlar emociones, desarrollar el autoconocimiento o para practicar habilidades deportivas; y a pesar de ser una actividad muy disimulada la persona experimenta sensaciones sensomotoras que le reintegran a las experiencias reales; por lo que sirve de anteproyecto mental para aumentar la experiencia perceptiva.

Uno de los grandes objetivos de los (as) psicólogos (as) deportivos (as), es crear programas de entrenamiento mental para mejorar la actuación de los practicantes. Algunas investigaciones pioneras que se han realizado en este campo son las que cita González (1998) en donde averiguaron los efectos de las estrategias cognitivas con relación al aumento de la actuación deportiva. Este mismo autor mencionó que se eligieron dos grupos de levantadores de pesas, ambos tenían que apretar un dinamómetro de mano, lo único que variaban eran las estrategias psicológicas a utilizar previamente en la actividad, ya que mientras un grupo tenía que usar la estrategia de preparación mental, para aplicar fuerzas antes de apretar el dinamómetro, al otro grupo se les pidió que contaran hacia atrás antes de apretar el dinamómetro. Resultó que el grupo de preparación mental aumentó su fuerza en contraste con el otro grupo que no obtenía ningún incremento. Por otra parte, Weinberg, Gould y Jackson en 1980 (citado en González, 1998), encontraron que la preparación mental mejoraba las tareas de fuerza en diferentes deportistas hecho que no sucedía en ausencia de la mencionada preparación.

Para Hall (2001), la representación imaginada es una tendencia espontánea de todo ser humano, a su vez, es una necesidad esencial en todas las formas

de proceder una acción o actividad. Por ejemplo: un cirujano mencionó que cada vez que tuvo que realizar una operación a corazón abierto la ensayaba e imaginaba antes unas miles de veces. También lo hacen los deportistas antes de las competiciones cuando intentan imaginarse mentalmente las acciones y movimientos a realizar. Un jugador de golf menciona que en diversas ocasiones, antes de golpear la pelota se ve así mismo efectuando mentalmente el golpe; los saltadores se visualizan corriendo y saltando en forma satisfactoria. Si ellos no se veían claramente superando la barra en su mente continuaban el ensayo mental hasta poder visualizarlo con éxito. De todo lo anterior González (1998), mencionó que tanto los deportistas como los entrenadores, están de acuerdo en que la manera en que una persona piensa es la manera en la que actúa.

La regulación de la imaginación es importante en la acción o ejecución de movimientos, por ser un proceso básico para elaborar cualquier tipo de información, facilitando la adecuación a exigencias situacionales, los cuales les ayuda a ordenar al adulto mayor el pensamiento. Con la mejora de la imaginación el movimiento se mejora a su vez la ejecución y conducción del movimiento (Eberspächer, 1995).

Las funciones cognitivas tienden a disminuir con el paso de la edad, junto con la capacidad de adquirir, retener y realizar nuevas tareas que son nuevas o novedosas para ellos (as). Pero estos problemas pueden superarse dentro de un ambiente que permita la repetición, la manipulación y la oportunidad de múltiples ensayos sin tomar en consideración el factor tiempo (Doval, 1984).

Actualmente, en los programas destinados a las personas adultas mayores —en general,— trabajan a nivel físico y con las mínimas capacidades el aspecto cognitivo, la cual ayuda a optimizar el proceso de la actividad física.

Es por ello que se han realizado investigaciones propiamente con adultos mayores que demuestran los cambios o la adquisición de algunas destrezas, y que se relaciona con la presente investigación en relación con el tipo de población que se estudió, entre ellas la de Ramírez (1996), donde su propósito fue determinar los efectos de la práctica de ejercicios físicos en el curso de acondicionamiento físico para adultos mayores del Programa de Recreación y Salud de la Caja Costarricense de Seguro Social en la funcionalidad de mujeres mayores; participaron en forma voluntaria treinta y

siete mujeres de cincuenta y más años de edad, divididas en un grupo control y otro experimental, realizando la actividad por 12 semanas. Los componentes a evaluar fueron: resistencia cardiovascular, agilidad, resistencia muscular, flexibilidad y coordinación. Según los resultados el grupo experimental mejoró la resistencia cardiovascular ( $p < 0.005$ ) y también mejoró significativamente su resistencia muscular (0.052) (Ramírez, 1996).

Por otra parte, Aguirre (2000) investigó sobre los efectos crónicos del entrenamiento de la fuerza sobre procesos cognitivos en 28 personas adultas mayores de 60 años de edad, 14 como un grupo control y 14 como grupo experimental en donde éstos asistieron tres veces por semana al programa de entrenamiento de la fuerza realizando cuatro series de cinco repeticiones en press de banca y extensor de rodillas durante veinte minutos; por otro lado el grupo control solo realizó sus rutinas de actividades hábiles. Para la recolección de los datos se utilizó test cognitivos que median el tiempo de reacción, memoria auditiva, discriminación perceptual y minimal, así como la batería de test de fuerza. Los resultados de las pruebas demostraron que el entrenamiento de fuerza en cinco repeticiones máximas mejora significativamente el estado físico del adulto mayor, la cual está asociado con una mejora del funcionamiento cognitivo, aunque los efectos obtenidos se pierden desde el momento en que los sujetos abandonan el tratamiento, por lo que se recomienda que se mantengan realizando la actividad en forma regular.

Cabe mencionar a su vez la investigación realizada por Alfaro y Salazar (2001), en donde determinaron el efecto agudo del ejercicio físico en la inteligencia y la memoria en 100 hombres con edades entre la niñez y la edad avanzada. A los sujetos se les ubicó en cinco subgrupos y se les aplicó un pretest y luego un posttest una vez realizado el ejercicio aeróbico de subir y bajar una grada de 27 cm., de alto por 30 cm, de ancho durante 10 minutos a una intensidad de un 60% de la Fc máx; las pruebas utilizadas fueron el test de Raven para la inteligencia y el Verbal Script Digit Span para medir la memoria auditiva. Esta investigación se observaron mejores resultados en relación a la memoria principalmente el grupo que comprende las edades de 24 a 66 años de edad, después de realizar ejercicio físico, no así en la variable de inteligencia.

Por otra parte Sobalvarro y Araya (2001), investigaron sobre los efectos de la cantidad de repeticiones mentales dirigidas de la tarea sobre el rendimiento de una rutina obligatoria de piso en 18 niñas que practicaban gimnasia tres veces por semana, con edades entre cinco y doce años de edad. Esta investigación utilizó dos grupos experimentales, el primer grupo de niñas observó una vez el video de la rutina de piso, luego pasó a realizar dos veces seguidas la práctica mental, seguida por una práctica física y luego fueron evaluadas. El segundo grupo experimental, observó también el video una vez, luego realizó cinco prácticas mentales de la rutina de piso, seguida por una práctica física y por último la evaluación. Existió otro grupo que era el control que observó el video, realizó una práctica física y luego pasaron a ser evaluadas; estos grupos fueron evaluados en la primer semana, en la sexta y la décima semana además realizaron diez sesiones para la recolección de los datos. Los resultados de esta investigación lanzaron que en el grupo control no se encontró cambios significativos, no así en los dos grupos experimentales los cuales si se encontraron cambios, ya que las niñas que realizaron mayor cantidad de repeticiones mentales obtuvieron mejores resultados que las niñas que hicieron menos repeticiones mentales.

Otro estudio realizado por Fansler, Poff y Shepard (1985), investigaron los efectos que se obtenían con la práctica mental sobre el equilibrio en mujeres adultas mayores de 70 años. Para esto se contó con 36 mujeres asignadas a tres grupos de trabajo: Grupo A realizaban una serie de instrucciones; Grupo B hacían relajación con sus ojos cerrados y pensaban en un lugar en donde han estado confortablemente en el pasado; Grupo C realizaban práctica mental combinado con práctica física con imágenes visuales vividas en la tarea del equilibrio en una sola pierna, además de un trabajo de relajación. Cada grupo participó en el estudio por cinco días consecutivos, que fueron: un día de consentimiento, historia médica, medida base-días 2,3,4 sesiones físicas y de intervención con cassette y el día 5 se realizó la última medida. En los resultados obtenidos se demostró que la unión de la práctica física combinado con práctica mental aumentó significativamente el equilibrio en una sola pierna en esta población de estudio mejorando un aspecto importante, la calidad de vida en cada una de ellas.

(continúa) Asimismo, otro estudio relacionado en este campo fue realizado por Surburg (1976) que investigó la efectividad de la práctica mental y física en la adquisición y retención de una habilidad o destreza física y comparar los cambios obtenidos según los grupos de edad utilizados. Para cumplir con su objetivo se escogieron al azar 140 personas entre ellos 111 mujeres y 29 hombres, con edades entre 65 y 79 años y otro de 80 hasta 100 de edad. Se subdividió el grupo en cuatro grupos de estudio entre ellas: un grupo que realizaba solamente práctica física, media práctica física, uno con práctica mental y física y el último un grupo control que nada más se les pasaban los test. Se realizaron ocho pruebas de 15 segundos, donde la destreza motora entrenada fue una prueba donde la persona adulta mayor debía mantener un punzón sobre un punto específico de un disco que giraba a cuarenta y cinco revoluciones por minuto. durante las ocho semanas de estudio. El análisis de los datos indicaron que el grupo que realizó práctica física práctica mental fue mejor que todos los demás grupos, e inclusive al grupo que realizaba práctica física, y en relación a la edad el margen de mejoramiento fue similar para ambos grupos.

Y por último un estudio sobre los efectos de la práctica mental sobre la retención de una destreza, la memoria auditiva y la atención en adultos mayores, fue el que realizaron Carazo y Araya (2003) en Costa Rica, donde se estudiaron a 18 practicantes de taekwondo (8 hombres y 10 mujeres) escogidos aleatoriamente con una edad promedio de 63.44 años y con un promedio de 2.12 años de entrenamiento. Estos fueron divididos en dos grupos uno experimental (n=9), (se les implementó un programa de práctica mental con la ayuda de una grabación la forma taegukil yan, el cual consiste en 18 movimientos hacia diferentes direcciones ejecutando bloqueos, golpes y patadas donde el ejecutante simula realizar un combate imaginario. Esta grabación tenía una duración de siete minutos en donde se realizaban ejercicios de relajación más el entrenamiento mental, Para ello validaron una escala de valoración subjetiva que evalúa la calidad de la ejecución de la forma asignando un puntaje del 10 al 100. Además de un Test de Imaginación Pum se, éste también fue validado por expertos; se utilizó para analizar la capacidad de imaginar durante la práctica mental así como la imaginación utilizada interna (9 preguntas o externa -9 preguntas-) y el grupo control

(continuó con el entrenamiento acostumbrado). Esta investigación tuvo una duración de 8 semanas con una frecuencia de 2 sesiones semanales que se efectuaban al finalizar las lecciones de taekwondo. Utilizaron el Test Verbal Digit Span para medir la memoria auditiva y el Test Toulouse Pieron para medir la atención de cada uno de los y las participantes. Los resultados obtenidos concluyeron que la práctica mental es un proceso eficaz para la enseñanza-aprendizaje de las personas adultas mayores, ya que estimula su empleo en los programas dirigidos a esta población principalmente cuando se encuentren con pocas posibilidades de realizar actividad física. A su vez, se puede relacionar la práctica mental con las mejoras en la memoria y la atención para enfrentar los cambios propios del proceso de envejecimiento (Carazo y Araya, 2003).

Es el estilo de vida el que tiene la gran responsabilidad de los problemas de movilidad, pérdida de la funcionalidad y dependencia de las personas adultas mayores, por lo tanto es de suma importancia crear estrategias para contrarrestar los efectos nocivos de la falta de actividad física y mental, ya que van a beneficiar al adulto mayor para encontrar a plenitud su independencia, calidad de vida, dignidad y un estilo de vida activo (Ramírez, 1996).

#### Instrumentos:

1. *Prueba de tiempo de reacción;* (Solera 2000). (Anexo 1). Mide el tiempo de reacción visual. Tiene una confiabilidad de 0.58. La persona adulta mayor se colocó en una mesa con una superficie plana y apoyando su brazo sobre ella y con la muñeca fuera de la misma. El dedo pulgar e índice se colocó horizontalmente como formando una pinza en dirección al evaluador. Ya en esta posición el evaluador le colocó una regla en el centímetro 0, entre el dedo pulgar e índice. El evaluador le da a conocer al sujeto que debe observar la línea de un color diferente (en 10 cm) que rodea la regla y que debe estar atento (e) ya que no se le avisará cuando ésta se va a soltar. La persona adulta mayor atrapó la regla con sus dedos índice y pulgar lo más pronto posible, para no dejarla caer. El puntaje que se anotó es el que se encuentra sobre el dedo pulgar. Para efectos de esta investigación se

### Capítulo III

## METODOLOGÍA

A continuación se presenta la metodología que se aplicó en la investigación para la recolección de los datos de las personas adultas mayores, según el grupo de estudio.

#### **Sujetos:**

Para la realización de la investigación se contó con la participación de cuatro grupos de estudio del programa de adulto mayor del Instituto Costarricense del Deporte y la Recreación (ICODER) escogidos por conveniencia para la investigación. Cada grupo estaba constituido de 30 a 35 personas adultas mayores; y para efectos del estudio se realizó la investigación con 103 sujetos. Sin embargo solo 50 personas adultas mayores (7 hombres y 43 mujeres) entre los 60 y 75 años de edad, cumplieron con todos los requisitos de la investigación ya que asistieron dos veces a la semana al programa de Deporte y Recreación para adultos mayores del (ICODER) y la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), además no tuvieron ninguna ausencia a la clase (medición y/o tratamiento de investigación).

