

Carrera: Ciclo de Licenciatura en Actividad Física y Deporte

Modalidad: Presencial

Sede: Flores

Materia: Trabajo de Investigación

Año: 2013

Motricidad, memoria y adultos mayores

Estudiante: Ramos, María Soledad

Legajo: 16370

Correo electrónico: sole1303@hotmail.com

Tutores Temáticos: Lic. Corvalán, Cecilia

Lic. Marín, Pablo

Tutora Metodológica: Mag. Gómez, Valeria

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| RESUMEN..... | 4 |
| PRIMERA PARTE: DELIMITACIÓN TEÓRICA DEL OBJETO DE ESTUDIO | 5 |
| 1.1. Área Temática..... | 5 |
| 1.2. Tema..... | 5 |
| 1.3. Introducción | 6 |
| 1.4. Problema..... | 7 |
| 1.5. Antecedentes y Justificación..... | 7 |
| Antecedentes seleccionados | 8 |
| 1.6. Relevancias | 19 |
| 1.6.1. Relevancia Social..... | 19 |
| 1.6.2. Relevancia cognitiva | 20 |
| 1.7. Propósitos..... | 21 |
| 1.8. Marco Teórico | 22 |
| 1.8.1. Capítulo N°1 “Prácticas corporales de motricidad y medio acuático” | 23 |
| 1.8.1.1. Corporeidad y motricidad humana | 23 |
| 1.8.1.2. La motricidad como expresión de la corporeidad | 24 |
| 1.8.1.3. Manifestaciones de la motricidad | 25 |
| 1.8.1.4. El deporte desde la motricidad humana..... | 26 |
| 1.8.1.5. El medio acuático: su conceptualización y beneficios..... | 26 |
| 1.8.1.6. Definición y propósitos de la Gimnasia Acuática | 28 |
| 1.8.2. Capítulo N°2 “Adulto mayor, envejecimiento y actividad física”..... | 30 |
| 1.8.2.1. Conceptualización y caracterización del Adulto Mayor..... | 30 |
| 1.8.2.2. Noción y delimitación del término “Envejecer” | 31 |
| 1.8.2.3. Envejecimiento y cerebro, ¿qué sucede con la memoria?..... | 34 |
| 1.8.2.4. Sedentarismo, adulto mayor y actividad física | 35 |
| 1.8.2.5. Recomendaciones para la población de Adultos Mayores..... | 36 |
| 1.8.3. Capítulo N°3 “Funciones mentales superiores” | 37 |
| 1.8.3.1. Descripción de las funciones cerebrales superiores | 37 |

| | |
|--|----|
| 1.8.3.2. Conceptualización de memoria..... | 41 |
| 1.8.3.3. Fases de la memoria | 43 |
| 1.8.3.4. Teoría Multialmacén de la memoria..... | 46 |
| 1.8.3.5. Alteraciones de la memoria..... | 49 |
| 1.8.3.6. Memoria y envejecimiento..... | 49 |
| 1.8.3.7. Actividad física y procesos cognitivos..... | 51 |
| 1.8.3.8. Actividad física y actividad cerebral | 52 |
| 1.8.3.9. Actividad física y cambios funcionales en el cerebro..... | 53 |
| 1.9. Objetivos | 55 |
| Objetivos Generales..... | 55 |
| Objetivos Específicos..... | 55 |
| SEGUNDA PARTE: MATERIAL Y MÉTODO | 56 |
| 2.1. Tipo de diseño..... | 56 |
| 2.2. Matriz de datos | 58 |
| 2.3. Fuente de Datos | 61 |
| 2.4. Instrumentos para la producción de datos..... | 63 |
| 2.5. Plan de Actividades en contexto | 67 |
| Contenidos del Programa de Prácticas Corporales de Motricidad en el medio acuático | 72 |
| 2.6. Universo y Muestra..... | 73 |
| 2.7. Plan de Tratamiento y Análisis de datos..... | 75 |
| TERCERA PARTE: ANÁLISIS Y CONCLUSIONES | 76 |
| 3.1. Exposición, análisis e interpretación de los datos | 76 |
| 3.2. Conclusiones y sugerencias | 83 |
| 3.3. Discusión..... | 85 |
| Anexos | 86 |
| Anexo 1 | 86 |
| Anexo 2 | 87 |
| Anexo 3 | 88 |
| Anexo 4 | 90 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 91 |

RESUMEN

La población de adultos mayores está adquiriendo una gran importancia a nivel social, tanto por su incremento como por la adopción del criterio de calidad de vida como objetivo de una sociedad desarrollada. Uno de los temas que más preocupa es la pérdida progresiva de la memoria en los adultos mayores (Balasch, 2007). Por medio de esta investigación intentamos comprobar si existen o no modificaciones en la memoria de adultos mayores de más de 60 años, que participan de un programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático tres veces por semana en el transcurso de tres meses iniciando sus prácticas en el mes de septiembre de 2013.

Esta investigación posee las siguientes características: es exploratoria-descriptiva, diacrónica- prospectiva, pre-experimental; en relación a la búsqueda de conocimientos se corresponde a la investigación aplicada (práctica). Según el contexto de datos es de campo y el tratamiento de datos cuantitativo.

Una vez concluido el estudio podemos afirmar que las tres variables seleccionadas: memoria inmediata, de trabajo y procedural, han sufrido modificaciones. En cuanto a la memoria inmediata, los valores porcentuales superiores al nivel normal tuvieron un incremento; es decir, nuestra muestra logró recordar más información (en nuestro caso, palabras) instantes después de ser presentado el estímulo. La memoria de trabajo también sufrió modificaciones. Mostró cambios positivos en un 30%, es decir, nuestros participantes mejoraron en la capacidad de procesamiento activo y efectivo de la información (lograron recordar e invertir el orden de mayor cantidad de números). Finalmente, la memoria procedural, arrojó mejoras en las tres categorías (número de movimientos, número de errores y tiempo empleado), es decir, nuestros sujetos lograron reducir las tres categorías antes citadas al realizar el acto motor presentado. Las tres variables aquí propuestas tuvieron un mayor impacto en el rango de edad de más de 76 años (en la edad tardía).

Palabras Clave: Adultos Mayores - Motricidad – Medio Acuático - Memoria.

PRIMERA PARTE: DELIMITACION TEÓRICA DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1. Área Temática

Área temática: Actividad Física y Salud.

Rama: Actividad Física para adultos mayores - Neurociencia.

1.2. Tema

Tema: Modificaciones en la memoria de adultos mayores de sexo femenino que concurren a un programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático.

1.3. Introducción

El tema del presente trabajo fue seleccionado y abordado por el interés que nos generó las funciones cerebrales superiores estudiadas en la materia de Técnicas Gimnásticas Alternativas a lo largo de la Licenciatura de Actividad Física y Salud. Dicho tema nos llevó a preguntar si en verdad la actividad física generaba modificaciones sobre estas, buscando bibliografía la respuesta fue positiva. Sin embargo, nuestro interés radica en una sola de las funciones cerebrales, “la memoria”, y en relación a un tipo de actividad física en el medio acuático, de lo cual no se ha encontrado ningún material.

Desde hace años el tema de la memoria preocupa a la población de adultos mayores. La pérdida de la misma se está convirtiendo en una de las mayores preocupaciones del desarrollo humano en la sociedad del siglo XXI. No solo nos referimos a la pérdida de memoria maligna como síntoma de demencia, sino también a la pérdida benigna producto de diferentes factores tanto biológicos (envejecimiento celular), factores psíquicos y/o sociales (Rubí, 2007).

Este trabajo de investigación busca determinar las posibles modificaciones en la memoria de adultos mayores, de sexo femenino, de más de 60 años, que concurren tres veces por semana a un programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático del Club Centro Galicia de Buenos Aires en el transcurso de tres meses.

Como profesionales de la actividad física, tenemos la obligación de seguir investigando y buscando nuevos recursos y nuevas formas de presentar el movimiento a las personas mayores, con el fin de mejorar todos aquellos aspectos sensibles de ser alterados a lo largo del proceso de envejecimiento (Rubí, 2007).

1.4. Problema

¿Cuáles son las modificaciones en la memoria de adultos mayores, de sexo femenino, de más de 60 años, que concurren tres veces por semana a un programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático, en el Club Centro Galicia de Buenos Aires, durante el transcurso de tres meses iniciando las prácticas en el mes de septiembre de 2013?

1.5. Antecedentes y Justificación

“Por antecedentes entendemos a las investigaciones científicas realizadas a nivel mundial referidos al mismo problema de investigación o bien que tengan cierta proximidad con el tema que se pretende investigar. Esto nos permite establecer el estado en cuestión, es decir, posibilita dar cuenta del conocimiento científico ya establecido del campo problemático que se va a investigar” (Gómez, 2006).

Los sitios en los cuales se realizó la búsqueda fueron:

- Sitios de Internet
- Biblioteca de la Universidad de Flores (de aquí no se pudo extraer ninguna tesis debido a que si bien trataron temas sobre adultos mayores como ser: “Cambios del estilo de vida de los adultos mayores”, “Natación e imagen corporal en los adultos mayores”, “Actividad física en la tercera edad”, entre otros, no hay ningún tipo de aproximación a mi tema de investigación)
- C.A.I.D (Centro Argentino de Información Deportiva)
- INECO (Instituto de Neurología Cognitiva)

A continuación se detallarán los antecedentes pertinentes para nuestra investigación por orden temporal de publicación de los artículos científicos.

Antecedentes seleccionados

Autor: Arthur F. Kramer, Kirk I. Erickson y Stanley J. Colcombe

Título: “Exercise, cognition, and the aging brain” (El ejercicio, la cognición y el envejecimiento del cerebro).

Fuente: Journal of Applied Physiology (2006).

Síntesis: Este artículo de revista expone diversos estudios que intentan explicar la relación existente entre la actividad física y el deterioro cognitivo. Algunos estudios llegaron a concluir que existe una relación inversa entre los niveles de actividad física y el deterioro cognitivo, otros que la actividad física puede llegar a tener un efecto neuroprotector sobre la cognición en la vida adulta. En síntesis, todos estos estudios sugieren una relación causal entre el entrenamiento de la aptitud y la mejora de la cognición, dejando abierta la posibilidad de investigar acerca de la duración e intensidad que se requieren en los entrenamientos. Además plantea estudios sobre roedores centrándose en el hipocampo (estructura asociada con el aprendizaje espacial y las tareas de memoria), concluyendo que el ejercicio aumenta el rendimiento cognitivo tanto en animales jóvenes como ancianos.

Conclusión - Discusión: Aquí se resaltan los efectos positivos que tiene la actividad física sobre el cerebro ya sea en poblaciones clínicas, no patológicas y animales. Destaca que la actividad física promueve la vitalidad cerebral y cognitiva en adultos mayores.

Autor: Murillo- Hernández Andrea, Loo - Morales, Irene.

Título: “Influencia de la práctica del ejercicio en la funcionalidad física y mental del adulto mayor”.

Fuente: Rev. Enferm Inst. Mex Seguro Soc (2007).

Síntesis: El objetivo es evaluar la funcionalidad física y mental de adultos mayores que realizan y no realizan ejercicio. Se tomó una muestra de 60 adultos mayores del Estado de México, separándolos en dos grupos. Siendo los criterios de inclusión: edad de + 60 años, ambos sexos, que no han realizado ejercicios en el último año y para el otro grupo, igual pero que asisten al grupo de ejercicio físico al menos tres veces por semana. Los datos se recolectaron por los investigadores con intervalos semanales a través de interrogatorio y observación directa, se aplicaron las escalas de Índice de Katz modificado, Funcional de Salud de Rosow, Funcional de Lawton y Brody, Valoración Física de Nagi, mini examen mental de Folstein y mini escala de depresión geriátrica.

Resultados: El total de los sujetos que realizan ejercicio son funcionales para las actividades de la vida diaria, 100% no presenta depresión. En las edades de 70 a 79 años, 70% sin deterioro mental y 30% presenta un deterioro leve. De los sujetos que no realizan ejercicio, se observó que 4% del grupo de edad entre 60 y 69 años es dependiente en las actividades de arreglo personal y caminar en un cuarto pequeño, 83% con depresión, 50% sin deterioro mental, 33% con deterioro leve y 17% con deterioro grave.

Conclusión - Discusión: Los resultados orientan la ejecución de programas que incluyan actividades encaminadas al autocuidado y a la prevención del deterioro físico y mental debido al envejecimiento. Los adultos mayores que practican ejercicio mantienen una mayor funcionalidad física y mental en comparación con los que no lo realizan.

Autor: C. Valencia, E. López- Alzate, V. Tirado, M. D Zea-Herrera, F. Lopera, R. Rupprecht, W. D. Oswald.