#### **Instrumentos:**

1. **Prueba de tiempo de reacción;** (Solera 2000). (Anexo 1). Mide el tiempo de reacción visual. Tiene una confiabilidad de 0.58. La persona adulta mayor se colocó en una mesa con una superficie plana y apoyando su brazo sobre ella y con la muñeca fuera de la misma. El dedo pulgar e índice se colocó horizontalmente como formando una pinza en dirección al evaluador. Ya en esta posición el evaluador le colocó una regla en el centímetro 0, entre el dedo pulgar e índice. El evaluador le da a conocer al sujeto que debe observar la línea de un color diferente (en 10 cm) que rodea la regla y que debe estar atento (a) ya que no se le avisará cuando ésta se va soltar. La persona adulta mayor atrapó la regla con sus dedos índice y pulgar lo más pronto posible, para no dejarla caer. El puntaje que se anotó es el que se encuentra sobre el dedo pulgar. Para efectos de esta investigación se

modificó la prueba, por el tipo de población a la que se le aplicó. En este caso no se realizaron los veinte intentos propiamente del protocolo aplicado por Solera (2000), sino solamente cinco intentos, eliminándose los datos en que la persona adulta mayor no atrapó la regla y con los resultados restantes se obtuvo un promedio del tiempo de reacción para cada uno de los sujetos. Para tomar este criterio se aplicó un estudio piloto con características similares a esta investigación y se determinó que esa era la cantidad de intentos óptimos o adecuados para esta población ya que al realizar mayor cantidad de intentos existe un agotamiento en la persona adulta mayor, haciendo que el rendimiento fuera menor. Igualmente, se debe contabilizar el tiempo de reacción en centímetros con la regla normal (preferiblemente mayor de 30 cm), para luego convertirlos a tiempo (segundos) con la fórmula de aceleración de la gravedad.

2. **Prueba de memoria auditiva. Verbal Scrip Digit Span:** Mide la memoria auditiva. Tiene una confiabilidad de 0.79. Aplicada por Solera, (2000). (Ver anexo 2). Esta consistió de dos niveles, pero para efectos de esta investigación solo se utilizó la primera parte. El evaluador le leyó al sujeto la primer etapa de números que inicia con tres dígitos, brindando un segundo de tiempo entre un número y el otro. El sujeto escuchó los números y repitió la secuencia en forma inmediata y de uno en uno. Si el sujeto no fallaba, pasaba a la siguiente etapa que serían cuatro números, y así sucesivamente hasta llegar al máximo nivel que fue de diez dígitos. En cada nivel el ejecutante tenía dos oportunidades, si fallaba en una de éstas dos se le repetía la secuencia de números, y si la decía correctamente pasaba a la siguiente etapa; pero si fallaba en ambas oportunidades finalizaba la prueba y se tomaba la etapa anterior como la etapa completa que llegó a alcanzar (Solera, 2000).
3. **Prueba de memoria visual:** Esta prueba mide la memoria visual. Tiene una confiabilidad de 0.56. Tomado de Solera (2000), modificado por Cordero (2001). (Ver anexo 3). Consistió también de dos niveles,

pero para efectos de esta investigación solo se utilizó la primera parte. El evaluador le enseñó al sujeto una secuencia de números brindando un segundo de tiempo entre un número y el otro. El sujeto los observaba, luego el evaluador ocultaba los números para que el sujeto los repitiera de forma inmediata uno por uno. Si el sujeto no fallaba, pasaba a la siguiente etapa que eran cuatro números consecutivos, y así sucesivamente hasta llegar a la máxima etapa que era de diez dígitos. En cada etapa el ejecutante tenía dos oportunidades, si fallaba en una de las dos podía pasar a la siguiente etapa pero si fallaba en ambas oportunidades de una etapa, finalizaba la prueba y se tomaba como completa la etapa anterior que realizó correctamente.

4. **Test de Examinación del Estado Mental. Mini-mental de INISA (1993):** (Ver anexo 4). Este test fue modificado sustancialmente por los investigadores del INISA que la validaron en Costa Rica mediante un estudio llevado a cabo en tres comunidades diferentes. Este instrumento reporta calificaciones de 0 a 27. En caso de que un sujeto obtuviera de 0-10 presentaba demencia, de 11-19 presentaba daño de alguna patología como un cuadro cerebral / infarto / presión arterial alta / falta de oxigenación, de 20-24 trastornos depresivos y alteraciones cognitivas y de 25-27 un estado normal. (Tomado de Morel y Salazar, 1997).

5. **Rutina de Movimiento No Locomotor:** (Ver anexo 5). Es una actividad básica para la persona adulta mayor realice la práctica mental. Muestra detalladamente la secuencia de movimientos no locomotores que realizaron las personas adultas mayores sin desplazamientos, entre ellos movimientos del pie derecho hacia el lado derecho, hacia delante y hacia atrás, por otra parte el pie izquierdo con movimientos hacia el lado izquierdo, hacia delante y hacia atrás, luego una combinación de ambas. Las manos se elevaron a la altura del pecho primero una y luego la otra tanto al principio y al final de la rutina. Esta rutina primero fue observada por las personas adultas mayores por medio de un video,

luego practicada y finalmente evaluada de acuerdo al grupo correspondiente. (Corrales y Cordero, 2002).

Como primer punto, se determinaron los grupos para la investigación los

**6. Protocolo de práctica mental para una rutina de movimientos no**

**Grupo locomotores:** (Ver anexo 6). Para la aplicación de la práctica mental

se realizó un video con una cámara marca Panasonic. El sujeto de sexo

masculino y de 64 años de edad fue escogido por conveniencia para la

realización de la grabación, su función fue la de realizar la rutina de

movimientos no locomotores. Luego el video fue digitalizado.

rutina de movimiento no locomotor.

**7. Protocolo de la rutina de movimientos no locomotores (auditiva):**

Esta se diseñó con el fin de que la persona adulta mayor escuchara la

rutina y la imagine. La rutina fue reproducida en una grabadora de

bolsillo marca SONY la cual tuvo una duración de 4 minutos y 26

segundos (Araya y Cordero, 2002). fueron evaluados (as) con la escala

de valoración de la rutina.

**8. Escala de valoración de la rutina de movimiento locomotor:** (Anexo

7): Para determinar si existió aprendizaje de la rutina del movimiento no

locomotor se realizó esta escala que evaluó paso por paso la ejecución

que realizaron las personas adultas mayores. Para su respectiva

validación fue sometida al juicio de expertos en el campo (Corrales,

Jenkins, Flores, Araya y Cordero, 2002).

Grupo 4: Este grupo se encontró en Santa Bárbara de Heredia y estaba

**Procedimiento:** 4 personas adultas mayores; a este grupo no se le realizó

ningún

Antes de dar inicio a la investigación propuesta, se realizó una

capacitación (teórica-práctica), a dos personas que colaboraron en la aplicación

de las pruebas del tiempo de reacción, memoria visual y memoria auditiva.

El Luego se aplicó un plan piloto a una población de personas adultas

mayores infartadas, pertenecientes al programa de Deporte y Recreación para

adultos mayores del ICODER, con el fin de practicar el protocolo de la

recolección de datos y así determinar: a) la duración de cada uno de los test,

b) verificar si se pueden o no aplicar en un mismo día o distribuirlos en varios

días y c) para obtener experiencia en el trabajo con las personas adultas

mayores. les de memoria auditiva, memoria visual y tiempo de reacción para un

total de Una vez realizada esta experiencia se inició con los siguientes procedimientos:

— Como primer punto, se determinaron los grupos para la investigación los cuales ya se encontraban formados por el ICODER:

**Grupo 1:** Este grupo se encontraba en Hatillo y estaba formado por 13 personas adultas mayores; éste estaba encargado de: observar el video de la rutina de movimientos no locomotor, luego práctica mental sobre lo observado (ver protocolo de práctica mental); luego realizaron práctica física (rutina) y por último fueron evaluadas y evaluados por medio de la escala de valoración de la rutina de movimiento no locomotor.

**Grupo 2:** Éste grupo se encontraba en Mercedes Norte de Heredia, estaba formado por 12 personas adultas mayores; este grupo observó el video de la rutina de movimiento no locomotor, luego realizó la práctica física de la rutina de movimientos no locomotor y por último fueron evaluados (as) con la escala de valoración de la rutina.

**Grupo 3:** Este grupo se encontró en Tibás, estaba formado por 11 personas adultas mayores; éste observó el video, luego realizaron la práctica mental de la rutina y finalmente fueron evaluados con la escala de valoración de la rutina de movimiento no locomotor.

**Grupo 4:** Este grupo se encontró en Santa Bárbara de Heredia y estaba constituido por 14 personas adultas mayores; a este grupo no se le realizó ningún tratamiento solamente se les tomaron las evaluaciones de memoria visual y auditiva, así como del tiempo de reacción.

El estudio abarcó un periodo de cinco semanas, las variables de memoria visual, memoria auditiva y tiempo de reacción se midieron en cinco ocasiones, una vez por semana. Asimismo el minimental se aplicó solo en la primer semana y quinta semana y la rutina de movimiento no locomotor se evaluó al final de cada sesión.

Se aplicaban dos sesiones consecutivas de tratamiento entre mediciones de las variables de memoria auditiva, memoria visual y tiempo de reacción para un

total de cuatro sesiones. Cada una de ellas con una duración de una hora. En la cuarta y quinta semana se realizaron mediciones sin que hubiera tratamiento entre ellas.

Una vez con los grupos de estudio establecidos, se inició con la recolección de datos personales (Anexo 8) y el Minimental para verificar el estado de Salud Mental de las personas adultas mayores. Esta prueba se volvió a aplicar en la quinta semana, es decir solo se aplicó dos veces a los cuatro grupos (pretest y postest). Para ello cada grupo de estudio tenía un horario diferente por lo que en cada uno de ellos se realizó en días y horas diferentes pero en la mismas condiciones de trabajo. Luego se inició la investigación solo para aquellas personas que se encontraban entre los 60 y 75 años de edad y con una salud mental normal.

La primera recolección de datos, se inició con la utilización de los test cognoscitivos entre ellos: memoria visual, memoria auditiva y tiempo de reacción con el fin de obtener una línea base (pretest) de cada uno de los grupos. Para la recolección de datos de estos test cada instructor estuvo a cargo de una prueba y con una persona adulta mayor a la vez; mientras que el instructor del ICODER estuvo a cargo del grupo restante (que no es de la muestra) realizando charlas y/o actividades.

Luego se les aplicó el tratamiento (dos sesiones consecutivas entre mediciones) según sea el grupo de trabajo. Al grupo 1 se le aplicó dos veces la observación del video + Práctica Mental + Práctica Física + la evaluación de la rutina de movimientos no locomotores; el Grupo 2 observó dos veces el video + Práctica Física + la evaluación de la rutina de movimientos no locomotores, el Grupo 3 observó dos veces el video + Práctica Mental + la evaluación de la rutina de movimientos no locomotores y el grupo que siguió realizando su rutina de ejercicios normalmente, no recibió ningún tratamiento solamente se le aplicaron las pruebas.

Se les volvió a evaluar con las pruebas de memoria visual, memoria auditiva, tiempo de reacción en la segunda semana de la investigación, de la misma forma en que se explicó anteriormente.

Luego se les aplicó el tratamiento a cada grupo de la forma ya explicada anteriormente.

## RESULTADOS

Y por último se realizó otra evaluación en la cuarta semana de investigación y otra en la quinta semana o una semana después de haber terminado con la aplicación del tratamiento.

### Análisis estadístico:

Para el tratamiento estadístico se utilizó el programa de S.P.S.S, y con éste se pudo obtener los promedios, desviaciones estándar, se aplicó la prueba t student para la comparación entre hombres y mujeres según la edad, además del análisis de variancia simple y cuando fue necesario se aplicó el análisis de variancia de dos vías (grupos por mediciones) para las cinco variables dependientes de este estudio, tomando como covariable al nivel educativo. Para comparar la edad entre grupos de estudio se aplicó el análisis de efectos simples para determinar si habían diferencias significativas entre los grupos de estudio en cuanto a la edad y por sexo en cuanto a la edad, como post hoc de aquellas interacciones dobles que se pudieran encontrar y el análisis post hoc de Tukey.

	Control	(n=14)	3.071±1.438	3.571±1.398	2.571±1.089	2.928±1.268
Memoria	PM + PF	(n=13)	2.923±1.037	4.076±1.462	3.384±1.325	4.153±1.065
Auditiva	PM	(n=11)	3.272±1.190	3.545±1.128	3.836±1.208	3.454±1.128
	PF	(n=12)	3.100±1.114	2.875±0.926	3.000±0.803	2.893±0.937
	Control	(n=14)	3.000±1.109	3.285±1.132	2.857±0.9493	2.714±0.915
Minimalista	PM + PF	(n=13)	24.00±2.449			25.384±1.935
	PM	(n=11)	25.90±1.375			25.345±1.439
	PF	(n=12)	24.55±3.232			24.250±2.832
	Control	(n=14)	23.78±3.020			23.785±4.676
Rutina	PM + PF	(n=13)	3.000±1.732	3.692±2.393	4.183±1.463	4.364±2.022
	PM	(n=11)	3.636±1.566	4.602±1.853	6.727±2.053	7.181±1.940
	PF	(n=12)	3.583±1.164	4.500±1.596	4.416±1.505	4.916±1.376

Capítulo IV  
RESULTADOS

A continuación se presentarán cuadros y gráficos de los resultados recolectados de los diversos tratamientos de esta investigación:

**Cuadro 1.** Resumen de estadística descriptiva de cada variable dependiente medida en las personas adultas mayores participantes en el estudio (n=50).