Título: “Efectos cognitivos de un entrenamiento combinado de memoria y psicomotricidad en adultos mayores”.

Fuente: Revista de Neurología (2008).

Síntesis: El objetivo es evaluar los efectos de un programa de entrenamiento combinado de memoria y psicomotricidad en el rendimiento cognitivo de una muestra poblacional de 95 adultos mayores sanos. Se los dividió en dos grupos: uno de 49 (grupo de intervención) y otro de 46 (grupo control), antes y después de un programa de entrenamiento de 20 sesiones. Ambos grupos fueron pareados por edad, sexo y escolaridad. La duración total fue de cinco meses, con una regularidad de una sesión semanal de 120 minutos (20 min. de introducción teórica abordando temas específicos como modelos de memoria, cambios cognitivos; 30 min. de entrenamiento psicomotor durante el cual se realizaban ejercicios gimnásticos y juegos adaptados a las capacidades físicas de los grupos de estudio; y 70 min. de actividades cognitivas trabajándose la atención, fluidez verbal, orientación temporal y espacial, VPI).

Resultados: Se encontraron diferencias estadísticas y clínicamente significativas en el análisis intergrupar tras el entrenamiento, el grupo de adultos mayores entrenado mostró un mejor desempeño comparado con los controles. Igualmente, en el análisis intragrupo también se encontraron diferencias significativas.

Conclusión - Discusión: Con este estudio se demuestra que el programa SIMA es efectivo para mejorar el rendimiento cognitivo de los adultos mayores sanos, principalmente en lo que respecta a funciones cognitivas tales como la atención selectiva y la VPI. Por tal motivo, es importante emplear este tipo de programas de forma temprana para evitar o retrasar el deterioro cognitivo asociado con la edad y/o prevenir, además, el desarrollo de demencias en esta población.

Autor: Paola Binotti, Daniela Spina, María Laura de la Barrera, Danilo Donolo.

Título: “Funciones ejecutivas y aprendizaje en el envejecimiento normal. Estimulación cognitiva desde una mirada psicopedagógica.”

Fuente: Revista Chilena de Neuropsicología (2009).

Síntesis: El objetivo general de la investigación ha sido estudiar, desde una perspectiva neuropsicológica, cómo es la actividad de las funciones ejecutivas en el envejecimiento normal y su vinculación con los aprendizajes en una muestra de 100 sujetos mayores de 60 años de la ciudad de Río Cuarto, Córdoba, Argentina. Para la recolección de los datos se utilizaron dos instrumentos: el ACE y entrevistas. En primer lugar, se administró el ACE (*Addenbrooke's Cognitive Examination*) de Maturanath, en una versión adaptada, a fin de conocer la actividad de las funciones ejecutivas de los adultos mayores seleccionados. Evalúa seis áreas cognitivas: orientación, atención, memoria, lenguaje, fluidez verbal y habilidades viso espaciales. La puntuación máxima obtenible es 100. En segundo lugar se realizó una entrevista con el fin de profundizar aquellas cuestiones relacionadas con las actividades de la vida diaria y las diferentes costumbres, que permitan además precisar cómo es que influyen en el funcionamiento ejecutivo.

Resultados: El análisis de los datos se realizó por grupo total en relación con cada una de las variables y luego para ver si aparecían algunas particularidades se realizaron por género, edad, años de escolaridad y actividad cognitiva. Debido a que el instrumento utilizado evalúa solo dos de las capacidades que componen las funciones ejecutivas (fluencia verbal y habilidades viso espaciales), se expondrán los resultados obtenidos en dichas habilidades.

Con respecto al grupo total, el 47% de los sujetos logró puntajes altos en fluencia verbal; en el caso de copia de pentágonos superpuestos, el porcentaje de quienes obtuvieron un buen desempeño es del 92%; en relación con copia del cubo, el 73% logró resolver correctamente esta prueba; y en dibujo del reloj, el 70% alcanzó puntajes altos.

Con respecto al género, en fluencia verbal se observó que el 46,6% de las mujeres y el 48,1% de los hombres lograron buenos resultados; en copia del cubo, el 74% de las mujeres y el 70,4% de los hombres resolvieron de manera apropiada la prueba; en copia de pentágonos superpuestos, el 89% del primer grupo y el 100% del segundo alcanzaron buenos resultados; y en relación con el dibujo del reloj, el 75,3% de las mujeres y el 55,6% de los hombres obtuvieron un buen desempeño.

En cuanto a la edad, en fluencia verbal el 61,4% de los sujetos que tienen entre 60 y 70 años, el 32,3% de los que tienen entre 71 y 80, y el 16,7% de los que poseen entre 81 y 96 lograron un buen desempeño; en relación con la copia de los pentágonos superpuestos, el 98,2% del grupo más joven, el 93,5% de los que tienen mediana edad y el 58,3% de los de mayor edad consiguieron buenos resultados; respecto a copia del cubo, el 80,7% del primer grupo, el 71% del segundo y el 58,3% del tercero resolvieron adecuadamente la copia; y de acuerdo al dibujo del reloj, el 75,4% de los sujetos más jóvenes, el 71% de los que tienen mediana edad y el 41,7% de los de mayor edad lograron puntajes altos.

Con respecto a los años de escolaridad, en fluencia verbal, el 75,8% de los sujetos que tienen más de 12 años de escolaridad y el 32,8% de los que tienen menos consiguieron un buen desempeño en esta prueba; en copia de los pentágonos superpuestos, el 97% de los participantes que poseen más años de escolaridad y el 89,6% de los que tienen menos copiaron correctamente los pentágonos; en relación con copia del cubo, el 81,8% del primer grupo y el 68,7% del segundo consiguieron puntajes altos; y en dibujo del reloj, el 97% de quienes tienen más escolaridad y el 98% de quienes poseen menos realizaron adecuadamente este ítem. En cuanto a la actividad cognitiva, en fluencia verbal, se observó que el 64%

de los sujetos que estarían activos cognitivamente y el 30% de quienes no lo estarían lograron puntajes altos; en copia de pentágonos superpuestos, el 98% de los participantes que estarían activos y el 86% de quienes no lo estarían realizaron la copia adecuadamente; en copia del cubo, el 80% de los primeros y el 66% de los segundos hicieron correctamente este ítem; y en dibujo del reloj, el 76% del grupo activo y el 64% del grupo no activo obtuvieron un buen desempeño.

Conclusión- Discusión: Teniendo en cuenta la vinculación entre las funciones ejecutivas y el proceso de aprendizaje en el envejecimiento normal, se pudo observar que los resultados en relación con la edad, los años de escolaridad y la actividad cognitiva mostraron cambios importantes en la variable fluencia verbal, no así en las habilidades viso espaciales. Es decir, los sujetos de mayor edad, con menos nivel de instrucción y con escasa actividad cognitiva tendrían dificultades para producir un habla espontáneamente fluida, posiblemente por problemas en la búsqueda rápida y eficiente de los conceptos. Esto podría tener que ver con la velocidad del pensamiento, del procesamiento de la información y de la categorización, dificultades que inevitablemente inciden para que el proceso de aprendizaje se realice de manera diferente a etapas anteriores de la vida. Además los resultados del estudio demostraron que aquellos sujetos que estarían activos cognitivamente, es decir, que continúan realizando una actividad laboral y que mantienen el interés por aprender cosas nuevas, muestran mejor rendimiento en la prueba de fluidez verbal que aquellos sujetos que no consideran estas cuestiones en su vida cotidiana. Esto significa que los primeros conservarían un nivel más elevado de conceptualización y abstracción del pensamiento que los segundos, por ende, tendrían mayor capacidad para encontrar una estrategia eficiente de resolución de una tarea o un problema que les permita la adaptación a la nueva situación. En relación con las habilidades viso espaciales, el grupo que no está activo cognitivamente manifiesta un desempeño similar al grupo que sí lo está, lo que confirmaría que la actividad cognitiva no es una variable que incida en estas capacidades.

Autor: Javier Moreno Tapia.

Título: “Deterioro Cognitivo y Memorístico en Adultos Mayores entre 60 y 75 años pertenecientes a un Centro de Convivencia Social”.

Fuente: Eureka. Revista de Investigación Científica en Psicología (2010).

Síntesis: Para esta investigación se contó con 20 adultos mayores del sexo femenino, de entre 60 y 75 años. Se utilizó el diario de campo como un registro de la técnica de observación participante que tuvo un período de seis meses y el Mini Examen del Estado Mental de Folstein (MMSE).

Resultados: Respecto al instrumento MMSE se puede notar que 11 personas (el 55% de la muestra participante) alcanzaron una puntuación baja en el rubro total de deterioro cognitivo, en un rango de 12-24 puntos, lo que significa que presentan un grado de deterioro, mientras que los restantes se encuentran dentro de la categoría normal con base en los criterios del instrumento. Además se revela que la escala con mejor puntuación es la de orientación, sin embargo el resto de escalas muestra una puntuación baja lo cual puede indicar problemas con el registro memorístico, las capacidades de atención y concentración así como una limitación en la memoria a corto plazo.

Conclusión - Discusión: El objetivo principal consistía en detectar el grado de deterioro cognitivo en los adultos mayores, encontrando que sí existe en un 55% de la muestra, según el MMSE. Además, se recomienda ampliamente llevar a cabo un programa de estimulación cognitiva y memorística de carácter lúdico y con fines preventivos, a través de talleres de lectura, cine debate, otros.

Autor: Lina Marcela Velilla-Jiménez, Esteban Soto-Ramírez, David Pineda-Salazar.

Título: “Efectos de un programa de estimulación cognitiva en la memoria operativa de pacientes con deterioro cognitivo leve amnésico”.

Fuente: Revista Chilena de Neuropsicología (2010).

Síntesis: Se seleccionó a conveniencia una muestra de 7 mujeres con diagnóstico de deterioro cognitivo leve amnésico, a quienes se les hizo mediciones neuropsicológicas y de memoria operativa antes y después de 24 sesiones de un programa de estimulación cognitiva multifactorial (PECM), de una hora cada una, con una frecuencia de tres veces por semana. Para medir la memoria operativa (MO) se empleó la memoria operativa de Pickering, Baqués y Gathercole.

Resultados: Se presentan mejoras estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en la memoria operativa de siete mujeres con deterioro cognitivo leve amnésico luego de un programa de estimulación cognitiva multifactorial, y cambios clínicos importantes ($TE > 75$) en las dimensiones que evalúan el bucle fonológico (BF), la agenda visoespacial (AV) y el ejecutivo central (EC) de la memoria operativa.

Conclusión - Discusión: Los hallazgos del estudio sugieren que esta modalidad de estimulación es útil para promover mejoras a nivel de los dos componentes de la memoria operativa y en el ejecutivo central, lo que se evidencia gracias a las diferencias estadísticamente significativas y clínicamente importantes en las diferentes variables de evaluación del estudio.

Autor: Ana Rey Cao, Inma Canales Lacruz, María Ines Táboas Pais.

Título: “Características y efectos de un programa integrado de estimulación cognitiva a través de la motricidad”.

Fuente: Apuntes. Educación Física y Deportes (2011).

Síntesis: Este artículo muestra los efectos que produce en las personas mayores la participación en un programa integrado de estimulación cognitivo-motriz denominado “Memoria en Movimiento”. Es una investigación cuasi-experimental en la que participaron 300 personas. Los instrumentos utilizados fueron: Diario de Campo, Observación, MEC, Test de Dígitos, una prueba de Memoria Motriz y una prueba de Orientación Espacial. La investigación se distribuyó en dos fases. En la Fase Piloto se evaluó la aplicabilidad didáctica del programa y se determinó el perfil de los destinatarios. En la Fase Experimental se replicó el programa con una muestra adaptada al perfil establecido en la fase anterior y se evaluaron los efectos del programa.

Resultados: La “Memoria en Movimiento” resulta eficaz para personas mayores de 60 años, sin deterioro cognitivo, sin problemas de movilidad y sin institucionalizar. Los participantes mejoran las funciones cognitivas de la memoria y de la atención, las funciones perceptivo-motrices de la conciencia corporal y de la estructuración espacial.

Conclusión - Discusión: La programación didáctica de “Memoria en Movimiento” resulta comprensible y estimula la participación del alumnado sin deterioro cognitivo. Este hecho puede atribuirse a la significatividad y adaptación que tienen los contenidos para los participantes. Las tareas de “Memoria en Movimiento” resultan familiares porque se asocian con elementos conocidos y, además la secuenciación retroactiva de los contenidos favorece la rutinización de las mismas facilitando su aprendizaje y favoreciendo la mejora en el funcionamiento cognitivo.