Variable dependiente		Pretest	Postest 1	Postest 2	Postest 3
Tiempo de reacción	PM + PF (n=13)	0.91±0.028	0.183±0.023	0.179±0.008	0.175±0.016
	PM (n=11)	0.182±0.008	0.164±0.024	0.190±0.022	0.192±0.020
	PF (n=12)	0.193±0.019	0.174±0.012	0.193±0.018	0.186±0.009
	Control (n=14)	0.188±0.021	0.187±0.020	0.181±0.009	0.182±0.0011
Memoria Visual	PM + PF (n=13)	3.307±1.031	4.000±1.080	3.538±0.967	3.692±1.182
	PM (n=11)	3.545±1.368	3.636±1.206	3.636±1.501	4.545±1.213
	PF (n=12)	3.750±1.215	2.833±1.114	2.916±0.668	3.166±.577
	Control (n=14)	3.071±1.439	3.571±1.398	2.571±1.089	2.928±1.268
Memoria Auditiva	PM + PF (n=13)	2.923±1.037	4.076±0.862	3.384±1.325	4.153±1.068
	PM (n=11)	3.272±1.190	3.545±1.128	3.636±1.206	3.454±1.128
	PF (n=12)	3.166±1.114	2.916±0.900	3.000±0.603	2.833±0.937
	Control (n=14)	3.000±1.109	3.285±1.138	2.857±0.9493	2.714±0.913
Minimental	PM + PF (n=13)	24.00±2.449			25.384±1.938
	PM (n=11)	25.90±1.375			25.545±1.439
	PF (n=12)	24.58±3.232			24.250±2.832
	Control (n=14)	23.78±3.620			23.785±4.676
Rutina	PM + PF (n=13)	3.000±1.732	3.692±2.393	4.153±1.463	4.384±2.022
	PM (n=11)	3.636±1.566	4.692±1.858	6.727±2.053	7.181±1.940
	PF (n=12)	3.083±1.164	4.500±1.566	4.416±1.505	4.916±1.379

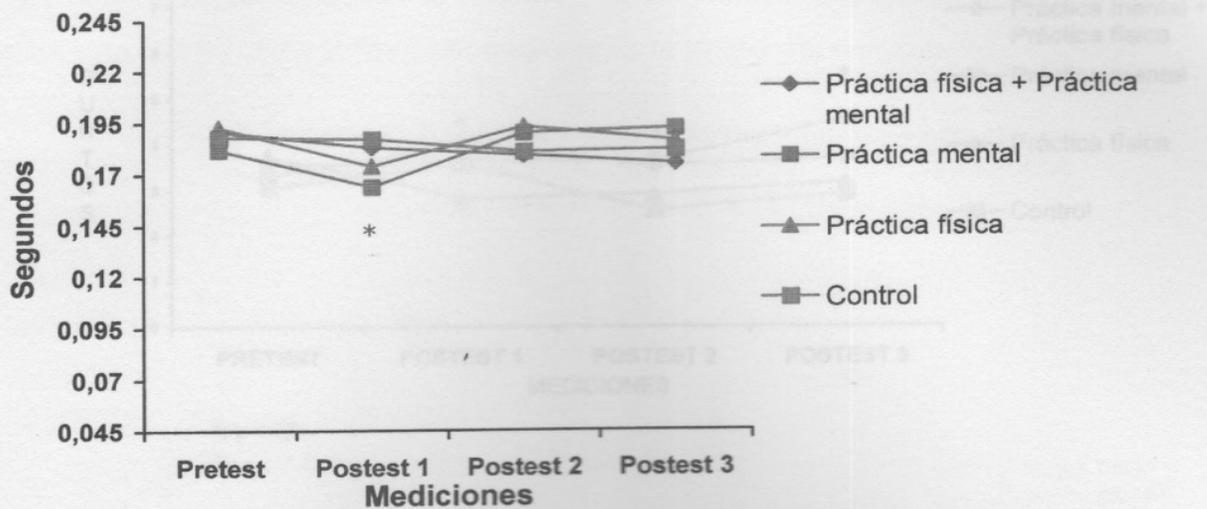
**Cuadro 2.** Resultados del análisis de varianza aplicado a las variables dependientes según la medición y grupo, estudiadas en las personas adultas mayores participantes en el estudio (n=50).

Variables dependientes		F	Sig	Eta. Cuadrado
Tiempo de reacción	Medición	3.975	.009*	.081
	Medición*Grupo	4.598	.000*	.235
	Grupo	.588	.626	.038
Memoria Visual	Medición	2.427	.068	.050
	Medición*Grupo	3.105	.002*	.168
	Grupo	2.069	.117	.119
Memoria Auditiva	Medición	2.234	.087	.047
	Medición*Grupo	4.207	.000*	.219
	Grupo	2.210	.100	.128
Minimental	Medición	.827	.368	.018
	Medición*Grupo	3.080	.037*	.170
	Grupo	.323	.809	.021
Rutina	Medición	1.987	.121	.058
	Medición*Grupo	2.577	.023*	.139
	Grupo	1.293	.288	.075

\*: p<.05

Según el cuadro anterior, en la variable tiempo de reacción se obtuvo efectos significativos de las mediciones (F:3.975; p<.05) y de la interacción medición por grupo (F:4.598; p<.05). Por otro lado, las demás variables dependientes obtuvieron efectos significativos de la interacción de medición por grupo. El efecto de la interacción medición por grupo tuvo un porcentaje de varianza explicada (Eta:23.5%) mayor en el tiempo de reacción. Por otra parte, el efecto de esta interacción tuvo un porcentaje de varianza explicada (Eta: 13.9%) menor en el rendimiento de la rutina de movimiento no locomotor. Como se ve, se puede esperar un efecto mayor de las condiciones experimentales en las variables de tiempo de reacción y memoria auditiva.

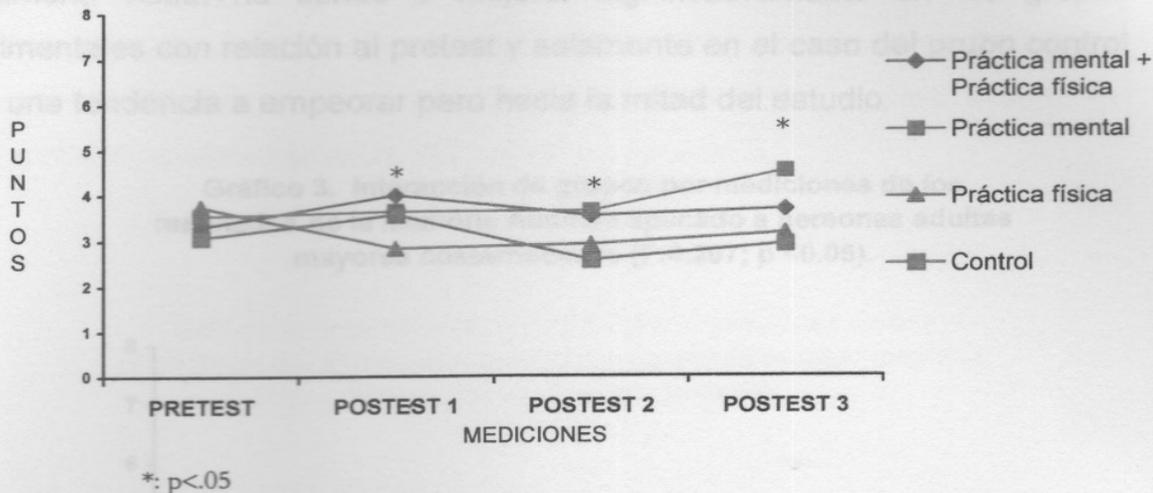
**Gráfico 1. Interacción de grupos por mediciones de los resultados del Tiempo de reacción aplicado a personas adultas mayores (F:4.598; p<0.05)**



\*: p<.05

Según el análisis de efectos simples se encontraron efectos simples significativos de mediciones en el grupo que realizó práctica mental; no se encontró efecto simple de grupos en mediciones ni de mediciones en grupos en los demás grupos de estudio. El análisis post hoc de Tukey mostró que el grupo que realizó la práctica mental evidencia diferencias significativas entre el pretest y el postest 1, y entre el postest 1 y postest 3, esto quiere decir que el tiempo de reacción mejoró significativamente, entre el pretest y el postest 1 a la mitad del tratamiento, pero empeoró significativamente entre postest 1 y postest 3. Es decir que el tratamiento de la práctica mental fue efectivo para mejorar el tiempo de reacción de los sujetos hasta la mitad del tratamiento (dos sesiones), luego el tratamiento perdió efectividad.

**Gráfico 2. Interacción de grupos por mediciones de los resultados de la Memoria Visual aplicado a personas adultas mayores costarricenses (F:3.105; p< 0.05)**

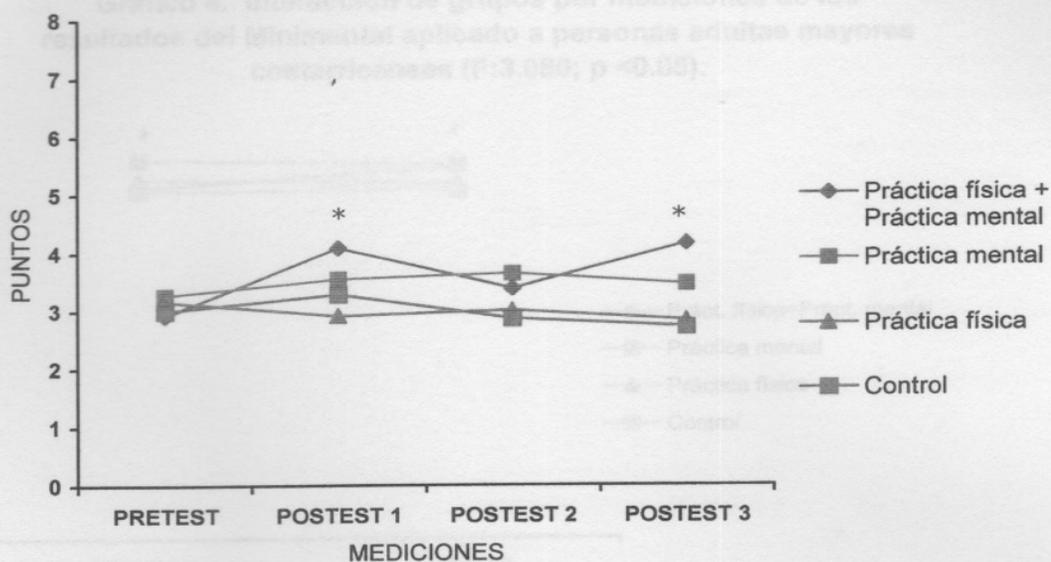


Se puede observar en el gráfico anterior que según el análisis de efectos simples se encontraron efectos simples significativos de grupos en mediciones en el postest 1, postest 2 y postest 3. Es decir que los cuatro grupos tenían el mismo nivel de memoria visual en el pretest pero presentaron diferencias entre sí, en las demás mediciones. El análisis post hoc de Tukey determinó que en el postest 1 el grupo que realizó práctica física combinada con práctica mental tuvo mejor memoria visual que el grupo que realizó solamente práctica física, pero no difirió de los demás grupos. En el postest 2, el análisis post hoc mostró que el grupo que realizó práctica mental combinada con práctica física y el grupo de solo práctica mental tuvieron un nivel de memoria visual significativamente mejor que el grupo control pero no difirieron entre sí ni con el grupo de solo práctica física. En el postest 3 el grupo de práctica mental tuvo un nivel de memoria visual significativamente más alto que el grupo de práctica física combinada con práctica mental y también tuvo mejor promedio que el grupo que realizó práctica física y el grupo control, los cuales no difirieron entre sí.

Se encontró además, efectos simples significativos de medición en grupos solo para el grupo control. El análisis post hoc de Tukey mostró que este grupo disminuyó significativamente su nivel de memoria visual entre el postest 1 y el postest 2. Como se puede ver en el gráfico anterior y según estos resultados, pese a las diferencias que se dan entre los promedios de los

grupos experimentales en los postest 1, 2 y 3 como ya se ha comentado, no se encontró efectos simples significativos de medición en estos grupos, por tanto la memoria visual no tiende a mejorar significativamente en los grupos experimentales con relación al pretest y solamente en el caso del grupo control se da una tendencia a empeorar pero hacia la mitad del estudio.

**Gráfico 3. Interacción de grupos por mediciones de los resultados de la Memoria Auditiva aplicado a personas adultas mayores costarricenses (F:4.207; p <0.05).**

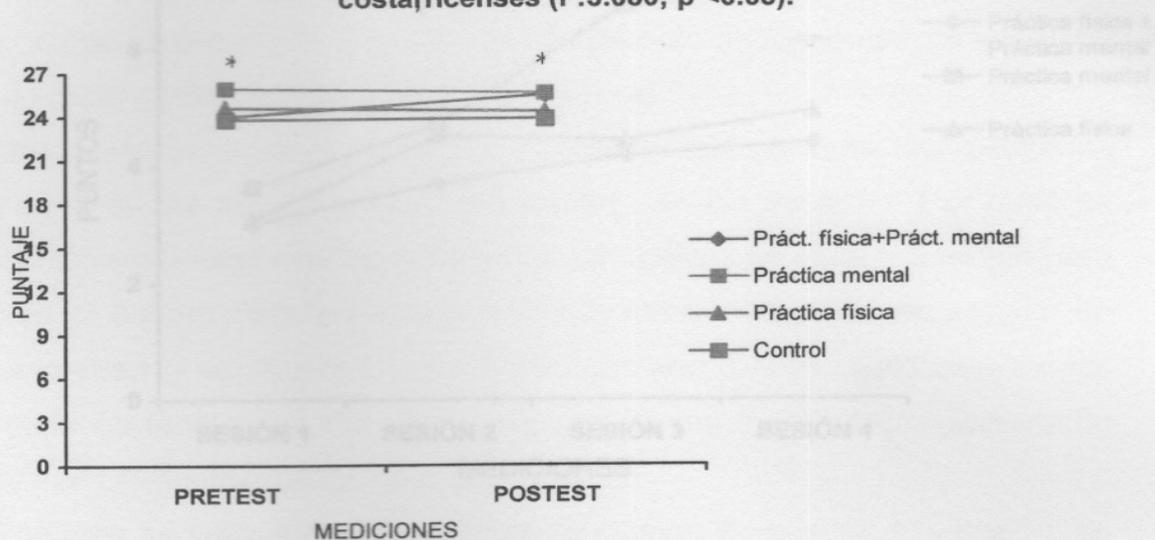


\*: p<.05

Según los resultados del análisis de efectos simples aplicado para la interacción ilustrada en el gráfico anterior, se encontró efectos simples significativos de grupo en mediciones en el postest 1 y en el postest 3. El análisis post hoc de Tukey mostró que en el postest 1 el grupo de práctica física combinada con práctica mental tuvo un promedio de memoria auditiva significativamente mejor que el grupo de solo práctica física y el grupo control, pero no difirió del grupo de solo práctica mental. Así mismo el análisis post hoc mostró en el postest 3 que el grupo de práctica física combinada con práctica mental tuvo un promedio de memoria auditiva mejor que el de los otros grupos de estudio y el grupo de solo práctica mental fue mejor que el grupo control y entre los demás grupos no hubo diferencias. Se encontró también efectos

simples significativos de medición en grupos pero solo para el grupo de práctica física combinada con práctica mental. El análisis post hoc de Tukey mostró que éste grupo mejoró significativamente su nivel de memoria auditiva entre el pretest y postest 1 así como entre el pretest y postest 3, sin embargo, disminuyó significativamente su nivel entre el postest 1 y postes 2 pero lo aumentó significativamente entre el postest 2 y postest 3.

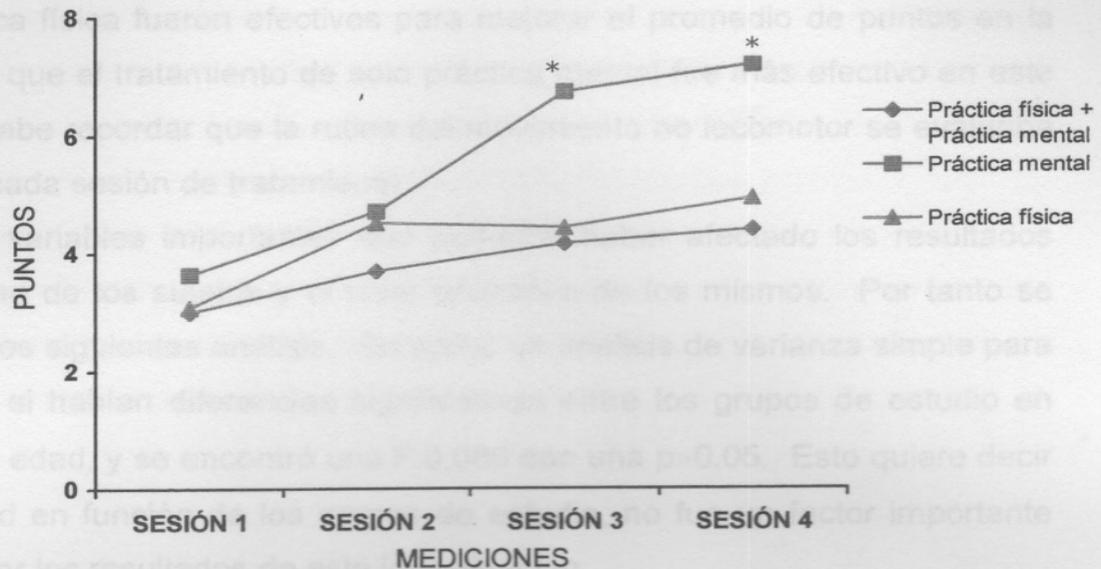
**Gráfico 4. Interacción de grupos por mediciones de los resultados del Minimental aplicado a personas adultas mayores costarricenses (F:3.080; p <0.05).**



Según el análisis de efectos simples se encontraron efectos simples significativos. El análisis de efectos simples efectuados para la interacción mostrada en el gráfico anterior indica que hay efecto simple significativo de grupo en medición en el pretest y postest. El análisis post hoc de Tukey mostró que el grupo que realizó práctica física combinada con práctica mental tuvo un promedio menor de estado mental en el pretest que el grupo que hizo solamente práctica mental y éste grupo también fue mejor en su puntaje de estado mental que el grupo control. En el postest el grupo de práctica física combinada con práctica mental y el grupo de solo práctica mental tuvieron un nivel de estado mental significativamente mejor que el grupo control. También se encontró efectos simples significativos de mediciones en grupo para el grupo de práctica física combinada con práctica mental, lo que quiere decir que

éste grupo fue el único grupo que mejoró significativamente en su estado mental entre el pretest y postest, mientras que los demás grupos se mantuvieron estables en esta variable de estudio. Cabe recordar que el pretest se realizó antes de iniciar los tratamientos y el postest se realizó en la quinta semana.

**Gráfico 5. Interacción de grupos por mediciones de los resultados de la Rutina del Movimiento no locomotor aplicado a personas adultas mayores costarricenses (F: 2.577; p <0.05)**



\*: p<.05

Según el análisis de efectos simples se encontraron efectos simples significativos de grupos en mediciones en la sesión 3 y sesión 4. El análisis post hoc de Tukey mostró que en la sesión 3 el grupo de práctica mental tuvo un promedio de puntos en la rutina significativamente mejor que el grupo que realizó práctica física combinada con práctica mental pero no difirió con el grupo de solo práctica física. En la sesión 4 se encontró que el grupo de solo práctica mental tuvo un promedio de puntos en la rutina significativamente mejor que los otros dos grupos experimentales los cuales no difirieron entre sí. También se encontró efectos simples significativos de medición en grupos para el grupo de solo práctica mental y el grupo de solo práctica física. Es decir que el grupo de solo práctica física combinada con práctica mental no cambió entre mediciones su puntaje promedio. El análisis post hoc de Tukey mostró que el

grupo de práctica física mejoró significativamente su puntaje entre la sesión 1 y sesión 2 y al final tuvo un puntaje en la sesión 4 significativamente mayor que la sesión 1. Este grupo mejoró significativamente hasta la sesión 2 y no siguió mejorando pero mantuvo su nivel hasta la última medición. En el grupo de solo práctica mental se encontró que el promedio de puntos en la rutina mejoró significativamente entre la sesión 2 y sesión 3 y entre la sesión 3 y la sesión 4, la diferencia entre la sesión 3 y la sesión 1 y entre la sesión 4 y la sesión 1 fue significativa. Esto quiere decir que los tratamientos de solo práctica mental y solo práctica física fueron efectivos para mejorar el promedio de puntos en la rutina pero que el tratamiento de solo práctica mental fue más efectivo en este sentido. Cabe recordar que la rutina del movimiento no locomotor se evaluaba al final de cada sesión de tratamiento.

Dos variables importantes que pudieron haber afectado los resultados son la edad de los sujetos y el nivel educativo de los mismos. Por tanto se realizaron los siguientes análisis. Se aplicó un análisis de varianza simple para determinar si habían diferencias significativas entre los grupos de estudio en cuanto a la edad, y se encontró una  $F:0,089$  con una  $p>0.05$ . Esto quiere decir que la edad en función de los grupos de estudio, no fue un factor importante para explicar los resultados de esta investigación.

También se comparó a los sujetos, por sexo, en cuanto a la edad y se obtuvo una  $t:1.088$  con una  $p>0.05$ ; es decir que los hombres tenían un promedio de edad similar al de las mujeres en este estudio, por tanto la edad en función del sexo no fue un factor importante para explicar los resultados de esta investigación.

Se aplicó un análisis de varianza de dos vías (grupos por mediciones) para las cinco variables dependientes de este estudio, tomando como covariable al nivel educativo. La interacción del nivel educativo por las mediciones en el estado mental no fue significativa ( $F:2,077$ ;  $p>0.05$ ); y tampoco se encontró diferencias en el estado mental de los sujetos ligadas al nivel educativo ( $F:1,56$ ;  $p>0.05$ ). Por otra parte en la memoria visual no se encontró interacción significativa entre el nivel educativo y las mediciones ( $F:1.83$ ;  $p>0.05$ ); pero sí se encontraron diferencias ligadas al nivel educativo en general ( $F:10.598$ ;  $p<0.05$ ). Así mismo en la memoria auditiva no se encontró interacción significativa entre el nivel educativo y las mediciones

(F:1.48;  $p>0.05$ ); pero sí se encontraron diferencias ligadas al nivel educativo (F:14.88;  $p<0.05$ ). En relación al tiempo de reacción no se encontró interacción significativa entre nivel educativo y las mediciones (F:1.02;  $p>0.05$ ) y tampoco se encontró diferencias ligadas al nivel educativo (F:0.072;  $p>0.05$ ). En relación a la rutina del movimiento no locomotor no se encontró interacción significativa entre el nivel educativo y las mediciones (F:0.707;  $p>0.05$ ) y sí hubo diferencias significativas a nivel educativo (F:5.799;  $p<0.05$ ).

El hecho de que no se encontraran interacciones significativas entre el nivel educativo de los sujetos y las mediciones en ninguna de las variables dependientes, indicó que el nivel educativo no influyó significativamente en el resultado que los sujetos que participaron en esta investigación obtuvieron en cada una de las mediciones, aunque en algunas variables (memoria auditiva, memoria visual y aprendizaje de la rutina del movimiento no locomotor) los sujetos con mejor nivel educativo tendieron a tener mejor rendimiento, este efecto se presentó por igual en todos los grupos y no influyó significativamente en el rendimiento entre mediciones.

En la variable del tiempo de reacción, el grupo de personas adultas mayores que realizó práctica mental fue el único que cambió significativamente presentando mejoras en esta variable, sin embargo los resultados no son claros, pues el efecto solo se mantuvo durante las primeras dos sesiones de tratamiento y luego empeoró el rendimiento. Esta variable (tiempo de reacción), es muy compleja, ya que influyen muchos aspectos, entre ellos el tipo de estímulo (Thomas y Nelson, 1985), por otra parte, la intensidad del estímulo según Escobar (2001); aunque la motivación y el aprendizaje previo reducan este efecto.

Escobar (2001) menciona que el aumento del tiempo de reacción y la toma de la decisión puede verse afectada en función de la situación o de las condiciones de aprendizaje. En el posttest 3 del presente estudio, los sujetos ya no se encontraban recibiendo el tratamiento, por lo que sus condiciones cambian, lo que quiere decir que una vez que el tratamiento dejó de aplicarse a las personas adultas mayores su rendimiento en relación al tiempo de reacción fue decayendo, lo que da a conocer que no hubo efecto de retención, aspecto importante en esta investigación.

Para ello se menciona que a como avanza la edad la reducción del flujo sanguíneo cerebral y la disminución progresiva de la velocidad de

Antes de dar inicio con esta sección se debe dar a conocer que el propósito de esta investigación fue determinar el efecto crónico de la práctica mental combinada con la práctica física de una rutina de movimientos no locomotores sobre la memoria visual, memoria auditiva y tiempo de reacción en personas adultas mayores de 60 a 75 años de edad. Para ello se tomó en consideración las principales investigaciones relacionadas con personas adultas mayores y la utilización de la práctica mental en combinación con la práctica física.

Fansler, Poff y Shepard (1985) y Surburg (1976), señalaron que la práctica física combinada con práctica mental es más beneficiosa que cuando se realiza práctica física o la práctica mental por sí sola ya que existe una mayor estimulación; en la presente investigación no se encontró apoyo consistente para este supuesto. Para la variable del tiempo de reacción, el grupo de personas adultas mayores que realizó práctica mental fue el único que cambió significativamente presentando mejoras en esta variable, sin embargo los resultados no son claros, pues el efecto solo se mantuvo durante las primeras dos sesiones de tratamiento y luego empeoró el rendimiento. Esta variable (tiempo de reacción), es muy compleja, ya que influyen muchos aspectos, entre ellos el tipo de estímulo (Thomas y Nelson, 1985), por otra parte, la intensidad del estímulo según Escobar (2001), aunque la motivación y el aprendizaje previo reducen este efecto.

Escobar (2001) menciona que el aumento del tiempo de reacción y la toma de la decisión puede verse afectada en función de la situación o de las condiciones de aprendizaje. En el postest 3 del presente estudio, los sujetos ya no se encontraban recibiendo el tratamiento, por lo que sus condiciones cambian, lo que quiere decir que una vez que el tratamiento dejó de aplicarse a las personas adultas mayores su rendimiento en relación al tiempo de reacción fue decayendo, lo que da a conocer que no hubo efecto de retención, aspecto importante en esta investigación.