Autor: Carmen Olave-Sepúlveda, Pía Ubilla-Bustamante.

Título: “Programa de activación psicomotriz en adultos mayores institucionalizados con deterioro cognitivo y depresión”.

Fuente: www.viguera.com/sepg. Psicogeriatría (2011).

Síntesis: El objetivo es determinar los efectos de un programa de activación psicomotriz en 11 adultos mayores institucionalizados en el Hogar “Hermanitas de los Pobres”, en Concepción, Chile. Se evaluó el nivel cognitivo, de depresión y las actividades de la vida diaria pre y post aplicación del programa, utilizándose los siguientes instrumentos: el test de Pfeiffer, la escala de Yesavage y el índice de Barthel. Dicho programa constó de 21 sesiones de 50 min. Cada sesión estaba compuesta por: ritual de entrada, calentamiento, coordinación dinámica general, trabajo de esquema corporal, equilibrio estático, estructuración espacial, temporal y rítmica, coordinación segmentaria y motricidad fina, actividades de comunicación y expresión corporal, entrenamiento cognitivo, vuelta al estado de reposo.

Resultados: En la evaluación con el test de Pfeiffer, un 45,5% de los sujetos presentaba funciones intelectuales intactas; un 27,3%, deterioro intelectual leve, y un 27,3%, deterioro intelectual moderado. En la reevaluación de dicho test, un 72,7% presentaba funciones intelectuales intactas, y un 27,3%, deterioro intelectual leve. En la evaluación de la escala de Yesavage, el 100% de los participantes presentaba depresión leve. En la reevaluación se obtuvo un 100% de normalidad.

Conclusión - Discusión: Con este estudio se demuestra que el programa es efectivo para mejorar el rendimiento cognitivo y disminuir los niveles de depresión de los adultos mayores institucionalizados. Remarca la importancia de emplear este tipo de programas de forma temprana para evitar o retrasar el deterioro cognitivo asociado con la edad y prevenir, además, el desarrollo de demencias en esta población.

Autores: Kirk I. Ericksona, Michelle W. Vossb, Ruchika Shaurya Prakashd, Chandramallika Basake, Amanda Szabof, Laura Chaddockb, Jennifer S. Kimb, Susie Heob, Heloisa Alvesb,c, Siobhan M. Whitef, Thomas R. Wojcickif, Emily Maileyf, Victoria J. Vieiraf, Stephen A. Martinf, Brandt D. Pencef, Jeffrey A. Woodsf, Edward McAuleyb y Arthur F. Kramerb.

Título: “Exercise training increases size of hippocampus and improves memory”.
(El ejercicio físico aumenta el tamaño del hipocampo y mejora la memoria).

Fuente: PNAS (2011).

Síntesis: Aquí se explica cómo se reduce el hipocampo en la edad adulta, dando lugar a alteraciones en la memoria y a un mayor riesgo de demencia. En un estudio con 120 adultos mayores, se muestra que el ejercicio aeróbico aumenta el tamaño del hipocampo, dando lugar a mejoras en la memoria espacial.

Conclusión: Se llegó a la conclusión de que el ejercicio aeróbico es eficaz en la reversión del volumen del hipocampo en la edad adulta, que es acompañada de una mejora en la memoria.

1.6. Relevancias

1.6.1. Relevancia Social

La población de adultos mayores está adquiriendo una gran importancia a nivel social, tanto por su incremento como por la adopción del criterio de calidad de vida como objetivo de una sociedad desarrollada. Uno de los temas que más preocupa a la sociedad es la pérdida progresiva de la memoria en los adultos mayores. Dicha pérdida es empobrecimiento intelectual y psíquico en general, y en una dimensión social, supone la falta de autonomía personal, fuente de inseguridad e invitación a la introversión (Balasch, 2007).

La memoria no es algo supuestamente producido por un órgano, sino la reconstrucción o reconstitución de relaciones asociativas establecidas en la existencia de cada uno. Puede haber una dependencia material de los órganos y los sistemas orgánicos, pero el funcionalismo memorístico y del recuerdo no puede ser reducido a la mera reactividad neurofisiológica. Para recordar, no hay que activar un órgano, sino facilitar el restablecimiento de relaciones adquiridas. Esta facilitación significa, en primer lugar, el motivar para memorizar y para recordar. Pero además hay que mostrar relaciones, verlas en todos sus elementos y en distintas situaciones. Y también hay que repetirlas para que no se olviden (Balasch, 2007).

Teniendo en cuenta todos aquellos aspectos que caracterizan la vejez (sus déficits, sus pérdidas y sus ganancias fisiológicas, psicológicas y sociales), consideramos que la intervención con las personas mayores será más completa siempre y cuando se trabaje desde todas las perspectivas, tanto motriz como cognitiva, ya que ayudaremos a este grupo de edad a mantener y/o mejorar ciertos aspectos sensibles de ser alterados a lo largo del proceso de envejecimiento (Rubí, 2007).

Nuestro referente y área de trabajo es la actividad física, por lo tanto nos interesa aprovechar al máximo las posibilidades que esta ofrece. Por medio de esta investigación intentaremos comprobar si existen o no modificaciones en la memoria de adultos mayores que participan de un programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático.

1.6.2. Relevancia cognitiva

Los antecedentes encontrados y seleccionados muestran que existe una relación positivamente significativa entre la actividad física y las funciones cerebrales. Kramer (2006) destaca que la actividad física promueve la vitalidad cerebral y cognitiva de los adultos mayores. Murillo (2007) compara dos grupos de adultos mayores, uno activo y otro pasivo, concluyendo que quienes practican actividad física mantienen una mayor funcionalidad física y mental, previniendo el deterioro. Valencia (2008) resalta la importancia de emplear programas que combinen memoria y psicomotricidad para retrasar o evitar el deterioro cognitivo asociado con la edad. Como observamos, algunos autores remarcan la importancia de la realización de actividad física para esta población.

Sin embargo, no existen evidencias sobre qué tipo de actividad física en particular mejoraría dichas funciones, prioritariamente la memoria, más aún la memoria a corto plazo (inmediata y de trabajo) y la memoria procedural. Por lo cual mediante esta investigación proporcionaríamos datos acerca de las posibles modificaciones en la memoria a corto plazo y procedural que un programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático podrían aportar a esta población.

1.7. Propósitos

- 1.- Fomentar, a través de nuestra profesión, la participación de la población de adultos mayores en la realización de actividades físicas para el mejoramiento de las funciones cerebrales superiores.
- 2.- Desarrollar en todas las instituciones deportivas programas que combinen el trabajo motriz y el entrenamiento cognitivo con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas.
- 3.- Recopilar datos para futuras investigaciones sobre la relación existente entre la actividad física y la mejora de las funciones cerebrales superiores.
- 4.- Aportar a la comunidad científica, a la Educación Física y a la sociedad en general datos que ayuden a producir cambios para mejorar la salud de la población de adultos mayores, teniendo en cuenta que el envejecimiento es un proceso bio-psico-social donde se ven afectados todos los aspectos.

1.8. Marco Teórico

Podemos definir al marco teórico como la manera de explicitar rigurosamente las definiciones conceptuales, las propiedades y las relaciones de los términos involucrados en la investigación. Cuanto más consistente sea el marco teórico, mejores y mayores posibilidades de observación, operacionalización e interpretación tendremos del objeto de estudio (Gómez, 2006). A continuación elaboraremos el mismo abordando los temas centrales en tres capítulos. Los mismos son:

CAPÍTULO N° 1: “Prácticas corporales de motricidad y medio acuático”.

En este apartado abordaremos los conceptos de corporeidad y motricidad humana, desarrollaremos las diferentes manifestaciones de la motricidad y vincularemos la misma con el deporte, explicando además los propósitos y beneficios de nuestra práctica elegida.

CAPÍTULO N° 2: “Adulto mayor, envejecimiento y actividad física”.

En este capítulo buscaremos definir el concepto del adulto mayor y describir los procesos que se ven involucrados al envejecer, también relacionaremos los conceptos de sedentarismo- actividad física y adulto mayor. Cerrando el capítulo mencionaremos las recomendaciones que la Organización Mundial de la Salud propone para esta población.

CAPÍTULO N° 3: “Funciones mentales superiores”.

Esta sección es la más relevante para nuestro marco teórico, desarrollaremos todos los conceptos de interés relacionados con la memoria, es decir, conceptualizaremos el término, describiremos sus fases y sus tipos, veremos qué alteraciones de la misma pueden existir y relacionaremos la actividad física con las modificaciones en la memoria que pudieran producirse.

1.8.1. Capítulo N° 1 “Prácticas corporales de motricidad y medio acuático”

Para dar inicio a este capítulo comenzaremos abordando la Teoría de la Complejidad. Esta teoría busca dar razón del universo como un todo, más allá de la simple suma de sus partes, y de cómo sus componentes se unen para producir nuevas formas. Este esfuerzo por descubrir el orden en un caos caótico es lo que se conoce como la nueva ciencia de la complejidad o del caos. El ser humano es un ser complejo, que está constantemente buscando el orden para poder vivir. A partir de este paradigma, Manuel Sergio plantea las dimensiones del hombre, las cuales se detallarán más adelante (Sergio, 1994).

1.8.1.1. Corporeidad y motricidad humana

Podríamos afirmar que la existencia humana es corporal. Y que vivimos y percibimos el mundo a través del cuerpo, de nuestro cuerpo. Estas características son propias de la especie humana. “El ser humano, es un ser corporal, con existencia concreta, real, que nos permite ser y estar en el mundo” (Sergio, 1994).

Manuel Sergio nos plantea en este sentido diferentes dimensiones del hombre:

- *Corporeidad*: el hombre es presencia y espacio en la historia, con el cuerpo, en el cuerpo, desde el cuerpo y a través del cuerpo.
- *Motricidad*: interioriza y humaniza el movimiento (hay intencionalidad operante).
- *Comunicación y cooperación*: afirmamos el nosotros, vos y yo conectados, unidos a partir de estar en el mundo. El ser humano como ser carente, dependiente de otros seres humanos.
- *Historicidad*: consiste en el hecho de no poder conocerse, con un análisis exclusivo del presente, puesto que él viene de un pasado-recuerdo, que lo motiva para un futuro-esperanza, a donde se proyecta.

- *Libertad*: entender las necesidades, para ser un ser reflexivo, histórico y autónomo del propio medio.
- *Noosfera*: el reino del espíritu y de la cultura, donde la especialización de variados saberes requiere el sentido de la totalidad humana.
- *Trascendencia*: proyectarse, verse hacia delante en el tiempo.

Manuel Sergio (1994) intenta hacer un pasaje desde una teoría mecanicista del cuerpo a una nueva forma de pensar lo corporal, una teoría integradora donde el ser humano actualiza por su motricidad las dimensiones fundamentales del ser. Pasar de un cuerpo objeto, a una concepción de corporalidad por la que mantenemos presente “una compleja unidad de nuestro sistema psico-socio-afectivo-cognitivo-motor”.

1.8.1.2. La motricidad como expresión de la corporeidad

La corporeidad y la motricidad son inseparables, no existen una sin la otra, son elementos con definiciones propias, pero en la realidad práctica, activa del hombre, el cuerpo no puede concebirse sin vida, sin movimiento. Cada persona, cada ser humano, va construyendo su corporeidad a través de los años, siendo influenciado por su entorno y su circunstancia. Por lo tanto, podríamos afirmar que el desarrollo de lo motor, de la motricidad, no es solo el desarrollo de las capacidades coordinativas, el desarrollo técnico, físico, psico-cognitivo, o las nociones de espacio-tiempo; sino que el desarrollo motor implica un fuerte compromiso cultural, histórico, político y social (Sergio, 1994).

Al hablar de la motricidad como expresión de la corporeidad del ser humano, se expresan no solo las posibilidades biológicas que nos permite el movimiento, sino también las intencionalidades, las fantasías, los ideales, los mitos, las visiones, las emociones, la necesidad de la relación e igualdad social, la comunicación con el mundo natural; a la construcción del estar en el mundo, en el tiempo y espacio, en definitiva en el universo que cada persona le corresponde.

Maurice Merleau Ponty define a la motricidad de la siguiente manera: “la motricidad surge y subsiste como emergencia de la corporeidad, como señal de que está en el mundo para alguna cosa, esto es como señal de proyecto” (Sergio, 1994).

1.8.1.3. Manifestaciones de la motricidad

No olvidemos que somos una corporeidad y que el ser humano vive a través de ella, siendo la motricidad la que nos permite vivenciarla. Entendemos a la motricidad como la vivencia de la corporeidad para expresar acciones que implican desarrollo del ser humano. Dado que el concepto de corporeidad se refiere exclusivamente al ser humano, la motricidad, por lo mismo, también se contextualiza en la persona solamente y no en el animal (Aza, 2000).