Para ello se menciona que a como avanza la edad la reducción del flujo sanguíneo cerebral y la disminución progresiva de la velocidad de

comunicación de los impulsos nerviosos en los nervios motores aumentan el tiempo de respuesta sináptica, a este nivel el impulso nervioso cambia de naturaleza, es decir que aumenta y separa el estímulo sensorial de la respuesta motriz (Courtier, Camus y Sarkar, 1990 y Cape, 1982). También se ve afectada la velocidad de conducción nerviosa que se reduce entre un 10 y un 15% a partir de los 60 años (Doval, 1984); Cape (1982) señaló que estudios con personas adultas mayores mostraron una pérdida de áreas importantes en los núcleos y corteza del cerebro, retardando con ello el tiempo de reacción y aumentando la dificultad para procesar la información además de la activación de las células de Purkinje -(neuronas de gran tamaño que representan la única salida de la corteza cerebelosa una vez que ésta ha procesado los impulsos sensitivos y motores procedentes del resto del sistema nervioso) (Diccionario Mosby, 2002), que llegan a ser afectadas por el envejecimiento, lo cual también tiene efectos negativos en el tiempo de reacción, coordinación de los impulsos y movimientos a la hora de corregir errores (Courtier y otros, 1990).

Sin embargo, Escobar (2001) dio a conocer que un incremento en el tiempo de reacción puede ser causado por alguna variable experimental o por la extensión (duración) de un proceso o tratamiento en particular, como es el caso del protocolo de la prueba del tiempo de reacción ya que ésta fue modificada para el presente estudio a las personas adultas mayores pero con el inconveniente de que no se les daba la voz de alerta antes de soltar la regla. Para este aspecto, Teichner (1954) citado en Sancho (2002), investigó sobre esta situación si se debía o no dar esa alerta, de lo cual concluyó que el uso de cualquier señal antes de la ejecución lleva a un tiempo de reacción más rápido ayudando a que se organicen las estrategias para poner en ejecución el programa motor y así dar la respuesta óptima de la actividad.

Además Henry y Rogers (1960) citados en Sancho (2002), mencionan que el tiempo de reacción también depende de aspectos tales como la actividad a realizar o cuánto aumenta la complejidad de la destreza, por lo que se deben tomar en consideración.

Según Escobar (2001), hay muchos otros factores que se relacionarían con la rapidez de reacción, entre ellos se ha descrito la atención definido por Sancho (2002) como la "preparación o concentración específica que se da antes de dar la respuesta", ya que disminuye con el envejecimiento al realizar

dos o más tareas simultáneas, o al proceso de desecho de información no pertinente. Para ello Escobar (2001), dió a conocer diferentes maneras en que puede mejorarse el tiempo de reacción en las personas adultas mayores como resultado del entrenamiento, entre ellas:

1. Cuanto más se esté familiarizado con una actividad mejor se realiza.
2. Entre más oportunidades tenga la persona de practicar una tarea y familiarizarse con ella, mejor la ejecutará.
3. Se mejora la condición aeróbica y con ello la funcionamiento psicomotor.

Por otra parte, al igual que el tiempo de reacción, el sistema visual también sufre un cambio significativo con el paso de los años. El cristalino sufre un cambio de color que tiende hacerse amarillo y, en algunos casos, se observa una opacidad (cataratas), se suele reducir el número de bastoncillos y conos, así mismo el iris pierde la capacidad para abrirse con la amplitud que alcanzan los individuos jóvenes (Doval, 1984).

Como se pudo observar en el apartado de resultados el grupo que realizó práctica física combinada con práctica mental obtuvo los mejores resultados en memoria visual. Fansler, Poff y Shepard (1985), mencionaron que las imágenes y el movimiento han sido demostradas como igualmente funcionales y que éstas pueden llegar a sustituirse por la práctica física en el proceso de formación de engramas así como para contrarrestar la declinación de las habilidades asociadas con el avance de la edad, ya que los resultados obtenidos en la investigación realizada por Fansler, Poff y Shepard (1985) y Surburg (1976) se asemejan a esta investigación, en relación a que la práctica física combinada con práctica mental fue mejor que los demás grupos de estudio.

Kandel, Jessell y Schwarz (1997), mencionaron que la percepción visual modela la conducta formando un proceso constructivo, ayudando a formar el patrón de conexiones que también almacena información sobre la percepción y el acto motor; en este caso el cerebro obtiene gran cantidad de estímulos tanto físicos como mentales, por lo que debe realizar una cantidad de procesos de integración e interpretación para dar paso a la percepción visual (Escobar, 2001).

Pero, por otra parte los resultados en esta investigación cambian en el posttest 2 y posttest 3, sobresaliendo el grupo que realizó práctica mental en su memoria visual.

Los estudios de células que responden a movimientos guiados visualmente, revelan que las respuestas de éstas en la corteza parietal posterior, a una serie de estímulos idénticos no son uniformes, sino que varían notablemente dependiendo de la atención del sujeto. También se examinó en primates conscientes las respuestas de células a un punto de luz, en donde las células del córtex parietal posterior respondieron más intensamente cuando el animal atendía al punto de luz que cuando no le prestaba atención. Por lo que el disparo de las células de la región parietal posterior no sólo aumenta en respuesta a un objeto de interés, sino que también se atenúa en respuestas a objetos a los que no se presta atención (Kandel y cols, 1997).

Cabe mencionar que los grupos que no lograron buenos resultados en su memoria visual, podrían tener lesiones producidas por el envejecimiento de la región temporal inferior, una región visual de nivel superior, que hace que se produzcan déficits en la velocidad de aprendizaje de las tareas visuales y que son más intensos cuando la tarea visual es compleja; a su vez estas tareas interfieren en la retención o memoria de tareas visuales (Kandel y cols, 1997).

Por otra parte, en investigaciones realizadas, los pacientes con lesiones temporales izquierdas tenían dificultad para recordar material verbal, como por ejemplo una lista de nombres o números, no así los pacientes con una lesión localizada en el hemisferio derecho que conservaban una memoria verbal normal, pero su capacidad para recordar patrones de información sensorial estaba deteriorada (Kandel y cols, 1997).

También se producen cambios mecánicos y neurológicos del sistema auditivo en las personas de edad avanzada. Estos cambios son responsables del detrimento de la actividad auditiva y de la reducción de la discriminación del sonido (Doval, 1984), ya que en las personas adultas mayores el uso o desuso extremos provocan marcados cambios entre las conexiones que se realizan (Kandel y cols, 1997). En esta investigación resultó provechoso, que al realizar práctica física combinada con práctica mental se obtienen buenos resultados en la memoria auditiva después de haber aplicado el tratamiento. Schmidt (1988) menciona que cuando un estímulo actúa en un cuerpo (la luz

entra en la retina del ojo o el sonido entra a la oreja), ésta debe transformarse dentro del código de impulsos neurológicos de la cabeza hacia el cerebro, por lo que los estímulos son procesados más alejados a cada nivel de análisis sobre los estímulos contactados en la memoria, lo que significa que la acción del estímulo es incitar y determinar con cual otro estímulo puede estar asociado en el pasado (alguna otra acción realizada anteriormente). El punto interesante es que a mayor cantidad de estímulos, más se incita la asociación apropiada de la acción en la memoria, ya sea hacia una asociación inapropiada o todas las asociaciones posibles para realizar la acción correctamente (Schmidt, 1988).

Kandel y cols (1997), mencionan que Kant argumentaba que la mente no es un receptor pasivo de las impresiones sensoriales; si no que más bien se construye de acuerdo con categorías preexistentes objetivas o ideales, tales como el espacio, el tiempo y la causalidad que existen independientemente de la estimulación física del exterior del cuerpo; o sea que la información no solo se basa en lo sensorial sino también en el preconocimiento que organiza la experiencia sensorial.

Por otra parte en una investigación realizada por Schmidt (1988), concluyó que la lesión del córtex temporal superior en animales no produce sordera, pero deteriora el aprendizaje de patrones auditivos por lo que cabe la posibilidad que las personas adultas mayores utilizadas para este estudio tengan alguna deficiencia en esta parte del córtex.

Otra variable a tomar en consideración fue el estado mental medido una semana antes de realizar la investigación y una semana después de haber concluido con el tratamiento. En los resultados se recalca que el grupo que realizó práctica física combinado con práctica mental se destacó por tener un estado mental normal.

Kandel y cols (1997), mencionaron que las pérdidas más importantes de memoria parecen sobrevenir en la etapa de la entrada de datos o de la fijación de las impresiones sensoriales. La memoria a corto plazo a menudo se ha considerado como la primer víctima del envejecimiento, mientras que la memoria a largo plazo, es considerada como la menos afectada. Pero este fenómeno puede estar relacionado con los beneficios de la práctica ya que mencionan que la práctica física, planificada es de gran importancia en la vida

de muchas personas ya que evita enfermedades crónicas degenerativas y mejoran la calidad de vida y con ello el mejoramiento de las funciones cognitivas.

Kandel y cols (1997), mencionaron a su vez que la intensidad de un estímulo puede disminuir con el paso del tiempo y en un determinado momento caer por debajo del umbral, con lo que se pierde la sensación y que en la medida en que el estímulo se hace más fuerte, el tamaño de la población de receptores que responden también aumenta.

Por otra parte en la rutina del movimiento no locomotor, el grupo que obtuvo un mejor aprendizaje y retención fue el grupo que realizó práctica mental y el grupo que realizó práctica física, contradiciendo la teoría de Surburg (1976) en su investigación sobre la Efectividad de la Práctica Mental y Práctica Física en la adquisición y retención de una destreza física y compararlos con los grupos de edad, ya que demostró que la práctica física combinada con la práctica mental es superior que el resultado encontrado en este estudio, aunque sí concuerda en que la práctica mental es superior a la práctica física, como se presenta en este estudio.

Al presentarse una serie de estímulos ocurre un cambio neuronal y como resultado se produce un aprendizaje por medio de la experiencia. Sancho (2002), menciona que el aprendizaje es la adquisición de nueva información o conocimiento, que tiene lugar en todo tiempo, ya que se aprende de todo lo que nos rodea, de todos aquellos estímulos del ambiente externo e interno. Este aprendizaje no es directamente observable, ya que solo puede ser inferido de la ejecución, por lo tanto el aprendizaje comprende un rango de comportamiento y la única forma de saber si existió aprendizaje es cuando se puede observar y/o medir el cambio en el comportamiento. Kandel y cols (1997) y Sancho (2002) concuerdan en que las conexiones entre las células pueden ser alteradas por la actividad y por el aprendizaje adquirido. Además mencionan que hay que tomar en consideración la estructura y la función de las conexiones entre células nerviosas ya que llegan a modificarse con la experiencia que puedan tener mediante la práctica. De acuerdo a lo anteriormente citado es que se cumple el término de cognición para este aprendizaje de la rutina del movimiento no locomotor ya que para que ésta se determine como tal, el proceso del "input" sensorial debe transformarse,

reducirse, elaborarse, almacenarse, recuperarse y utilizarse, como lo realizó este grupo de estudio.

Por otra parte Lopuzzo (2003) mencionó que en los fundamentos neuropsicológicos del entrenamiento de la memoria existe una neuroplasticidad en la escala celular, que puede ser definida como un cambio en las propiedades de comunicación entre dos células o dos redes neuronales. La plasticidad se puede encontrar en dos formas: Por la modificación del número de contactos sinápticos y por la modificación del nivel de actividad funcional de los contactos sinápticos existentes.

Para argumentar sobre los grupos de estudio que no obtuvieron retención de la rutina del movimiento no locomotor, Cristalli (2003) dio a conocer en su artículo que las actividades que implican memoria de corto plazo son sensibles al fenómeno de la interferencia por lo que al ser interrumpida una información que en ese momento ocupaba a la persona por un estímulo visual, auditivo, u otro se le olvida lo que estaba realizando o lo que va a realizar, por ejemplo dictar un número, por lo que tiene una limitación temporal y espacial, haciéndose más notable cuando en la actividad que se realiza se requiere velocidad. También Mujica (2001), da a conocer que la información no se pierde sino que la codificación de material nuevo y su posterior recuperación es lo que interfiere en las personas adultas mayores. Por ejemplo los más jóvenes logran estrategias de encodaje que los adultos no manejan, sin embargo, si a éstos últimos se les ayudara con nuevas estrategias de aprendizaje, las diferencias con los jóvenes desaparecen. Con ello, ambos grupos están igualmente capacitados para adquirir información nueva y someterse a procesos de aprendizaje. Se sabe que en el envejecimiento, las personas de edad avanzada no utilizan medios de codificación adecuados ni emplean claves que les ayude a mejorar en el aprendizaje de la nueva tarea, permitiendo la intervención en la estimulación y enseñanza de técnicas compensatorias.

Cabe decir que la inteligencia y la habilidad de los demás grupos de estudio para aprender no disminuye aunque puede que se necesite más tiempo o que el procedimiento sea lento, paso a paso, y no se les intente enseñar varias cosas o actividades a la vez para procesar la información (Escobar, 2001).

Otro aspecto que pudo haber afectado a los grupos de estudio es la capacidad de atención, factor que interviene cuando se integra la representación interna del cuerpo con la visión y el movimiento, un proceso que asocia la representación del espacio peripersonal con representaciones del espacio extrapersonal. En este momento, el espacio personal llega a relacionarse con el espacio visual, sea éste real, imaginado o recordado, de este modo una simple representación del yo se amplía gradualmente hasta convertirse en una imagen que incluye el mundo externo, tanto el real como el imaginado (Escobar, 2001). Otro factor importante que pudo haber afectado a los grupos de estudio que no obtuvieron los mejores resultados lo menciona Sancho (2002), y es el de la motivación ya que aunque en esta investigación las personas adultas mayores de los respectivos grupos sabían que lo que realizaban era beneficioso para su salud, -independientemente del grupo en el que se encontraban-, algunos (as) posiblemente lo que querían realizar era solamente la actividad física que les traía el instructor (ra) encargado (a) y al realizar lo que le correspondía en la investigación les quitaba tiempo para realizarlo, es por eso que algunas (os) optaron por retirarse de la investigación o hasta cambiar de grupo a la hora de asistir al programa.

Lo que muchas personas no saben es que la memoria se puede entrenar y/o estimular a la edad que sea. En la actualidad se coincide que la memoria es entrenable, al igual que todas las demás funciones cognitivas que operan como un sistema complejo interactivo (Mujica, 2001).

Se debe recalcar que la memoria al igual que los demás procesos cognitivos se puede ejercitar y si no se pueden prevenir las demencias, sí se puede enlentecer el proceso con actividad cognitiva general. Las personas mayores trabajan mucho mejor su memoria en grupos, puesto que el aspecto social les es indispensable, así como una buena condición ambiental y el esfuerzo que realice la persona adulta mayor, unido a un buen programa de estimulación de la memoria, se puede lograr que personas adultas mayores compensen sus defectos y desarrollen actividades de todo tipo, al igual que los jóvenes (Mujica, 2001).

Con todo lo anterior, se debe recalcar la importancia de la calidad de vida en la vejez, incluyendo el grado de satisfacción de la persona adulta mayor con una vida más independiente donde la salud se expresa en todos sus

ámbitos, ya que para Stewart y King (1991) citados en Spirduso y Cronin (2001) esta calidad de vida se compone de dos aspectos importantes: 1- Funcionamiento: Donde se integran los aspectos físicos tales como fuerza, equilibrio, flexibilidad, luego los cognitivos que involucran la memoria, atención, concentración, comprensión, y los sociales relacionados con el rol dentro de grupos de amigos, la comunidad y la recreación. 2- El siguiente aspecto es el de bienestar que incluye las percepciones de la salud, función emocional y el autoconcepto. Con esta estructura desarrollada existen bases claras de que con cualquier beneficio obtenido aumenta en algún aspecto la calidad de vida provocando la fragilidad y vulnerabilidad, que para estos autores son una de las tantas causas que producen la inactividad, se pueden retrasar los cambios biológicos producidos por el proceso de envejecimiento, que fue el objetivo de esta investigación, ya que al modificar algunos aspectos de las vidas de los sujetos se obtienen cambios positivos, entre ellos el alterar el síndrome del desuso, así como aumentar la movilidad y funcionalidad que benefician la disminución de las enfermedades agudas y crónicas. Stewart y King (1991) citados en Spirduso y Cronin (2001) dieron a conocer que la actividad física constante reduce la incapacidad y la independencia de vida en los adultos mayores, aumentó la participación de las actividades física y disminuyeron las enfermedades crónicas, dando como resultado un aumento significativo en la calidad de vida de esta población, por lo que es muy importante mantener en las personas adultas mayores ese estado de bienestar general manteniéndolos (as) física y mentalmente activos (as).

Tanto la experiencia como esta investigación demuestran que la vejez puede ser un tiempo propicio para el crecimiento, y que la actividad corporal, intelectual, social, ayuda a esa actitud positiva de las personas adultas mayores en el logro de una mejor calidad de vida (Cape, 1982).

## Capítulo VI

### CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos específicos planteados y el análisis de datos realizado, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. En relación con la memoria visual se determinó que el tratamiento no fue efectivo para esta variable, ya que ningún grupo experimental obtuvo resultados favorables.
2. El grupo que obtuvo mejores resultados en la memoria auditiva fue el que realizó práctica mental combinado con práctica física.
3. Se determinó que el mejor grupo en relación al tiempo de reacción fue el de personas adultas mayores que realizaron práctica mental, hasta la mitad del tratamiento aunque los resultados no son claros.
4. Solo el grupo que realizó práctica física combinada con práctica mental, mejoró en su estado mental.
5. Se determinó que el grupo que realizó práctica mental y el grupo de práctica física por sí sola tienen un mayor aprendizaje de la rutina del movimiento no locomotor.

Aguirre, A. (2000). Efectos crónicos del entrenamiento de fuerza sobre procesos cognitivos en personas mayores de 60 años. Tesis para optar el grado de Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en salud. Universidad Nacional.

## RECOMENDACIONES

1. Para futuros estudios se recomienda grabar cada uno de los protocolos de las pruebas (memoria visual y auditiva) de forma audiovisual, para homogeneizar aún más cada una de las aplicaciones en los diferentes grupos de estudio y disminuir la probabilidad de efecto del evaluador.
2. Depurar más el perfil de entrada para los instructores que quieran trabajar con personas adultas mayores, para garantizar que den un trato más humano y profesional a estas personas.
3. Recomendar que es los programas que se dirigen a personas mayores se incorporen actividades que estimulen el área cognitiva, como las empleadas en este trabajo. Esta recomendación se dirige a las instituciones del sector salud que trabajan con personas adultas mayores, como es el caso del Instituto Costarricense del Deporte y la Recreación (ICODER), Asociación Gerontológica Costarricense (AGECO), Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), entre otras.
4. Reformular en la Universidad Nacional aquellos proyectos ya existentes que trabajan con personas adultas mayores, para que tomen en cuenta los resultados de este estudio e incorporen actividades de estimulación cognitiva como las aplicadas aquí y a su vez se sugiere brindar la verdadera importancia a la vejez junto con todo su proceso, incluyéndolo en el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de los programas de estudio de carreras que deberían contemplarlo, como la enseñanza de la educación física el deporte y la recreación, la psicología, entre otras, en una forma teórica y práctica para la preparación de futuros profesionales en el área de la salud, y con ello beneficiar a esta población en su calidad de vida.

Caja Costarricense del Seguro Social. (1993). Dirección Actuarial y de Planificación Económica. Costa Rica: proyecciones de la población de 60 años y más 1985-2025. San José, Costa Rica.

## Bibliografía

- Aguirre, A. (2000). Efectos crónicos del entrenamiento de fuerza sobre procesos cognitivos en personas mayores de 60 años. Tesis para optar el grado de Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en salud. Universidad Nacional.
- American College of Sports Medicine. (2000). Manual de consulta para el control y la prescripción del ejercicio. Editorial Paidotribo, Barcelona, España. 344-345.
- Anderson, W.G. (1899). Studies in the effects of physical training. American Physical Education Review. 4, 265-278.
- Anthony, J. (1991). Psychological aspect of exercise. Clinics in Sports Medicine. 10(1), 171-180.
- Alfaro, Y., y Salazar, W. (2001). Efecto agudo del ejercicio físico en la inteligencia y la memoria en hombres, según la edad. Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud. Vol. 1. Num 2, pág1-11.
- Aranda, J, y Vara, A. (2003). Calidad y satisfacción de vida de adultos mayores de 60 años en Lima Perú, Estudio Piloto y análisis psicométrico. [www.geocities.com/Heartland/Cabin/5900/adulto02.htm](http://www.geocities.com/Heartland/Cabin/5900/adulto02.htm). (28 de junio 2003).
- Araya, G y Cordero, C. (2002). Protocolo de práctica mental sobre una rutina de movimientos no locomotores. Documento no publicado.
- Barry, H.C y Eathorne, S.W. (1994). Exercise and Aging. Issues for the practitioner. Medicine, Clinique. 78 (2):357-376, March.
- Black, J; Isaacs, K; Anderson, B; Alcantara, A y Greennouch, W. (1990). Learning causes synaptogenesis, whereas motor activity causes angiogenesis in cerebellar cortex of adult rats. Neurobiology. 87,5568-5572. July.
- Beckman, B.K., y Danner. F. (1987). Effects of physical conditioning on information – processing efficiency. Perceptual and Motor Skills. 65, 175-186.
- Bolaños, A.I; y Mora, M. (1999). Actividad física recreativa y estado emocional que presentan los adultos mayores de 55 a 75 años de edad de dos grupos gereontológicos del área Central (San José – Heredia). Tesis de grado para optar al título de licenciadas en la Enseñanza de la Educación Física. Universidad de Costa Rica.
- Caja Costarricense del Seguro Social. (1993). Dirección Actuarial y de Planificación Económica. Costa Rica: proyecciones de la población de 60 años y más 1985-2025. San José; Costa Rica.

Cape, R. (1982). A geriatric service. Midland. Med. Rev 8:21-43. Ed. Salud.

Carazo, P., y Araya, G. (2003). Efectos de la práctica mental sobre la retención de una destreza, la memoria auditiva y la atención en adultos mayores. Actas del IX Congreso Nacional de Psicología del Deporte. León, España.

Chissom. B. (1971). A factor analytic study of the relationship of motor factors to academic criteria for first an third grade boys. Child Development. 42, 1133-1143.

Escobar, A. (2001). Envejecimiento cerebral normal. Revista Mexicana de

Cisneros, M; Rodríguez, J; Estrada, M., y Mederos, A. (2000). Examen neurológico del adulto mayor presuntamente saludable. Revista Cubana Medicina Milit. 29(1):52-6. (26 de junio del 2001). [www.examen%20neurológico%20del%20adulto%20mayor%20presuntamente%20saludable.com](http://www.examen%20neurológico%20del%20adulto%20mayor%20presuntamente%20saludable.com)

Colección La Educación Física en ...Reforma. (1993) Fundamentos de educación física para enseñanza primaria. V I. Publicaciones INDE; Barcelona, España.

Cordero, C. (2001). Modificación de la prueba de memoria visual para personas adultas mayores. Elaboración de la autora, sin publicar.

Farfán, A. (2001). Guía de diagnóstico (17 de noviembre del 2001) [www.geriatría.htm](http://www.geriatría.htm)

Corrales, M.A., Jenkins, M. E.; Araya, G y Cordero, C. (2002). Escala de evaluación de la rutina de movimientos locomotores. Documento no publicado.

Corrales, M.A. (1989). Utilización del tiempo libre en el Anciano Institucionalizado del área Central del país. Tesis de Licenciatura en Educación Física: Facultad Ciencias de la Salud. UNA: Heredia, Costa Rica.

Corrales, M.A., y Cordero, C. (2002). Rutina de movimientos locomotores. Documento no publicado.

Courtier, D.; Camus, Y y Sarkar, A. (1990). Tercera Edad Actividades físicas y Recreación. Tr. Anne Frazier: Madrid. Edit. Gymos.

Cristalli, D. (2003). Cuando la memoria nos abandona. (20 de enero del 2003). [www.Salud%20CF.htm](http://www.Salud%20CF.htm)

Díaz. L. (1996). Efectos agudos del ejercicio en los procesos cognitivos en el niño. Tesis de grado presentada para obtener el grado de Licenciatura en Educación Física. Universidad de Costa Rica.

González, R. (1999). Rehabilitación médica de ancianos. Barcelona, España.

Diccionario Médico. (1994). Tercera Impresión, México, D.F: Ediciones Científicas y técnicas, S.A.

Greenspan, M. y Ford, D. (1989). Psychological interventions with athletes in

- Diccionario Mosby. (2000). Ediciones Harcourt, S.A.
- Diccionario Práctico Español Moderno. (1983). Primera Edición. Ediciones Larousse. México, D.F.
- Doval, M. (1984). Evaluación de la Salud en el Anciano. México. La Prensa Médica Mexicana S.A.
- Eberspächer, H. (1995). Entrenamiento Mental: Un manual para entrenadores y deportistas. Primera Edición. Publicaciones INDE, España.
- Escobar, A. (2001). Envejecimiento cerebral normal. Revista Mexicana de Neurociencia. Departamento de Fisiología. Instituto de Investigaciones Biomédicas, México, D.F. 2(1).
- Etnier, J; Salazar, W; Landers, D; Pretruzelo, S; Han, M y Nowel, P. (1997). The Influence of Physical Fitness and Exercise Upon Cognitive Functioning: A Meta-analysis. Journal of Sport & Exercise Psychology, 19, 247-249
- Fansler, C; Poff, C., y Shepard, K. (1985). Effects of mental practice on balance in elderly women. Physical Therapy. 65(9) pp1332-1338, September.
- Fantobal, A. (1999). Geriatría. (07 de noviembre del 2001). [www.geriatría.htm](http://www.geriatría.htm)
- Feltz, D., y Landers, D. (1983). The effects of mental practice on motor skill learning and performance: A meta análisis. Journal of Sport Psychology. 5, 25-57.
- Gamboa, E., y Salazar, W. (1995). Efectos de un programa de educación del óseo y la recreación en el tiempo libre sobre el bienestar psicológico de ancianos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Educación Física. Universidad de Costa Rica.
- Garza, K., y Feltz, D. (1998). Effects of selected mental practice on performance, self-efficacy, and competition confidence of figure skaters. The Sport Psychologist. 12, 1-15.
- González, A. (1994). Aprendamos a envejecer sanos: Manual de autocuidado y salud en el envejecimiento. Tercera Edición. México; Editorial Gymnos.
- González, J.L. (1998). Psicología del deporte. Madrid, España. Editorial Biblioteca Nueva, S.L.
- González, R. (1995). Rehabilitación médica de ancianos. Barcelona, España; Editorial MASSON, S.A.
- Greespan, M.J., y Feltz, D. (1989). Psychological interventions with athletes in