La motricidad tiene sus manifestaciones concretas en la:

- *Ergomotricidad*: acciones relacionadas con el mundo laboral. Pero, según la teoría que venimos defendiendo, no todas las acciones laborales son motricidad, solamente aquellas que permitan a la persona que las realiza ser más humana, seguir creciendo en su proceso de humanización, de lo contrario serían meros movimientos (Aza, 2000).

- *Ludomotricidad*: las acciones provenientes de las actividades que realiza el ser humano sin ningún fin fuera de ellas mismas. Son las acciones más lúdicas, aquellas que se llevan a cabo por puro placer, por expresarse o por agonismo. Su fin, nace y muere en sí mismas (Aza, 2000).

- *Ludoergomotricidad*: aquellas acciones que realiza el hombre que implican placer y al mismo tiempo una eficacia y rendimiento. Es el caso del deporte, la danza, el circo (Aza, 2000).

1.8.1.4. El deporte desde la motricidad humana

Desde la motricidad humana, definimos el deporte como una praxis- lúdico-agonística y corporal, institucionalizada y con reglas, se transforma en un acto político, en donde las relaciones humanas y más precisamente la intersubjetividad y la intercorporeidad, son la base de su existencia (Mendes, 2010).

Como deporte en esta investigación proponemos la gimnasia acuática, de la cual se describirá con más detalles al final de este capítulo. Comenzaremos describiendo el medio en el cual estamos inmersos para la realización de la actividad.

1.8.1.5. El medio acuático: su conceptualización y beneficios

El medio acuático es el que ocupa mayor extensión en la Tierra (el 71% de la superficie terrestre) y en el que surgieron las primeras formas de vida. El agua es un elemento esencial para la vida, el ser humano está relacionado íntimamente con ella desde el período prenatal. El recién nacido es capaz de dominar el medio acuático antes de alcanzar en su desarrollo psicomotor la bipedestación, este hecho es resumido por la célebre frase de J. Fouace (1985) "nadar antes de andar" (Sabori, 2001).

Hoy en día, el medio acuático ha adquirido un valor fundamental dentro de la calidad de vida de nuestra sociedad. El tiempo de ocio es ocupado en gran medida por las piscinas y en época estival por las playas. Bien es sabido que este medio ofrece una serie de beneficios para nuestra salud que ya ha sido reconocido por médicos, fisioterapeutas y otros, de tal manera que se le ha añadido el enfoque terapéutico a los ya conocidos: competitivo, recreativo y utilitario. Por lo tanto, podemos afirmar que el medio acuático es una realidad social cada vez más demandada (Sabori, 2001).

Bencid (2013) propone algunas de las ventajas saludables que ofrece el entrenamiento en el medio acuático sobre prácticas terrestres que son:

1.- Flotación: En el agua, disminuye el impacto contra el suelo y con esto las tensiones sobre las articulaciones. Es por esto que se podrá ejercitar más frecuentemente que en tierra. Además, favorece la relajación de la musculatura, ya que se produce un “aflojamiento” de los centros nerviosos por disminución del tono muscular basal a nivel general. Por otro lado ayuda a que algunas poblaciones con algún tipo de limitación, puedan ver facilitados sus movimientos por la liberación del peso y por propiciar un mayor radio de acción en las articulaciones.

2.- Presión hidrostática: El cuerpo sumergido recibe una ligera presión sobre la superficie corporal, al principio puede provocar cierta molestia respiratoria, aunque con el tiempo da lugar a una mejora de los músculos respiratorios (diafragmáticos, abdominales e intercostales), provocando un aumento de la capacidad ventilatoria. También facilita una contención del cuerpo en posición vertical, y por otro lado, estabiliza las articulaciones inestables, favorece los trabajos de propiocepción y mejora la circulación de retorno.

3.- Resistencia al movimiento: Debido a esta característica, el agua se convierte en un excelente lugar para el desarrollo de la resistencia y ligera tonificación muscular, acentuándose el efecto con el uso de elementos.

4.- Aumento de la intensidad al aumentar la velocidad del movimiento: Esto quiere decir que cuanto más aceleración se aplique en los movimientos dentro del agua, más resistencia a ellos encontraremos.

5.- Equilibrio muscular: La resistencia homogénea que existe alrededor del cuerpo, unida a la flotación, hace que para cualquier movimiento deban trabajar los músculos agonistas, a la ida del movimiento, y los antagonistas, a la vuelta,

facilitando un trabajo equilibrado de pares musculares. A su vez, este trabajo tan global también influirá en una mejora más significativa de la capacidad aeróbica, puesto que la cantidad de oxígeno solicitada es superior influyendo muy eficazmente no solo sobre corazón y pulmones, sino también a nivel global sobre el sistema vascular y las células musculares.

6.- Facilita la termorregulación: Al ser en el medio acuático la pérdida de calor 25 veces superior, se favorece la práctica en aquellas personas que no están acostumbradas a la típica sudoración y ligero aumento de temperatura. Aunque, para evitar procesos de hipo o hipertermia, siempre se debe tener presente el tipo de ejercitación que se va a llevar a cabo y la temperatura del agua.

1.8.1.6. Definición y propósitos de la Gimnasia Acuática

En Argentina surge desde hace tiempo la actividad y se la denominó ACUAGYM, los nombres han mutado para tener mayor aceptación por parte del público y se está popularizando el nombre de gimnasia acuática o gimnasia en el agua, existiendo otras variantes de trabajo, sin importar mucho qué nombre en realidad tiene, sino más bien el contenido y dirección de la clase. La gimnasia acuática se convirtió en la tendencia del momento, gran cantidad de público se suma día a día a este tipo de ejercitación, simplemente porque es una actividad que facilita el movimiento y el equilibrio por la asistencia de la flotación (considerando el agua entre el pecho y axilas) que genera una disminución del peso corporal entre un 60% a un 75%, evita lesiones por su realización en este medio restando considerablemente la sobrecarga en articulaciones, huesos y músculos, las personas se sienten más seguras y contenidas (Bencid, 2013).

Se ha logrado, junto con otras actividades, entender que el ser humano es una especie de rompecabezas, donde su propio bien no solo pasa por el aspecto físico, sino que engloba una serie de cualidades que le permiten un mejor desarrollo y pasaje por la vida (Ramírez, 2005).

En los objetivos de índole biológico y como mantenimiento de las capacidades básicas, encontramos que mejora la fuerza muscular, la movilidad articular, la flexibilidad, las funciones cardio-respiratorias y la relajación muscular. En cuanto a los objetivos para el mantenimiento de las capacidades de coordinación, mejora las conductas motrices de base, la coordinación dinámica general, viso-motora y la percepción espacio-temporal. Finalmente concluimos los objetivos con los más relevantes a esta investigación que son los objetivos sobre las funciones nerviosas en donde mejora la observación, atención, memoria, concentración y abstracción (Bencid, 2013).

Entendemos al ser humano como un todo, y no solo tiene objetivos de carácter individual, sino que también aparecen y debemos incentivar los de aspecto social, como la relación con los otros y con el entorno. Por eso, dar una clase de gimnasia acuática no debe ser mecanizada a solo movimientos técnicos, sino a una mejoría y mantenimiento del ser en su totalidad, brindando una actividad divertida, contenedora, social, afectiva y efectiva (Ramírez, 2005).

1.8.2. Capítulo N°2 “Adulto mayor, envejecimiento y actividad física”

A lo largo del siguiente apartado se buscará conceptualizar la población de adultos mayores, analizar su situación psicosocial y discutir los alcances que la actividad deportiva puede tener como alternativa para lograr una mejor calidad de vida. Además se reflexiona sobre el valor que tiene la actividad física sobre el organismo del ser humano, tanto en su dimensión biológica como psicológica a lo largo del proceso de envejecimiento.

1.8.2.1. Conceptualización y caracterización del Adulto Mayor

Es difícil determinar en qué momento comienza ese período de desarrollo humano conocido como tercera edad. Expertos en la evolución del hombre a lo largo de la vida no se ponen claramente de acuerdo respecto al momento en que se inicia la vejez. El mayor problema para marcar ese hito parece residir en que el momento en que cada sujeto puede ser considerado como “anciano” es idiosincrático y va a depender de la vida llevada: alimentación, actividad, profesión y acontecimientos vividos (Pérez 1984). Aragón (1986) distingue tres sub períodos: la tercera edad que comenzaría alrededor de los 65 años, ancianidad que lo haría entre los 70 y 75 años y senectud a partir de los 80. En nuestra sociedad parece que se acepta como punto de comienzo de la tercera edad el momento correspondiente a la jubilación, tanto si se es o no trabajador activo, situándose esta en torno a los 65 años (Sánchez, J. C., 1992).

En esta investigación utilizaremos el concepto proporcionado por la O.M.S que define a los adultos mayores como la población de 60 y/o 65 años o más (OMS, 2010).

Con frecuencia se ha caracterizado a la tercera edad como un período evolutivo eminentemente deficitario, en este período lo destacable sería la pérdida de facultades y destrezas psicológicas, muy especialmente de tipo

cognitivo/intelectual. Ello se debe en gran medida al deterioro neurológico que se va produciendo. Ello implica los siguientes cambios: alteraciones y/o deficiencias (deterioro neuropsicológico), alteraciones de pensamiento y razonamiento (lentitud), disminuye capacidad de recordar (próximo-remoto), desorientación espacio-temporal, tiempo de reacción más lento, toma de decisiones (mayor dificultad y más lento), alteraciones del lenguaje (reiteración, reducción del vocabulario, dificultad en la asimilación de palabras e ideas nuevas, enlentecimiento (Sánchez, J. C., 1992). Ballesteros (1986) señala tres dominios en los que se producen decrementos: la memoria, la capacidad de aprendizaje y la rapidez de ejecución motora (Sánchez, J. C., 1992).

1.8.2.2. Noción y delimitación del término “Envejecer”

La palabra “envejecimiento” es un término que resulta difícil de precisar en cuanto al significado. En todas las poblaciones hay personas que envejecen más deprisa y otras más despacio. Esto ha llevado a que los científicos distingan entre edad cronológica (se mide por el paso del tiempo) y edad biológica (expresión de los lejos que hemos llegado en el camino que va desde el nacimiento hasta la muerte). El envejecimiento es un proceso natural que comienza en el momento en que un ser es concebido, prosigue durante toda la vida y termina con la muerte (Serna; 1992).

Cuando se hace referencia al término envejecimiento, se entiende como la suma total de los cambios dependientes del transcurso del tiempo, que ocurren durante la vida de un individuo, después de que se haya alcanzado la madurez de talla, forma y función, estos cambios son diferentes de los cambios circadianos, estacionales u otros ritmos biológicos, y además son comunes a todos los miembros de la misma especie o clase. Dado que envejecer no es un privilegio de unos pocos sino más bien la consecuencia del paso del tiempo que nos afecta a todos, resulta de vital importancia insistir en el tema de mejorar la calidad de vida (Sánchez, J. C., 1992).

Envejecer se tiende a considerar como un principio inevitable, universal, determinado y negativo de la especie humana. El envejecimiento constituye un proceso común a toda forma de vida, que marca la duración de la especie. Está claro que cada sociedad, cada cultura, cada momento tiene una visión distinta del anciano. En sociedades pequeñas y tradicionales, el anciano posee una visión positiva, de respeto y valoración real, ya que suele ser el consejero y la fuente de sabiduría. En las sociedades modernas e industriales se suele tener una visión más negativa ya que se tiende a prescindir de todo lo que sea productivo. Bajo este principio que opera en nuestra sociedad, se ve a la persona mayor como inservible, improductiva e incluso molesta, y esto no deja ser más que un prejuicio, puesto que cometemos un gran error si solo juzgamos a nuestros mayores en términos de producción. El estilo de vida y la acción del medio ambiente sobre cada sujeto condicionará el proceso de envejecimiento ajustándolo a un ritmo individual. No van a ser solo las determinaciones genéticas de cada especie las que determinen la forma y el ritmo de envejecimiento, ni el incremento de la edad de los organismos debe ser un proceso negativo. El envejecimiento se puede diferenciar en función de las actividades que realice cada persona, pudiendo conseguir una alta calidad de vida hasta el final de la vida, en lugar de una larga e inevitable agonía.