- competitive situations. The Sport Psychologist. 3, 219-236.
- Grouios, G. (1992). The effect of mental practice en diving performance. International Journal of Sport Psychology. V 23, (1) 60-69.
- Grupo Iberdrola. (2002). Mejorar la capacidad intelectual. Boletín electrónico de la sociedad Mundo Senior.com. [www.mundosenior.com](http://www.mundosenior.com). (29 Julio 2002).
- Guisty, L. (1991). Calidad de vida, estrés bienestar. Puerto Rico. Editorial Psico Ed.
- Guillén, F. (1995). Salud y envejecimiento. Conceptos básicos. Revista Esp. Geriatría Gerontológica. V 30: pp3-10.
- Gutin, B. (1966). Effect of increase in physical fitness and mental ability following physical and mental stress. Research Quaterly. 37, 211-212.
- Hall, C. (2001). Imagery in Sport and Exercise. En Singer, R., Hausenblas, H., y Janelle, C. Handbook of Sport Psychology. Second Edition. 26 413-430.
- Hart, M y Shay, C. (1964). Relation-ship between physical fitness and academic success. Research Quaterly. 35(3), 443-445.
- Heath, G. (2000). Manual de Consulta para el control y la Prescripción de Ejercicio; Programación de ejercicio para el adulto de edad avanzada. Editorial Paidotribo, Barcelona, España.
- INISA. (1993). Escala de Depresión Geriátrica (modificada y validada en Costa Rica). En Memoria del Congreso de Salud Pública de 1993. ACOSAP, San José, Costa Rica.
- Jaramillo, J. (1999). Un proceso natural. [www.lanacióndigital/edaddeoro.com](http://www.lanacióndigital/edaddeoro.com) (06 de abril 2001).
- Jastrow, J. (1892). A study of involuntary movements. American Journal of Psychology. 44, 398-407.
- Kandel, E., Jessell, Th., y Schwartz, J. (1997). Neurociencia y conducta. Prentice Hall. Madrid, España.
- Maguill, R. (1989). Motor learning. Concepts and Applications. Second Edition. Iowa:WM.C. Brown Publisher.
- Marín, C., Espinoza, P., y Frez, G. (2000). Actividad física y depresión en el adulto mayor en concepción. (04 junio del 2001). [www.geiocities.com/heartland/farm/8810/investig/activie3.html](http://www.geiocities.com/heartland/farm/8810/investig/activie3.html)
- Mero, A; Jaakkoola, L; y Komi, P. (1989). Neuromuscular, metabolic and

- hormonal profiles of young tennis players and untrained boys. Journal of Sports Sciences. 7, 95-100.
- Morel, V., y Salazar, W. (1995). Estudio descriptivo de la condición física, del estado anímico y cognoscitivo de adultos mayores del área de San José. Escuela de Educación Física y Deportes, Universidad de Costa Rica.
- Mujica, M. (2001). Estimulación de la memoria en adultos mayores. Tiempo el portal de la psicogerontología. Num. 9. [www.psiconet.com/tiempo/tiempo9/estimulacion.htm](http://www.psiconet.com/tiempo/tiempo9/estimulacion.htm). (30 de abril del 2002)
- Navarro, C. (2001). El ensayo Mental = Visualización. Psicología. [www.emerger.com.ar/archivo/psicologia/ensayo.htm](http://www.emerger.com.ar/archivo/psicologia/ensayo.htm) (23 de setiembre del 2001).
- Lopuzzo, N. (2003). Envejecimiento cerebral. (20 de enero del 2003). [www.espaciologopedico.com](http://www.espaciologopedico.com)
- Lybrand, W.; Andrews, T.; y Ross, S. (1954). Systematic fatigue and perceptual organization. American Journal of Psychology. 67, 704-707.
- Offenbach, S.; Chodzko-Zajko, W; y Ringel, R. (1990). Relationship between physiological status, cognition and age in adult men. Bulletin of psychosomatic Society. 28(2), 112-114.
- Ors, A., y Laguna, A. (2003). Reflexiones sobre el envejecimiento y la calidad de vida. <http://departamento.enfe.ua.es/internet/cultura/numero2/teoria2.htm>. (28 de junio 2003).
- Pont, P. (1994). Tercera edad, actividad física y salud. Editorial Paidotribo. Barcelona, España.
- Porretta, D.; y Surburg, P. (1995). Imagery and physical practice in the acquisition of gross motor timing of coincidence by adolescents with mild mental retardation. Perceptual and Motor Skills. 80, 1171-1183.
- Ramírez, O. (1996). Efectos Del Ejercicio en la Funcionalidad de mujeres mayores. Tesis para optar por el grado de Licenciado en Educación Física. Escuela de Educación Física y Deportes de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Rickli, R. y Edward, D. (1991). Effects OF A three-year exercise program on motor function and cognitive processing speed in older women. Research Quarterly for Exercise and Sport. 62(1), 61-67.
- Sabol, J; y Topp, R. (1990). Effects of moderate and low intensity long term exercise by older adults. Research in Nursing and Health. 13, p 209-218.

- Young, R. (1979). The effect of regular exercise on cognitive functioning in
- Sanabria, I. (1995). Meta-análisis sobre los efectos del ejercicio en parámetros cognocitivos. Tesis para optar por el grado de Licenciada en Educación Física. Escuela de Educación Física y Deportes de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Sancho, J. (2002). Cómo aprende el ser humano las destrezas motoras. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Nacional.
- Schmidt, R. (1988). Motor Control and Learning. Second Edition. A Division of Human Kinetics Publishers, Inc. Champaign, Illinois.
- Sobalvarro, L y Araya, G. (2001). Efecto de la cantidad de repeticiones mentales dirigidas de la tarea sobre el rendimiento de una rutina obligatoria de piso en niñas que practican gimnasia. Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud. Vol.1, No. 2,19-24.
- Solera, A. (2000). Efectos de la deshidratación y la rehidratación sobre los procesos cognitivos de tiempo de reacción, memoria auditiva y percepción visual. Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud. 1(1) p 1-9.
- Spirduso, W., y Cronin, D. (2001). Exercise dose-response effects on quality of life and independent living in older adults. Medicine & Science in Sports & Exercise. Copyright by American College of Sports Medicine. S598-S607.
- Stacey, T; Kozma, A; y Stones, M. (1985). Simple cognitive and behavioral changes resulting from improved physical fitness in persons over 50 years of age. Canadian Journal on Aging. 4(2), 67-74.
- Surburg, P. (1976). Aging and effect of Physical, Mental Practice Upon Acquisition and Retention of a Motor Skill. Journal or Gerontology. 31, (1) p 64-67.
- Thomas, J y Nelson, J. (1985). Desarrollo de la habilidad y destreza motora y su evaluación. Editorial Reverte, S.A. Barcelona.
- Timiras, P. (1997). Bases fisiológicas de envejecimiento y geriatría. Segunda Edición. Barcelona, España; Editorial Masson S.A.
- Villalobos, D., y Torres, A. (1999). Actividad física y recreación para adultos mayores. ICODER. San José, Costa Rica.
- Weinberg, R., y Gould, D. (1995). Foundations of sport and exercise psychology. Human Kinetics. Publishers. Illinois.
- Wilmore, J., y Costill, D. (1998). Fisiología del esfuerzo y del deporte. Editorial Paidotribo. Barcelona, España.

Young, R. (1979). The effect of regular exercise on cognitive functioning and personality. British Journal Sport Medicine. 13, 110-117.



## Anexo 1.

### Protocolo de la Prueba de tiempo de reacción *Test de la Mano de Nelson* (Jonson y Nelson, 1985).



1. El adulto mayor se coloca en una mesa con una superficie plana y apoyando su brazo sobre ella y con los dedos fuera de la mesa.
2. El dedo pulgar e índice se colocarán horizontalmente como formando una pinza en dirección al evaluador. Ya en esta posición el evaluador le colocará una regla en el centímetro 0, entre el dedo pulgar e índice de la persona a evaluar.
3. La persona que está evaluando le da a conocer al sujeto que debe observar la línea de un color diferente que rodea la regla en el centímetro 10 y que debe estar atento (a) ya que no se le avisará cuando ésta se va soltar.
4. La persona adulta mayor atrapará la regla con sus dedos índice y pulgar lo más pronto posible, para no dejarla caer. El puntaje que se anotará es el que se encuentra sobre el dedo pulgar.
5. Para efectos de esta investigación se modificó la prueba, por el tipo de población a la que se aplicó. En este caso no se realizarán los veinte intentos propiamente de la prueba, sino solamente cinco intentos; De los resultados, se eliminará el dato que obtuvo cero centímetros o no fue atrapada. Con los resultados restantes se obtendrá un promedio del tiempo de reacción para cada uno de los sujetos.
6. Se debe contabilizar el tiempo de reacción en centímetros con la regla normal, para luego convertirlos a tiempo con la fórmula de aceleración de la gravedad.
7. En la siguiente página se presenta la tabla de conversión de centímetros a segundos, correspondiente a esta prueba.

12.5	0.160
13	0.163
13.5	0.166
14	0.169
14.5	0.172
15	0.175
15.5	0.178

26	0.231
26.5	0.233
27	0.235
27.5	0.237
28	0.239
28.5	0.241
29	0.244
29.5	0.246
30	0.248

# TABLA DE CONVERSIÓN DE CENTÍMETROS A SEGUNDOS DE LA PRUEBA DEL TIEMPO DE REACCIÓN.

cm	Seg.
1	0.045
1.5	0.055
2	0.064
2.5	0.072
3	0.078
3.5	0.085
4	0.090
4.5	0.096
5	0.101
5.5	0.106
6	0.111
6.5	0.115
7	0.120
7.5	0.124
8	0.128
8.5	0.132
9	0.136
9.5	0.139
10	0.143
10.5	0.147
11	0.150
11.5	0.153
12	0.157
12.5	0.160
13	0.163
13.5	0.166
14	0.169
14.5	0.172
15	0.175
15.5	0.178

cm	Seg.
16	0.181
16.5	0.184
17	0.186
17.5	0.189
18	0.192
18.5	0.195
19	0.197
19.5	0.200
20	0.202
20.5	0.205
21	0.207
21.5	0.210
22	0.212
22.5	0.215
23	0.217
23.5	0.219
24	0.222
24.5	0.224
25	0.226
25.5	0.228
26	0.231
26.5	0.233
27	0.235
27.5	0.237
28	0.239
28.5	0.241
29	0.244
29.5	0.246
30	0.248

**Anexo 2**  
**Protocolo de la Prueba de Memoria Auditiva**  
*Verbal Script Digit Span (Solera, 2000).*



El (la) evaluador (ra) le indicará al sujeto los siguientes aspectos :

- 1- Explicarle al sujeto de estudio, que se le van a dictar algunos números entre uno o dos segundos entre cada número, los cuales deberá escuchar correctamente.
- 2- Cuando el evaluado termine de escucharlos deberá repetirlos correctamente de uno en uno (calculando tardar un segundo entre un número y otro). Mientras el sujeto repite los números el evaluador deberá estar observando si los números que el (ella) dicen son correctos. No debe observar a la persona que se está evaluando.
- 3- Una vez que el evaluador le dice al sujeto de estudio tres números y éste contesta correctamente, se debe esperar un par de segundos para pasar luego al ítem 2. Si el sujeto los vuelve a decir correctamente se debe pasar a los siguientes ítems hasta que el (ella) falle.
- 4- Si la persona evaluada fallara una vez, se le repite la secuencia de números y si vuelve a fallar se termina la prueba y se deberá apuntar el número de ítem anterior que completó anteriormente.
- 5- Existen cuatro pruebas diferentes para cada evaluación, esto con el fin de que el sujeto no memorice los números entre el pretest y el posttest:

ITEM	PRUEBA 1	PRUEBA 2	PRUEBA 3	PRUEBA 4
1	5-8-2	6-9-4	7-6-3	6-2-9
2	6-4-3-9	7-2-8-6	5-3-4-8	2-7-1-4
3	4-2-7-3-1	7-5-8-3-6	6-2-9-1-7	4-9-8-2-7
4	6-1-9-4-7-3	3-9-2-4-8-7	4-8-3-5-9-6	1-7-9-3-5-8
5	5-9-1-7-4-2-8	4-1-7-9-3-8-6	2-7-1-4-9-3-5	6-9-2-8-1-4-7
6	5-8-1-9-2-6-4-7	3-8-2-9-5-1-7-4	3-6-9-2-8-1-4-7	1-6-3-5-7-9-2-4
7	2-7-5-8-6-2-5-8-4	7-1-3-9-4-2-5-6-8	8-2-7-4-9-1-6-3-5	4-8-5-3-9-2-7-1-6-
8	3-5-4-6-8-7-1-9-2-8	5-3-6-4-7-8-9-1-8-2	4-8-3-5-1-6-2-7-9-8	6-8-3-7-5-9-4-1-8-2

### Anexo 3.

#### Protocolo de la Prueba de memoria visual



#### ORIENTACIÓN

1- Tanto el evaluador como el (la) sujeto de estudio se colocarán de frente uno del otro y en un lugar cómodo para iniciar la Prueba.

2- El evaluador le va a enseñar con una cartulina al sujeto una secuencia de números brindando un segundo de tiempo entre un número y el otro –aproximadamente- para que la persona adulta mayor pueda observarlos detenidamente.

3- El sujeto una vez que observa los números el evaluador los oculta para que la persona los repita en forma inmediata.

4- Si la persona evaluada fallara una vez se le enseñará nuevamente la cartulina y si la dice correctamente pasa al siguiente ítem; pero si fallara una segunda vez se deberá apuntar el número de ítem anterior que completó correctamente y ahí finaliza la prueba.

#### EVOCACIÓN

5- Existen cuatro pruebas diferentes para cada evaluación, esto con el fin de que el sujeto no memorice los números entre el pretest y el postest.