Dentro de esta concepción dinámica del proceso de envejecer, se enmarca un modelo teórico que incluye los tres planos que constituyen el envejecimiento como son el biológico, el psicológico y el social. Este modelo fue enunciado por Baltes (Baltes, Reese, H. W. y Nesselroade, J. R, 1981) y que sigue vigente actualmente, llamado modelo del "Life Span" o del "Ciclo Vital", el cual supone una especie de rebeldía contra la vida de que el ser humano se deteriora y condena a partir de una edad determinada. La perspectiva de este modelo considera que el desarrollo y la vida es un proceso de cambio continuo que transcurre desde la fecundación del óvulo hasta la muerte, que tiene ritmos y manifestaciones distintas en función de las actividades que realice la persona, y por lo tanto, dependerá de las interacciones del organismo con el medio ambiente. Para este modelo, el desarrollo humano dura toda la vida, pudiendo aplicarse el estudio del

envejecimiento. Apuesta por la autonomía y funcionalidad de los mayores a través de una mayor calidad de vida que evitará un mayor costo económico, social e institucional para los gobiernos. La mayor calidad de vida se conseguirá mediante el aprendizaje y el mantenimiento de unos hábitos de vida saludables, donde la actividad física ocupe un lugar importante. Aunque la práctica de actividad física es recomendable en cualquier rango de edad, en la gente mayor adquiere una mayor relevancia si cabe puesto que los efectos resultarán evidentes tanto para la capacidad de movimientos como en la apariencia de las personas y en la mejora de la capacidad cognitiva (Vila., 1996).

Nuestro organismo no envejece todo por igual, sino que cada órgano tiene su propia forma y ritmo de envejecimiento. Por lo que encontramos el *envejecimiento del aparato locomotor* (el cual se caracteriza por dificultades para la absorción de calcio de los huesos, aparición de fijaciones óseas anormales, endurecimiento de las articulaciones, reducción de los movimientos, disminución de la masa muscular, disminución de la fuerza contráctil, del tono y la elasticidad), *envejecimiento del aparato cardio-vascular* (donde el corazón disminuye su masa muscular, disminuye la ritmicidad intrínseca y se endurecen y engrosan las paredes de las arterias), *envejecimiento del aparato respiratorio* (donde las estructuras y la funcionalidad se ven alteradas como la pérdida de elasticidad de los músculos que posibilitan la función respiratoria, reducción de la capacidad vital, y la disminución de la capacidad de ventilación), *envejecimiento de los órganos sensoriales* (donde se disminuye la agudeza visual y el campo de visión, se altera y disminuye la visión de cerca, disminuye la sensibilidad acústica, y hay pérdida de sensibilidad cutánea) y el que más nos interesa, el *envejecimiento del sistema nervioso* del cual hablaremos en el párrafo siguiente con mayor dedicación (Vila., 1996).

El envejecimiento del sistema nervioso sufre las siguientes modificaciones: se atrofia la masa cerebral con la consiguiente disminución del su peso, disminuye el número de neuronas y de interconexiones neuronales, disminuye la intensidad de los estímulos eléctricos, disminuye la capacidad de propagación de los

estímulos eléctricos con el consiguiente aumento del tiempo de reacción, disminuye el aporte sanguíneo al cerebro. Estas modificaciones provocan una serie de perturbaciones que condicionan la vida cotidiana de los ancianos e inciden directamente en los siguientes apartados: aptitudes psicomotrices (menor seguridad de marcha, dificultad para elaborar una seriación de respuestas motrices, perturbaciones en el lenguaje y escritura, entre otros) y capacidad de aprendizaje (se altera la capacidad de atención y concentración, la velocidad de asimilación y reacción y la memoria inmediata) (Vila, 1996).

1.8.2.3. Envejecimiento y cerebro, ¿qué sucede con la memoria?

El cerebro humano es la estructura más compleja en el Universo, ese cerebro que piensa problemas matemáticos y operaciones económicas, es el mismo que nos hace amar u odiar, sentirnos dichosos algunas veces y llorar de pena en otras, recordar alguna travesura de nuestra infancia y proyectar un futuro para nosotros y nuestros seres queridos. El cerebro es una estructura tan compleja que se propone la gran meta de entenderse a sí misma, develar los enigmas que esconde nuestro cerebro es el gran desafío de la Neurociencia. El desafío de entender científicamente por qué nos enamoramos, por qué tomamos ciertas decisiones, qué piensa un futbolista cuando mete un gol entre otras cosas. Las Neurociencias estudian la organización y el funcionamiento del sistema nervioso y cómo los diferentes elementos del cerebro se interrelacionan y dan origen a la conducta de los seres humanos. El cerebro humano es el espacio más misterioso por conocer, el rápido avance de las tecnologías ofrecen una visión sin precedentes sobre su funcionamiento (Manes, 2011). En el siguiente apartado retomaremos este tema con mayor profundidad. Ahora describiremos a grandes rasgos qué sucede en el cerebro a lo largo del proceso de envejecimiento.

A medida que van transcurriendo los años, el cerebro va sufriendo cambios importantes debido al propio envejecimiento. Estos cambios son de dos tipos: morfológicos (pérdida del peso cerebral, atrofia cerebral, alteraciones vasculares)

y funcionales (afección de los flujos cerebrales, el metabolismo neuronal y la función de los neurotransmisores) (Junqué 1995).

Los cambios producidos por el envejecimiento en el cerebro originan un cierto enlentecimiento de todas las áreas cognitivas. Esto pueda dar origen a diversas patologías comunes de gente mayor como el deterioro cognitivo leve, caracterizado por la pérdida de memoria y de habilidades cognitivas.

Las personas mayores suelen quejarse de su mala memoria y los estudios cognitivos demuestran que tienen razón: el recuerdo se deteriora con la edad. La Psicología del siglo XX nos enseñó que la memoria no es una entidad única y unitaria. Existen varios tipos disociables de memoria mediados por distintas estructuras y subsistemas neuronales (Reuter- Lorenz, en Park y Schwarz, 2002).

En general, las pruebas de memoria a corto plazo están menos afectadas por la edad que las de memoria a largo plazo, que precisan de la manipulación y procesamiento de la información. Sin embargo, las diferencias pequeñas, pero estables, en pruebas de memoria a corto plazo al envejecer sugieren que las operaciones de mantenimiento de la información también podrían estar afectadas.

Como ya hemos mencionado con anterioridad, en el siguiente apartado se retomará nuevamente el concepto de cerebro y memoria, pero con una mayor especificación.

1.8.2.4. Sedentarismo, adulto mayor y actividad física

Según los datos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) más del 50% de la población mundial vive en ciudades, y en consecuencia, reduce la actividad física, consume alimentos procesados con muchas calorías y menos frutas y verduras frescas. En Argentina la cantidad de personas que no realiza actividad física trepó del 46,2 al 54% en solo 4 años. Dichos valores surgen de la última encuesta Nacional de Factores de Riesgo realizada en el 2009 por el Ministerio de Salud de la Nación en todo el país. Incrementar la participación de la población en general en la actividad

física es una prioridad en casi todos los países debido a los beneficios ampliamente demostrados a través de numerosas evidencias científicas (Héctor, 2012).

A pesar de ser el deporte un fenómeno social de primer orden, y del interés actual sobre el ejercicio y el entrenamiento, la mayoría de las personas desarrollan una escasa actividad física y relativamente pocos están físicamente bien preparados. La práctica habitual de actividad física constituye un factor de longevidad, es decir mejora la calidad de vida (Pastor, 1992).

Bonilla Pedro (2005) en su artículo expone que la actividad deportiva no solo ocupa un rol importante en el tiempo libre, sino también en el desarrollo de la personalidad y de la totalidad del proceso de envejecimiento. Además expone un estudio elaborado por Veltin donde argumenta que los efectos de la actividad deportiva en el adulto mayor son más importantes en su dimensión psíquica que en la dimensión puramente biológica, aludiendo que el proceso de envejecimiento psicológico se caracteriza por una reducción de las habilidades intelectuales, lo que se asocia con modificaciones en los componentes biológicos y en las condiciones sociales. También expone otros estudios realizados donde se concluye que la actividad física mejora las habilidades mentales tales como la memoria y la concentración como consecuencia de una mejoría en el intercambio de oxígeno a nivel cerebral.

1.8.2.5. Recomendaciones para la población de Adultos Mayores

La OMS propone, en cuanto a la actividad física, un conjunto de recomendaciones a la población de los adultos mayores (personas de 65 años en adelante) las cuales son: como mínimo 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada o 75 minutos semanales de actividad aeróbica vigorosa, o bien una combinación de ambas. Además recomienda la realización de ejercicios que fortalezcan las grandes masas musculares por lo menos dos veces por semana, y ejercicios de equilibrio al menos tres veces por semana (OMS, 2010).

1.8.3. Capítulo N° 3 “Funciones mentales superiores”

En este apartado abordaremos las funciones cerebrales superiores haciendo mayor hincapié en una de ellas: “la memoria”. Intentaremos definirla, localizarla y explicar los diferentes procesos involucrados en la misma con sus diferentes tipos y alteraciones posibles. Cerrando el apartado se abordará la relación existente entre esta y la actividad física.

1.8.3.1. Descripción de las funciones cerebrales superiores

El concepto de funciones cerebrales o psíquicas superiores se encuentra desarrollado en la literatura neurológica y neurobiológica. Nosotros tomaremos los conceptos fundamentales de estas. Tendremos en cuenta para la función pedagógica los conceptos que desarrolla el Dr. Rey (2000):

- Atención
- Memoria
- Funciones intelectuales superiores (lenguaje y habla, praxias y gnosias)

Las funciones cerebrales superiores son formas complejas de la actividad mental, vinculadas con el aprendizaje y las funciones de la corteza cerebral. Louise Berubé (1991) define a las funciones cerebrales superiores como “las capacidades que ponen en juego la integridad de un sistema de organización de la información perceptual, la rememoración del aprendizaje anterior, la integridad de los mecanismos córtico-subcorticales que sustentan el pensamiento, la capacidad de tratar dos informaciones o eventos simultáneamente” (Rey, 2004).

La delimitación conceptual de las funciones cerebrales superiores según Azcoaga (1997) abarca tres aspectos:

1. Son exclusivas del hombre y según algunos autores no se encuentran descritas en los animales

2. Son producto del aprendizaje
3. Son la base de otros procesos de aprendizaje

Según él, se desarrollan principalmente durante la primera infancia organizando la corteza cerebral y responden a las leyes de crecimiento y maduración, principalmente neurológicas. Las funciones cerebrales superiores son la base del aprendizaje pedagógico que según Azcoaga (1997) condicionan la incorporación de la lectoescritura, el cálculo, las nociones de Matemática, de la música, de los deportes, de la creatividad y en general de toda actividad que sea transmitida culturalmente.

La corteza cerebral es el asiento anatómico funcional de las más importantes funciones intelectuales o superiores del individuo. Por lo tanto, las funciones cerebrales superiores no se encuentran localizadas en centros aislados del cerebro, sino que se hayan integradas en grupos de regiones que forman una red cerebral basadas en interconexiones neuronales, es decir: las funciones cerebrales tienen una distribución interconectada formando una red integrada, al contrario de las funciones llamadas inferiores, que tienen centros o áreas definidas, tales como la motilidad, sensibilidad, área visual y otros (Rey, 2004).

A continuación detallaremos cada una de las funciones cerebrales superiores.

-Atención: Esta función cerebral superior ocupa un papel importante en todos los aspectos de la vida. Es de común acuerdo entre los diferentes autores (Ardilla, 1979, Celada, 1989; Cerdá, 1982; Luria, 1987; Taylor, 1991) que la atención es un proceso y que este proceso tiene varias fases, entre las que se encuentran: orientación, selección y sostenimiento. Para Reategui (1999) esta función cerebral superior es un proceso discriminativo y complejo que sostiene y conduce todo el proceso cognitivo, además de filtrar información y asignar recursos para la adaptación interna del organismo ante las peticiones del mundo externo. Para García (1997), Rosselló (1998), Ruiz Vargas (1987), la atención es un mecanismo que pone en marcha procesos que intervienen en el procesamiento

de la información y participa en todos los procesos cognitivos, ya sea regulándolos o controlándolos (Rey, 2004).

Existen diversos criterios que se pueden utilizar para clasificar la atención. No obstante podemos rescatar los siguientes:

- *Atención selectiva*: es la habilidad de una persona para responder a los aspectos esenciales de una tarea o situación y pasar por alto o abstenerse de hacer caso a aquellas que son irrelevantes (Kirby, 1992).
- *Atención dividida*: se da cuando, ante la sobrecarga de estímulos, se distribuyen los recursos atencionales con los que cuenta el sujeto hacia una actividad compleja (Kirby, 1992).
- *Atención sostenida*: viene a ser la atención que tiene lugar cuando un individuo debe mantenerse consciente de los requerimientos de una tarea y poder ocuparse de ella por un periodo de tiempo prolongado (Kirby, 1992).

De acuerdo al grado de control voluntario tenemos dos tipos de atención:

- *Atención involuntaria*: está relacionada con la aparición de un estímulo nuevo, fuerte y significativo, y desaparece casi inmediatamente con el surgimiento de la repetición o monotonía. La atención involuntaria tiende a ser pasiva y emocional, pues la persona no se esfuerza ni orienta su actividad hacia el objeto o situación, ni tampoco está relacionada con sus necesidades, intereses y motivos inmediatos. Una de sus características más importantes es la respuesta de orientación, que son manifestaciones electro fisiológicas, motoras y vasculares que se dan ante estímulos fuertes y novedosos, tal respuesta es innata (Luria, 1988).
- *Atención voluntaria*: se desarrolla en la niñez con la adquisición del lenguaje y las exigencias escolares. En una primera instancia será el lenguaje de los padres que controlen la atención del niño aún involuntaria. Una vez que el niño adquiera la capacidad de señalar objetos, nombrarlos y pueda interiorizar su lenguaje, será capaz de trasladar su atención de manera

voluntaria e independiente de los adultos, lo cual confirma que la atención voluntaria se desarrolla a partir de la atención involuntaria, y con la actividad propia del hombre se pasa de una a otra constantemente (Celada y Cairo, 1990; Rubenstein, 1982).

La atención para Kahneman (1973), Rubenstein (1982), Rosselló (1998) tiene como características principales:

- Concentración (focalización en la información relevante)
- Distribución (capacidad de atender varias situaciones diferentes a la vez)
- Estabilidad (capacidad de sostener en el tiempo el foco de la atención)
- Oscilamiento (periodos cortos e involuntarios a los que está sujeta la atención y pueden ser causados por el cansancio)

-Las funciones intelectuales: son el *lenguaje y habla* (el lenguaje es un código de sonidos o gráficos que sirven para la comunicación entre los seres humanos, el habla es el uso individual del código lingüístico). Las áreas del lenguaje son: la gramática (estudia el lenguaje), la semántica (el significado de las palabras) y la sintaxis (la combinación de las palabras). Dentro de las funciones intelectuales contamos además con las *praxias* que es la capacidad de ejecutar movimientos aprendidos, simples o complejos, en respuesta a estímulos apropiados, visuales o verbales y las *gnosias* que es el conocimiento obtenido por medio de la elaboración de experiencias sensoriales.

-Memoria: La memoria la podemos entender en la actualidad como un proceso cognitivo mediante el cual las neuronas hacen sinapsis para dar como resultado el almacenamiento de información que podrá ser luego evocada, es decir permitir traer eventos del pasado al presente; “los mecanismos relacionados con la búsqueda de información almacenada gracias a la educación formal e informal y la experiencia acumulada a lo largo de la vida constituyen la memoria”, por lo tanto la memoria es de una manera general: “la capacidad de recuperar informaciones

adquiridas”, pero como estamos en búsqueda de una definición que cumpla con los requisitos neuropsicológicos, se considera que esta puede ser una definición válida y acertada para este momento: “La memoria es el proceso neurocognitivo que permite registrar, codificar, consolidar, almacenar, acceder y recuperar la información, constituye un proceso básico para la adaptación del ser humano al mundo que lo rodea” (Cuartas, 2005). Más adelante se retomará el tema con mayor profundidad.

La forma más utilizada para la evaluación inicial de las funciones cerebrales superiores es el *Mini Mental State Examination* de Folstein, que es sencillo de realizar y brinda acabada información sobre el estado de diferentes funciones cognitivas (Lasala, G., 2001).

1.8.3.2. Conceptualización de memoria

La memoria constituye nuestra identidad, es quienes somos, es la casa de nuestra infancia, nuestra primera novia, nuestro primer recuerdo importante de nuestros padres. La memoria no es una caja cerrada en el cerebro donde archivamos recuerdos, es un acto de construcción, es un acto creativo, la memoria es asociar dos estímulos del mundo exterior y en eso las neuronas se van activando y van generando trazados o redes específicas para cada memoria. Existen diferentes tipos de memoria: *la memoria de caras*, la memoria del dónde y cuándo, “yo me casé tal día en tal lugar” eso se denomina *memoria episódica*, ahora “yo nunca estuve en Moscú” y quizás me muestran una foto de la Plaza Roja y sé que es la Plaza Roja, “Yo no sé dónde aprendí que en Moscú está la Plaza Roja”, no hay un dónde ni un cuándo en esta memoria, es la *memoria semántica*; otro día estoy en la plaza, recuerdo un número de teléfono, no lo anoto, marco ese número y luego me olvido, eso es una *memoria online*, una *memoria operativa* (antes se llamaba a corto plazo), también la memoria es andar en bicicleta y no pensar los movimientos que hacemos, es una *memoria más implícita, procedural*. La memoria no es otra cosa que retener información en el

tiempo, consta de una adquisición y consolidación de la información y una evocación (Manes, 2011).

La memoria, según Tulving (1983) es el sistema cognitivo humano no unitario que nos permite aprender, guardar y recuperar episodios, acontecimientos, hechos y habilidades personales y sobre el mundo. No hay una memoria sino varias memorias (ACE, 2008). Otro autor define a la memoria como la capacidad cognitiva básica para adquirir, retener y recuperar información y acontecimientos acaecidos con anterioridad. La memoria nos permite ser personas autónomas e independientes y ayuda a las personas a sentirse vivas, a mantener la capacidad de relacionarse y comunicarse con los demás. Gracias a la memoria somos capaces de mantener un aprendizaje motriz, sabemos leer y escribir, tenemos recuerdos de la infancia, sabemos dónde hemos dejado los objetos y recordamos los aprendizajes motrices como caminar, conducir, tenemos la capacidad de recuperar y recordar la experiencia de toda una vida (Rubí, 2007).

La memoria psicológica, según Roca, se construye en la vida de cada individuo y después se recupera. En consecuencia, son tan importantes las condiciones de construcción como las de reconstrucción del comportamiento, son tan importantes las condiciones de memorización como las de recuerdo (Roca 1999), en este sentido hay que destacar que la memoria es algo más complejo que una simple función psicológica y biológica, y que debemos valorar los diferentes elementos que pueden afectarla, como los biológicos, que vienen determinados por la genética y la evolución humana.

Si a lo largo del proceso de envejecimiento se produce una disminución del peso del cerebro o una pérdida de neuronas cerebrales, ello puede repercutir en un ligero o profundo deterioro cerebral o simplemente una pérdida benigna de la memoria. En este sentido también debemos destacar la lentitud de los reflejos; las personas mayores muestran menor velocidad de respuesta ante un estímulo. Ello condiciona la capacidad o velocidad en poder recordar unos datos concretos en un tiempo determinado (Boada, 1995).

Otros aspectos que pueden alterar o modificar la capacidad para retener una información se debe a aspectos sensoriales. Nos referimos a la presbicia o presbiacusia, que se desencadenan en forma natural y benigna durante el proceso de envejecimiento. Ello puede modificar o alterar la recepción de la información y, en consecuencia, la retención y el recuerdo (Rubí, 2007).

También podemos hablar de causas psicológicas y socioemocionales, entre las que se destacan la jubilación, la soledad, pérdida de un ser querido. Ante ello, disminuye la capacidad de atención, y la calidad de la memoria (Rubí, 2007).

Tenemos además una serie de elementos ambientales y de hábitos que también pueden influir en la capacidad de memoria, nos referimos a aquellos elementos de la vida diaria como son los hábitos de dormir, las comidas y el ejercicio físico y mental. Llevar hábitos saludables y una vida activa ayudará en gran manera a mantener viva y activa la memoria (Rubí, 2007).

1.8.3.3. Fases de la memoria

Una de las vigentes posturas en el estudio de la memoria es la que aboga por la teoría del procesamiento de la información que asume que las capacidades mentales superiores (en este caso, la memoria) puede subdividirse en distintos procesos fundamentales (Klatzky, 1982). Cualquier sistema de almacenaje de información, sea biológico o artificial, precisa, además de un nivel mínimo de atención: ser capaz de codificar o registrar la información; almacenarla, preferiblemente sin mucha pérdida u olvido y, consecuentemente, poder recuperar o acceder a esa información.

Atención: El proceso está íntimamente ligado a la atención que, en su nivel más fundamental, requiere alerta y activación. En niveles superiores es preciso mantener la concentración en el tiempo (atención sostenida), resistir a la interferencia (atención selectiva) y ser capaz de focalizar los recursos atencionales (atención dividida y alternante). La atención es un componente lógico de cualquier

modelo de memoria, ya que es la capacidad que inicialmente permite la entrada de información (Howieson y Lezak, 1995). Las fases de memorización están íntimamente ligadas, haciendo difícil determinar la ocurrencia exclusiva de un fenómeno en una simple fase. Aún así, esta división en estadios de procesamiento es útil para ayudar a comprender el funcionamiento de los sistemas de memoria (Fombuena, 2008).

Codificación (Registro): Es el proceso inicial por el que la información física se transforma en una representación mental almacenada (Delis y Kramer, 2000) o, lo que es lo mismo, el proceso por el que las características de un estímulo o de un hecho son tratadas y convertidas en una huella mnésica (Van der Linden, 1994a). Un elemento bien codificado puede conducir a un nivel de recuerdo estable a lo largo del tiempo. La codificación enriquecida lleva a una huella bien integrada que almacena la información en más de una dimensión, haciéndola así resistente al olvido. Además, al contar con varias dimensiones, se incrementa el número de posibles rutas de evocación. Craik y Lockhart (1972) generalizaron y relacionaron estos resultados con su hipótesis de los *niveles de procesamiento*, que sugiere que, a mayor profundidad en la codificación de un elemento, mejor recuerdo. Esta profundidad implica la creación de relaciones semánticas ricas que permitan codificar el material a través de más dimensiones que las que proporciona la codificación fonológica o visual.

Almacenamiento: Se refiere al mantenimiento de la información para poder acceder a ella cuando se requiera. Supone una transferencia de una memoria transitoria a una forma o ubicación cerebral para su retención permanente o posterior acceso. Milner (1966) describió este fenómeno como un proceso posterior a la codificación que, presumiblemente, media en la transición de la memoria del almacén a corto plazo a un almacén más permanente y estable a largo plazo. A este paso lo llamó *consolidación*. La duración del proceso de consolidación es variable, pudiendo durar hasta meses o años, en función del tipo y la complejidad de la información. La consolidación es entendida a menudo como sinónimo de una huella mnésica duradera. Esta es formada a partir de la

canalización automática de la información al hipocampo, donde presuntamente es integrada con los registros perceptivos y semánticos pertinentes. Una vez completada la consolidación ya no se precisa de la mediación del hipocampo; la huella de memoria es almacenada y se torna accesible a través de otras estructuras cerebrales (Moscovitch y Winocur, 1992).

Evocación: Representa el proceso consciente de acceso a la información almacenada (Delis y Kramer, 2000). El fracaso en la recuperación de información no necesariamente implica que haya desaparecido la huella mnésica, también puede representar una dificultad en el acceso o evocación de la misma. Esta interpretación se apoya en la evidencia proporcionada en casos de amnesia retrógrada, que tiende a irse reduciendo, desde la memoria para los sucesos más lejanos hasta los más cercanos al punto de la lesión. Este modelo de resultados sugiere que las memorias más remotas se tornan inaccesibles por algún problema de evocación, mientras que los sucesos inmediatamente precedentes a la lesión pueden perderse por no haber llegado nunca a consolidarse y, consecuentemente, nunca haber sido almacenados (Baddeley, 1995). Tulving es uno de los referentes básicos en el estudio de la evocación en la memoria normal y sugiere que, a menudo, la “disponibilidad” de información suele ser superior a la “accesibilidad” a la misma (Tulving, 1966; Tulving y Pearlstone, 1966). Otra fuente de evidencia para esta teoría procede de la observación de los rendimientos en tareas de reconocimiento en las que, normalmente, se consiguen mayores tasas de respuestas correctas que en evocación. El hecho de presentar una palabra que ha sido aprendida facilita el acceso a su huella mnésica. Por ello, a menudo se emplea el contraste entre evocación y reconocimiento para tratar de evidenciar si un déficit de memoria es consecuencia de un fracaso en la evocación o en la codificación, puesto que los déficit de evocación suelen verse minimizados en la tarea de reconocimiento (Baddeley, 1995). Bauer, Grande y Valenstein (2003) resumen que las posturas que sostienen que algunas amnesias reflejan un déficit en la evocación, se basan en dos hallazgos fundamentales: 1) en que la manipulación de los procedimientos de evaluación proporcionando ayudas en la evocación, en forma de claves o indicios, pueden mejorar drásticamente el

rendimiento de algunos pacientes, y 2) en que todos los pacientes amnésicos muestran cierta pérdida de memoria remota. Aunque esté temporalmente limitada, la pérdida de memoria remota se ha explicado empleando una metáfora del almacenamiento. La idea de que las formas más extensas de amnesia retrógrada deben implicar un déficit de evocación se deriva de la asunción de que, previamente a la lesión, las memorias más remotas han sido codificadas y almacenadas de forma normal. A la utilidad de conocer las distintas fases de la memoria hay que añadir el necesario conocimiento de la interacción entre ellas puesto que, un déficit de memoria aparentemente generalizado, puede ser atribuible, si se analiza detalladamente, a una alteración en una fase que, a su vez, influye en otras fases (Baddeley, 1995). (Fombuena, 2008).