ITEM	PRUEBA 1	PRUEBA 2	PRUEBA 3	PRUEBA 4
1	6-2-9	7-6-3	6-9-4	5-8-2
2	2-7-1-4	5-3-4-8	7-2-8-6	6-4-3-9
3	4-9-8-2-7	6-2-9-1-7	7-5-8-3-6	4-2-7-3-1
4	1-7-9-3-5-8	4-8-3-5-9-6	3-9-2-4-8-7	6-1-9-4-7-3
5	6-9-2-8-1-4-7	2-7-1-4-9-3-5	4-1-7-9-3-8-6	5-9-1-7-4-2-8
6	1-6-3-5-7-9-2-4	3-6-9-2-8-1-4-7	3-8-2-9-5-1-7-4	5-8-1-9-2-6-4-7
7	4-8-5-3-9-2-7-1-6	8-2-7-4-9-1-6-3-5	7-1-3-9-4-2-5-6-8	2-7-5-8-6-2-5-8-4
8	5-8-3-6-4-8-1-7-9-2	4-6-3-7-5-8-2-1-9-8	7-3-9-5-2-4-6-8-1-8	9-6-3-5-4-8-7-2-8

## Anexo 4

### Test del Estado Mental o Mini-Mental (INISA, 1993)

#### ORIENTACIÓN

¿Cuál es el (año) (época) (fecha (día) (mes)

/\_\_\_/ (5)

¿Dónde estamos ahora (país) (provincia) (ciudad)

/\_\_\_/ (5)

#### REGISTRO

De el nombre de tres objetos: uno cada segundo.

Pida que la persona los repita. Si no lo hace bien, repítaselos hasta que los aprenda. Registre

el número de intentos.

/\_\_\_/ (3)

#### ATENCIÓN Y CÁLCULO

Si a ¢150 se le quita ¢50, cuanto le queda ; y

si quita ¢25 cuanto le queda... y así sucesivamente.

Deténgase en la quinta respuesta... dé un punto por cada respuesta correcta.

/\_\_\_/ (5)

#### EVOCACIÓN

Pregunte por los tres objetos antes usados.

Cada respuesta correcta equivale a un punto.

/\_\_\_/ (3)

#### LENGUAJE

Muéstrele ( y que la persona los nombre), un bolígrafo y un reloj (2 puntos).

Que repita la frase "Tres Tristes Tigres..." (1 punto)

Siga este orden en tres tiempo: Tome un papel en su mano

derecha, dóblelo a la mitad y entréguelamela (3 puntos).

/\_\_\_/ (6)

**PUNTAJE TOTAL** /\_\_\_\_\_/

0-10 Demencia	11-19 Daño	20-24 Trastornos	25-27 Normal

## Anexo 5

### **PROTOCOLO DE LA RUTINA DE MOVIMIENTOS NO LOCOMOTORES**

(Araya y Cordero, 2002)

1. Lleve su mano derecha hacia arriba y hacia delante hasta la altura del pecho, luego la baja. Ahora con su brazo izquierdo hacia arriba y hacia delante hasta la altura del pecho, luego bájela.
2. Inicie una marcha estática empezando con el pie derecho, luego el pie izquierdo, seguido por el pie derecho y por último el pie izquierdo.
3. Ahora con el pie derecho, ábralo hacia la derecha y manténgalo abierto, apoyándolo en el suelo. Cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo. Vuelva a abrir el pie derecho hacia la derecha y manténgalo abierto apoyándolo en el suelo. Cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo.
4. Ahora con el pie izquierdo, ábralo hacia la izquierda y manténgalo abierto, apoyándolo en el suelo. Luego cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo. Vuelva a abrir el pie izquierdo hacia la izquierda y manténgalo abierto apoyando el pie en el suelo. Cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo.
5. Cambie al pie derecho y llévelo hacia delante y manténgalo hacia delante apoyando el pie en el suelo. Luego cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo. Vuelva a llevar el pie derecho hacia delante y manténgalo delante apoyado en el suelo. Cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo.
6. Ahora lleve el pie izquierdo hacia delante y manténgalo hacia delante apoyando el pie en el suelo. Luego cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo. Vuelva a llevar el pie izquierdo hacia delante y manténgalo delante apoyando el pie en el suelo. Cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo.
7. Cambie al pie derecho y llévelo hacia atrás y manténgalo hacia atrás apoyándolo en el suelo. Luego cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo. Vuelva a llevar el pie derecho hacia atrás y manténgalo

atrás apoyando el pie en el suelo. Cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo.

8. Cambie al pie izquierdo y llévelo hacia atrás y manténgalo hacia atrás apoyándolo el pie en el suelo. Luego cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo. Vuelva a llevar el pie izquierdo hacia atrás y manténgalo atrás apoyando el pie en el suelo. Cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo.

9. Con el pie derecho, ábralo hacia la derecha y manténgalo abierto, apoyando el pie en el suelo. Cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo. Ahora con el pie izquierdo, ábralo hacia la izquierda y manténgalo abierto, apoyando el pie en el suelo. Luego cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo. Cambie al pie derecho y llévelo hacia delante y manténgalo adelante apoyando el pie en el suelo. Luego cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo. Ahora lleve el pie izquierdo hacia delante y manténgalo delante, apoyando el pie en el suelo. Luego cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo. Cambie al pie derecho y llévelo hacia atrás y manténgalo atrás apoyando el pie en el suelo. Luego cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo. Cambie al pie izquierdo y llévelo hacia atrás y manténgalo atrás apoyándolo en el suelo. Luego cierre el movimiento en el centro apoyando el pie en el suelo. (2 seg). Vuelva a imaginar que lleva su pierna izquierda

10. Inicie una marcha estática empezando con el pie derecho, luego el pie izquierdo, seguido por el pie derecho y por último el pie izquierdo. (2 seg)

11. Lleve su mano derecha hacia arriba y hacia delante hasta la altura del pecho, luego la baja. Ahora eleve su mano izquierda hacia arriba y hacia delante hasta la altura del pecho, luego bájela. (2 seg). Vuelva a imaginar que lleva su pierna izquierda hacia delante y luego hacia el centro (2 seg).

Cambie a su pierna derecha. Imagínese que la lleva hacia atrás y luego hacia el centro (2 seg). Vuelva a imaginar que lleva la pierna derecha hacia atrás y luego hacia el centro (2 seg). Imagínese que lleva la pierna izquierda hacia atrás y luego la lleva hacia el centro (2 seg). Vuelva a imaginar que lleva la pierna izquierda hacia atrás y luego hacia el centro (2 seg). Ahora cambie a la pierna derecha e imagínese que la lleva hacia la derecha y luego hacia el centro (2 seg). Cambie a su pierna izquierda. Imagínese que la lleva hacia la

## ANEXO 6

### **Protocolo de práctica mental de la rutina de movimientos no locomotores.**

**(Araya y Cordero, 2002).**

Busquen un espacio propio y colóquese en él cómodamente. Relájese, afloje su cuerpo, cierre los ojos y respire lento y profundo, lento y profundo (3 seg).

Ahora imagine lo más real posible, el lugar donde usted está en estos momentos (2 seg). Imagínese caminando por todo el espacio disponible y sienta cada paso que da (3 seg). Imagine que está de pie en ese lugar, sienta el peso de su cuerpo descansando sobre sus dos piernas y sus brazos descansan a ambos lados de su cuerpo (4 seg). Ahora, imagine que levanta su brazo derecho despacio hasta que su mano apunte hacia delante y se queda quieto (2 seg), ahora baje el brazo (2 seg). Ahora, imagine que levanta su brazo izquierdo despacio hasta que su mano apunte hacia delante y se queda quieto (2 seg), ahora baje el brazo (2seg). Imagínese, que camina en un mismo lugar levantando el pie derecho, seguido por el pie izquierdo, luego el derecho, después el pie izquierdo (3 seg). Ahora imagínese que abre la pierna derecha hacia la derecha y después la lleva hacia el centro (2 seg). Vuelva a imaginar abriendo la pierna derecha y después la lleva hacia el centro (2 seg). Ahora imagínese que abre la pierna izquierda hacia la izquierda y después la lleva hacia el centro (2 seg). Vuelva a imaginar que lleva su pierna izquierda hacia la izquierda y luego la lleva hacia el centro (2 seg). Imagínese que lleva su pierna derecha hacia delante y después la lleva hacia el centro (2 seg). Vuelva a imaginar que lleva la pierna derecha hacia delante y que después la lleva hacia el centro (2 seg). Ahora cambie a su pierna izquierda e imagínese que la lleva hacia delante y después hacia el centro (2 seg). Vuelva a imaginar que lleva su pierna izquierda hacia delante y luego hacia el centro (2 seg). Cambie a su pierna derecha. Imagínese que la lleva hacia atrás y luego hacia el centro (2 seg). Vuelva a imaginar que lleva la pierna derecha hacia atrás y luego hacia el centro (2 seg). Imagínese que lleva la pierna izquierda hacia atrás y luego hacia el centro (2 seg). Vuelva a imaginar que lleva la pierna izquierda hacia atrás y luego hacia el centro (2 seg). Ahora cambie a la pierna derecha e imagínese que la lleva hacia la derecha y luego hacia el centro (2 seg). Cambie a su pierna izquierda. Imagínese que la lleva hacia la

izquierda y luego hacia el centro (2 seg). Cambie ahora a la pierna derecha e imagínese que la lleva hacia delante y luego hacia el centro (2 seg). Imagínese llevando el pie izquierdo hacia delante y luego hacia el centro (2 seg). Cambie al pie derecho llévelo hacia atrás y luego hacia el centro (2 seg). Cambie al pie izquierdo. Imagínese que lo lleva hacia atrás y luego hacia el centro (2 seg). Imagínese, que camina en un mismo lugar levantando el pie derecho, seguido por el pie izquierdo, luego el derecho, luego el pie izquierdo (3 seg). Ahora, imagine que levanta su brazo derecho despacio hasta que su mano apunte hacia delante y se queda quieto (2 seg), ahora baje el brazo (2 seg). Luego levante su brazo izquierdo despacio hasta que su mano apunte hacia delante y se queda quieto (2 seg), ahora baje el brazo (2seg). Imagine lo más real posible una sensación de gusto en el interior de su cuerpo, por haber finalizado la rutina (2 seg). Respire lento y profundo, lento y profundo (2 seg). Ahora abra sus ojos muy lentamente.

6	Realiza la combinación de cambios de movimiento (lado-delante-atrás)	
7	Realiza una marcha estática	
8	Finaliza con la elevación de brazos (derecho-izquierdo)	

NOTA: Los puntos 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 obtienen un valor de un punto y el punto 6 con un valor de 3 puntos (un punto por cambio de movimiento).

La escala de valoración va de acuerdo a la sumatoria total de la evaluación realizada.

1 - 2	Malo
3 - 4	Regular
5 - 6	Buena
7 - 8	Muy buena
9 - 10	Excelente

OBSERVACIONES:

---



---



---



---

## Anexo 7

### ESCALA DE VALORACIÓN DE LA RUTINA DE MOVIMIENTO NO LOCOMOTORES PARA PERSONAS ADULTAS MAYORES.

	ASPECTOS A EVALUAR	EVALUACIÓN
1	Inicia con la elevación de brazos (derecha-izquierda)	
2	Realiza una marcha estática.	
3	Realiza el mov., de piernas hacia los lados (derecha-izquierda)	
4	Realiza el movimiento de piernas hacia delante (derecha-izquierda)	
5	Realiza el mov., de piernas hacia atrás (derecha-izquierda)	
6	Realiza la combinación de cambios de movimiento (lado-delante-atrás)	
7	Realiza una marcha estática.	
8	Finaliza con la elevación de brazos (derecho-izquierdo).	

**NOTA:** Los puntos 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 obtienen un valor de un punto y el punto 6 con un valor de 3 puntos (un punto por cambio de movimiento).

La escala de valoración va de acuerdo a la sumatoria total de la evaluación realizada.

1 – 2	Malo
3 – 4	Regular
5 – 6	Bueno
7 – 8	Muy bueno
9 – 10	Excelente

**OBSERVACIONES:**

---

---

---

---

### Anexo 8

**Información general para la investigación Efectos de la Práctica Física combinada con Práctica Mental sobre la memoria visual y auditiva y el tiempo de reacción en personas adultas mayores.**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_  
GRUPO: \_\_\_\_\_ TOMA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_  
Sujeto \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_ 1er Apellido \_\_\_\_\_ 2do. Apellido \_\_\_\_\_

Provincia \_\_\_\_\_ Cantón \_\_\_\_\_ Distrito \_\_\_\_\_

Sexo: M ( ) F ( ) Edad: \_\_\_\_\_

Talla \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_ Kg.

- Nivel Educativo:
- a- \_\_\_\_\_ Sin estudios.
  - b- \_\_\_\_\_ Primaria incompleta.
  - c- \_\_\_\_\_ Primaria completa.
  - d- \_\_\_\_\_ Secundaria incompleta.
  - e- \_\_\_\_\_ Secundaria completa.
  - f- \_\_\_\_\_ Universidad
  - g- \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

Instructor: \_\_\_\_\_

- 1-2 Malo
- 3-4 Regular
- 5-6 Bueno
- 7-8 Muy bueno
- 9-10 Excelente

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Anexo 9

### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_

GRUPO \_\_\_\_\_ TOMA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

Memoria Visual \_\_\_\_\_

Memoria Auditiva \_\_\_\_\_

### ESCALA DE VALORACIÓN DE LA RUTINA DE MOVIMIENTO NO LOCOMOTORES PARA PERSONAS ADULTAS MAYORES.

	ASPECTOS A EVALUAR	EVALUACIÓN
1	Inicia con la elevación de brazos (derecha-izquierda)	
2	Realiza una marcha estática.	
3	Realiza el mov., de piernas hacia los lados (dere-izq)	
4	Realiza el movimiento de piernas hacia delante (dere-izq)	
5	Realiza el mov., de piernas hacia atrás (dere-izq)	
6	Realiza la combinación de cambios de movimiento (lado-delante-atrás)	
7	Realiza una marcha estática.	
8	Finaliza con la elevación de brazos (derecho-izquierdo).	

1 - 2	Malo
3 - 4	Regular
5 - 6	Bueno
7 - 8	Muy bueno
9 - 10	Excelente

Observaciones:

---

---

---