Dado que la memoria es la capacidad motivo de estudio, desarrollamos y detallaremos sus tipos en función de la Teoría Multialmacén de la memoria de Atkinson y Shiffrin (1968).

1.8.3.4. Teoría Multialmacén de la memoria

Según Baddeley (1999) la memoria no está compuesta por una sola entidad, sino más bien consiste en una serie de sistemas diferentes que tienen en común la capacidad de almacenar información. Según esta teoría, la información va pasando de unos almacenes o estructuras a otros.

La teoría de los sistemas de memoria está conformada por: la memoria sensorial (sentidos), la memoria a corto plazo (inmediata y de trabajo), y la memoria a largo plazo (episódica, semántica y procedimental). A continuación trataremos de especificar cada una de ellas con sus características y duración (Rubí, 2007).

La memoria sensorial registra la información que proviene del ambiente externo (imágenes, sonidos, olores, sabores y el tacto de las cosas) durante un tiempo muy breve (un segundo), pero el suficiente para que esa información sea

transmitida a la memoria de corto plazo. La memoria sensorial explora las características físicas de los estímulos y registra las sensaciones. Los rasgos físicos de los estímulos, su forma, color, intensidad, son determinantes en el registro de la información. La duración de la información depende del sentido. La memoria a corto plazo tiene como función organizar y analizar la información (reconocer caras, recordar nombres) e interpretar nuestras experiencias (Fernández, 2000).

La información es codificada en la memoria de corto plazo sobre todo de forma visual y acústica, y en menor medida por signos semánticos. Es una memoria de trabajo que integra todos los conocimientos y recuerdos que importan en la situación presente y ante los problemas futuros. Su capacidad de almacenamiento es limitada, no puede retener más de siete ítems a la vez, y eso si no se la distrae mientras lo registra. Los recuerdos de la memoria de corto plazo se pueden alterar por nuevas experiencias. La duración temporal de la información en la memoria de corto plazo es breve, entre 18 y 20 segundos. Si la información se interpreta y organiza de forma lógica, puede ser recordada más tiempo (Fernández, 2000).

Desde el punto de vista de la práctica clínica, la memoria a corto plazo la podemos dividir en dos tipos: una memoria inmediata y una memoria de trabajo. La evaluación de la memoria inmediata tiene su utilidad para conocer en qué medida se pierde el trazo de la memoria a muy corto plazo (inmediatamente después de ser presentado el estímulo). Se lleva a cabo mediante tareas de repetición de la información inmediatamente después de presentársele los estímulos. Estaría relacionada con las áreas sensoriales y motoras necesarias para registrar y reproducir la información presentada. Estaría relacionada con corteza asociada al lenguaje, estableciéndose circuitos reverberantes. El recuerdo inmediato se evalúa mediante tareas de repetición, repetición inmediata de dígitos en orden directo y corsi en orden directo y lista de palabras. La memoria de trabajo podemos conceptualizarla como la capacidad para realizar tareas que implican simultáneamente almacenamiento y manipulación de la información. La memoria

de trabajo puede evaluarse mediante las siguientes pruebas: Dígitos en orden inverso y corsi en orden inverso (Lapuente, 2008).

La memoria de largo plazo contiene nuestros conocimientos del mundo físico, de la realidad social y cultural, nuestros recuerdos autobiográficos, así como el lenguaje y los significados de los conceptos. Aquí la información está bien organizada, facilitando su acceso cuando es oportuno. Tiene una capacidad ilimitada, no existen fronteras conocidas para la información que en ella se pueda depositar, pero no garantiza su recuperación. En cuanto a su duración, es una estructura de almacenamiento estable y sus contenidos se mantienen durante unos minutos, varios años o toda la vida del individuo. La memoria a largo plazo es la persistencia del aprendizaje a través del tiempo. Los conocimientos organizados en nuestra memoria nos permiten ordenar y dar sentido a la realidad, y al mismo tiempo predecir qué es lo que va a suceder. Nuestra memoria participa en todas las actividades que realizamos: cocinar, hablar o pensar, existiendo diferentes tipos de memoria que pueden funcionar a largo plazo. Según el neuropsicólogo Larry Squire (1986), existen dos grandes sistemas de memoria a largo plazo: 1.- El sistema de memoria declarativa que almacena información y conocimientos de hechos y acontecimientos. Esta memoria constituye el caudal de conocimientos de una persona y permite expresar nuestros pensamientos; y 2.- El sistema de memoria procedimental que se refiere a la memoria sobre habilidades o destrezas y almacena el conocimiento sobre “cómo hacer las cosas”, este conocimiento se adquiere por condicionamiento o experiencias repetidas y una vez consolidado, es inconsciente. Además el psicólogo Endel Tulving (1972) reconoce que el conocimiento almacenado en la memoria de largo plazo no es todo igual y distingue dos tipos de memoria: a) Memoria episódica: es la memoria personal que nos permite recordar fechas, hechos o episodios vividos en un tiempo y lugar determinados. Guarda acontecimientos de la vida y también las circunstancias en que se aprendió. La fuente de esta memoria es la percepción sensorial, y la información que contiene está organizada temporalmente; b) La memoria semántica: almacena el conocimiento del lenguaje y del mundo,

independientemente de las circunstancias de su aprendizaje. La comprensión del conocimiento cultural (hechos, ideas, conceptos, reglas, esquemas) constituye la fuente de la memoria semántica.

1.8.3.5. Alteraciones de la memoria

En los enfermos con demencias encontramos una alteración en la capacidad de aprender material nuevo y de recordar la información aprendida. La afectación de la memoria, en las demencias, y en particular en la enfermedad de *Alzheimer*, en algún momento del proceso evolutivo de la enfermedad es muy extensa, puesto que se ve afectada tanto la memoria reciente, y por lo tanto el proceso de fijación-, como el proceso de consolidación de material produciéndose el olvido. El enfermo no puede por lo tanto recordar la información reciente y también presenta dificultades en evocar información de la memoria remota. La *amnesia* es la pérdida o la disminución adquirida de la memoria como consecuencia de una alteración de las estructuras neurobiológicas que sostienen la memoria. La estructura neurobiológica más básica en la formación de nuevas memorias es el hipocampo, pero no es la única estructura que participa en un sistema tan complejo como el sistema de memoria humano (ACE, 2008).

1.8.3.6. Memoria y envejecimiento

La literatura científica sobre envejecimiento ha aportado considerable evidencia de que, a medida que envejecemos, los procesos mentales se vuelven menos eficientes, dando lugar a un declive gradual en la ejecución de una amplia variedad de tareas cognitivas (sobre todo aquellas relacionadas con la memoria, con el control atencional o habilidades viso espaciales y viso constructivas). No obstante, no todas las funciones cognitivas se encuentran afectadas en la misma medida por la edad (Herreros, 2010).

El envejecimiento, como ya hemos descrito con anterioridad, es un proceso natural de duración variable, homogénea para cada especie, sobre el que influyen numerosos factores condicionantes, algunos propios del individuo (genéticos) y otros ambientales, circunstanciales, etc. Este proceso es dependiente del tiempo y consiste en un progresivo incremento de la vulnerabilidad y la disminución de la viabilidad del organismo, asociados con una creciente dificultad en las posibilidades de adaptación y una mayor susceptibilidad de contraer enfermedades, lo que eventualmente conduce a la muerte (Boller, 2003).

A medida que transcurren los años, el cerebro va sufriendo cambios tanto morfológicos como funcionales. Los cambios producidos por el envejecimiento en el cerebro originan un cierto enlentecimiento de todas las áreas cognitivas. Esto pueda dar origen a diferentes patologías comunes como el deterioro cognitivo leve, caracterizado por la pérdida de memoria y de habilidades cognitivas (Herreros, 2010).

Esta queja de olvidos en el envejecimiento y la relación estrecha entre normalidad y enfermedad tiene más de 40 años en busca de definición. Por lo que nace el concepto de deterioro cognitivo leve, que se refiere a individuos con deterioro cognitivo que no es suficiente como para rotular el diagnóstico de síndrome demencial (Boller, 2003).

Definiremos demencia como un estado de déficit cognitivo que resulta de la pérdida de las habilidades mentales adquiridas. En la demencia, la función cognitiva se deteriora a tal punto de interferir con funciones diarias rutinarias, como el aseo, el cocinar o realizar operaciones matemáticas elementales (Cardinali, 2005).

Los criterios de deterioro cognitivo leve son: queja de la pérdida de memoria corroborada por un informante, deterioro de memoria en relación con los sujetos de la misma edad y el nivel educacional del paciente, función cognitiva global normal, normalidad en actividades de vida diaria, ausencia de demencia (déficit

progresivo y adquirido de las funciones cognitivas, con afectación de por lo menos tres funciones intelectuales que incluyen siempre la memoria, por lo menos de seis meses de evolución) (Lasala G., 2001).

1.8.3.7. Actividad física y procesos cognitivos

Desde hace bastante tiempo se presumía que la actividad física podría tener relación con una mejoría de los procesos cognitivos que tienen su origen en el cerebro, pero gracias a una serie de estudios desarrollados por la Universidad de Illinois, en los Estados Unidos, esta suposición terminó siendo una comprobación empírica que arrojó como resultado que, efectivamente, a mayor actividad aeróbica, menor degeneración neuronal (William Ramírez, 2004).

A pesar de no ser la primera investigación que se hacía en ese sentido, los resultados arrojaron información que presentaba a la actividad física como una amiga de los procesos cerebrales. Trabajos anteriores, realizados con animales, demostraron que el ejercicio aeróbico podía estimular algunos componentes celulares y moleculares del cerebro (Neeper, Pinilla, Choi y Cotman, 1996). Así mismo, ciertos estudios ejecutados en seres humanos también habían demostrado que algunos procesos y habilidades cognitivas cerebrales en las personas mayores eran mejores en las personas que practicaban una actividad física que en aquellas que no lo hacían. Por ejemplo, en 1999 los mismos científicos que realizaron el estudio de la Universidad de Illinois observaron que un grupo de voluntarios -que durante 60 años llevaron una vida muy sedentaria-, tras una caminata rápida y sostenida de 45 minutos durante tres veces a la semana, lograron mejorar sus habilidades mentales, las cuales suelen declinar con la edad. Pero los beneficios cognitivos no se limitan solamente a los datos hallados en las investigaciones realizadas con personas de edad avanzada. Existe evidencia de que los procesos cognitivos en niños que practican una actividad física de manera sistemática son mejores que los procesos de niños que son sedentarios (Stone, 1965). Sibley y Etnier (2002) hacen un análisis de la relación que existe entre procesos cognitivos y actividad física. En este texto, los autores plantean

ampliamente los beneficios que tiene para el desarrollo cognitivo de los niños, el hecho de que estos practiquen una actividad física de manera regular. Concluyen argumentando que los beneficios de la actividad física son bastante altos y que por ello es necesario que se adopten políticas para estimular la actividad física entre esta población. Estos mismos argumentos son planteados y sustentados por trabajos de investigación como los llevados a cabo por tres investigadores japoneses (Brain Work, 2002) que realizaron un estudio con jóvenes adultos sedentarios, a los cuales se les aplicó un protocolo de evaluación cognitiva, antes de someterlos a un programa de entrenamiento físico. El programa consistía en correr moderadamente por treinta minutos, tres veces a la semana por tres meses, tras lo cual se les evaluó nuevamente. Los resultados mostraron mejor rendimiento en las pruebas que fueron aplicadas después del programa de entrenamiento físico. Las mejoras fueron básicamente en atención, control inhibitorio y memoria de trabajo (William Ramírez, 2004).

1.8.3.8. Actividad física y actividad cerebral

Thayer et. al. (1994) plantea que, “una vez que se ha demostrado la capacidad del cerebro para modificar sus conexiones inter neuronales en caso de envejecimiento o daño cerebral, la denominada plasticidad, era importante conocer el papel exacto del ejercicio en la mejora de las funciones cerebrales. Estudios en ratones demostraron que la actividad física aumentaba la secreción del factor neurotrófico cerebral (BDNF), una neurotrofina relacionada con el factor de crecimiento del nervio, localizada principalmente en el hipocampo y en la corteza cerebral. El BDNF mejora la supervivencia de las neuronas tanto in vivo como in vitro, además, puede proteger al cerebro frente a la isquemia y favorece la transmisión sináptica”. Pero, según este autor, se continuaba sin conocer la relación entre el factor neurotrófico cerebral y el ejercicio: tenía que haber algo en la actividad física que estimulase la producción de BDNF en el sistema nervioso. La respuesta se consiguió cuando se descubrió que la actividad física provoca que el músculo segregue IGF-1 -un factor de crecimiento similar a la insulina-, que

entra en la corriente sanguínea, llega al cerebro y estimula la producción del factor neurotrófico cerebral. No debe olvidarse entonces que el ejercicio físico ayuda a conservar en mejores condiciones la función cognitiva y sensorial del cerebro. Estos hallazgos ofrecen a la actividad física un papel neuro preventivo que hasta ahora no se había tenido en cuenta en enfermedades neurodegenerativas como Alzheimer, Parkinson, Huntington o esclerosis lateral amiotrófica. El ejercicio también podría tener un papel importante en el tratamiento de personas que sufren depresión, ya que esta afección se caracteriza por niveles bajos de BDNF, lo que podría significar que este factor también está relacionado con alteraciones en la afectividad (William Ramírez, 2004).

1.8.3.9. Actividad física y cambios funcionales en el cerebro

Un trabajo realizado por el doctor Kubota de la Universidad de Handa (Japón) ha sido presentado en San Diego (EE.UU.) con ocasión del congreso anual de la Sociedad Americana de Neurociencias (2002). En esta investigación, siete jóvenes sanos participaron en un programa de entrenamiento que consistió en correr durante 30 minutos, tres veces por semana durante tres meses. Cada uno completó una serie de 'tests' diseñados por ordenador, cuyo objetivo era comparar la capacidad para memorizar objetos y establecer la capacidad intelectual antes y después del plan de entrenamiento. Una vez transcurrido el período de seguimiento, las puntuaciones de estas pruebas aumentaron de forma estadísticamente significativa en todos los participantes, así como la velocidad de procesamiento de información. Para comprobar la fiabilidad del trabajo, en ningún momento se les permitió a los participantes practicar con los 'tests' durante el tiempo de duración del estudio. Los resultados de las pruebas de inteligencia mostraron una clara mejoría en la función del lóbulo frontal del cerebro. Además, los autores observaron que las puntuaciones comenzaban a bajar si los participantes abandonaban el entrenamiento. También descubrieron que el consumo de oxígeno aumentaba paralelamente a las puntuaciones de los 'tests', confirmando así que el mantenimiento de un flujo constante de sangre y oxígeno

preserva las funciones cognitivas. El doctor Kubota, director de la investigación, señala que el hecho de que las mejoras se perdieran al interrumpir la actividad física indica que lo que se requiere realmente para este desarrollo intelectual es la continuidad en el ejercicio físico. Precisamente el año pasado, investigadores de la Duke University de Carolina del Norte habían realizado un trabajo con personas de edad a las que sometieron a un programa de actividad física de cuatro meses de duración y mostraron una notable mejoría en la memoria (William Ramírez, 2004).

1.9. Objetivos

Según Samaja (1993) la adopción de objetivos consiste en decidir qué nivel de respuesta estamos empeñados en buscar. Plantea como tarea central decidir hasta qué punto se aspira resolver los problemas planteados, con vista en los recursos de que dispone la investigación en su inicio. A continuación emplearemos la clasificación propuesta por Samaja.

Objetivos Generales

1.- Determinar las modificaciones en la memoria de corto y largo plazo de adultos mayores que realizan prácticas corporales de motricidad en el medio acuático.

Objetivos Específicos

1. Evaluar el nivel de memoria inmediata antes y luego de tres meses de acudir al programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático.

2. Evaluar el nivel de memoria de trabajo antes y luego de tres meses de acudir al programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático.

3. Evaluar el nivel de memoria procedural antes y luego de tres meses de acudir al programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático.

4. Relacionar el nivel de memoria pre y post tests (inmediata, de trabajo y procedural) según rango de edad cronológica.

SEGUNDA PARTE: MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo de diseño

Desde el punto de vista del estado de arte y los objetivos, al presente estudio se lo define como *exploratorio y descriptivo*. Es *exploratorio* porque si bien hay antecedentes de investigaciones en relación al tema abordado, estos son de carácter general, no existiendo estudios específicos sobre el área que estamos abordando (motricidad, medio acuático y memoria). Es *descriptivo* porque se seleccionan una serie de variables (memoria de corto plazo- inmediata y de trabajo- y memoria a largo plazo- memoria procedural-) las cuales van a ser medidas independientemente en dos momentos diferentes (al comenzar el programa y al finalizar el mismo luego de tres meses) para así describir el comportamiento de estas variables (Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio, 1991).

Según el tiempo y la perspectiva temporal, la presente investigación es *diacrónica* porque se estudió el comportamiento de las variables en el transcurso de tres meses, y *prospectiva* porque se estudió la evolución de las variables desde un punto de partida hasta transcurridos los tres meses para luego ser analizados los datos.

Respecto a la manipulación de las variables, el tipo de diseño de esta investigación es *pre – experimental*, ya que el grado de control y manipulación de variables es mínima y no hay un grupo control al cual comparar. Se evalúa la memoria inmediata, de trabajo y procedural desde un punto inicial hasta finalizar tres meses, para luego registrar las modificaciones sobre estas que pudieron existir.

En relación a la búsqueda de conocimientos, el presente estudio se corresponde a la *investigación aplicada (práctica)*, donde se busca generar conocimientos para ser aplicados en las prácticas profesionales.

Según el contexto de datos, esta investigación es de *campo*, pues las tareas de indagación y recolección de los datos se realizaron en el marco de una situación real determinada, esto es en contexto de las clases del programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático del Club Centro Galicia de Buenos Aires.

Según el tratamiento de datos, este tipo de diseño de investigación es *cuantitativo* porque desde su definición hasta su recolección y análisis es de carácter numérico.

2.2. Matriz de datos

Según Samaja, en una investigación habrá por lo menos tres matrices de datos: una de nivel de anclaje (N.a.) que remite a la unidad de análisis central, una de nivel supraunitario (N+1) que se relaciona con la unidad de análisis contextual y una de nivel subunitario (N-1) que es la unidad de análisis que se delimita como parte de la unidad de anclaje. Tomando en cuenta esto, nuestra investigación tendrá la siguiente matriz de datos:

- *N.a: Personas de más de 60 años de sexo femenino.*

Variable: edad cronológica.

Valores: vejez temprana – vejez tardía (Motlis, 1985).

Indicadores:

- dimensión: la edad

- valores: 60 a 75 años y de 76 años en adelante (Motlis, 1985).

- *N+1: Programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático del Club Centro Galicia de Buenos Aires.*

Como el programa es estable (fijo) se presenta su desarrollo en una tabla con los contenidos trabajados. No diseñando variables de estudio. Estas se tendrán en cuenta en el análisis de los datos.

- UA (N-1) son:
 - N-1a: Memoria antes del programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático.
 - N-1b: memoria después del programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático.

Según Samaja (1993) la matriz de datos es cuatripartita considerando: la unidad de análisis (U.A) que es el ente susceptible de ser analizado, el ente concreto de estudio: un sujeto, un objeto, hecho, conducta, etc. La variable (V) constituye el aspecto, la cualidad, el atributo, la característica, la propiedad que se ha seleccionado estudiar de la unidad de análisis. Los valores (R) constituyen los estados particulares que puede asumir una variable pudiendo ser conceptuales, actitudinales, procedimentales. Y los indicadores que son procedimientos aplicados a una dimensión de la variable siendo la dimensión un aspecto empírico de la variable.

En nuestra investigación la matriz de datos es la siguiente:

N-1a: Memoria antes del programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático.

| N-1 | VARIABLES | VALORES | INDICADORES | | |
|---|---|----------------------------|---|---------------------------|--|
| | | | DIMENSIÓN | VALOR | |
| Memoria. | Memoria inmediata | Bajo | Cantidad de palabras recordadas | Menos de 5 palabras | |
| | | Normal | | Entre 6 y 7 palabras | |
| | | Bueno | | Entre 8 y 10 palabras | |
| | | Muy bueno | | Más de 10 palabras | |
| | Procedimiento: Test de la Lista de Palabras | | | | |
| | Memoria de Trabajo | Medio/Normal | Cantidad de dígitos que pueden ser recordados | A partir de los 4 dígitos | |
| | | Defectuoso | | Menos de 4 dígitos | |
| | Procedimiento: Test de Dígitos orden inverso | | | | |
| | Memoria Procedural | | Número de intentos | | |
| | | | Número de errores | | |
| | | Tiempo empleado (segundos) | | | |
| Procedimiento: Test Torre de Hanoi | | | | | |

N-1b: Memoria después del programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático.

| N-1 | VARIABLES | VALORES | INDICADORES | | |
|---|--|----------------------------|---|---------------------------|--|
| | | | DIMENSIÓN | VALOR | |
| Memoria. | Memoria inmediata | Bajo | Cantidad de palabras recordadas | Menos de 5 palabras | |
| | | Normal | | Entre 6 y 7 palabras | |
| | | Bueno | | Entre 8 y 10 palabras | |
| | | Muy bueno | | Más de 10 palabras | |
| | Procedimiento: Test de la Lista de Palabras | | | | |
| | Memoria de Trabajo | Medio/Normal | Cantidad de dígitos que pueden ser recordados | A partir de los 4 dígitos | |
| | | Defectuoso | | Menos de 4 dígitos | |
| | Procedimiento: Test de Dígitos orden inverso. | | | | |
| | Memoria Procedural | | Número de intentos | | |
| | | | Número de errores | | |
| | | Tiempo empleado (segundos) | | | |
| Procedimiento: Test Torre de Hanoi | | | | | |

2.3. Fuente de Datos

Para Samaja (1993) las fuentes de datos se construyen a partir de prácticas que cada sujeto efectúa con los fines de obtener la información deseada. Las mismas pueden ser: primarias, secundarias directas y secundarias indirectas. En nuestra investigación la fuente de datos es de *carácter primario* ya que nosotros mismos obtuvimos los datos por medio de diversos tests.

La elección de esta fuente de datos ha estado sujeta a las condiciones de:

- *Factibilidad*: porque se dieron las condiciones necesarias que facilitaron la acción (contamos con la colaboración de los adultos mayores que concurren al programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático).
- *Viabilidad*: porque a través de los datos obtenidos por medio de los tests se logró una coherencia con los objetivos planteados para esta investigación. Es decir, pudimos concretar cada objetivo y determinar los niveles alcanzados antes y luego del programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático sobre la memoria (inmediata, de trabajo y procedural).
- *Accesibilidad*: porque contamos tanto con el material humano (adultos mayores de sexo femenino de más de 60 años) como técnico (los test) para la realización de esta investigación.

Se utilizó esta fuente porque cumple con los criterios de selección necesarios para esta investigación (Samaja, 1993):

- *Calidad de los datos*: se refiere a si reflejan o no la manifestación efectiva del hecho. En nuestra investigación la calidad de los datos no reflejan la manifestación efectiva del hecho, no contamos con el nivel académico ni de recursos como para garantizar que solo nuestro programa genera

modificaciones en las variables seleccionadas, desde nuestro lugar solo podemos brindar escasa información. Los tests elegidos son viables, ciertas investigaciones realizadas como por ejemplo: “Efectos cognitivos de un entrenamiento combinado de memoria y psicomotricidad en adultos mayores” (Valencia, 2008), “Programa de entrenamiento de memoria para mayores con alteraciones de memoria: resultados y predictores” (Montejo, 2003) y “Memoria declarativa y procedimental en adolescentes con antecedentes de asfixia perinatal” (Cristina Mañeru, 2002) han utilizado estos test para obtener los datos deseados. Además, hemos consultado con la neuróloga (Martínez, Cristina Sofía), la cual corroboró que la utilización de estos tests es correcta para nuestro fin investigativo.

- *Riqueza de los datos*: es decir, si se informa de múltiples aspectos o solo de unos pocos. En nuestro caso, se informa de múltiples aspectos, los cuales serían: memoria inmediata, de trabajo y procedural.
- *Cantidad/cobertura de los datos y oportunidad*: los test seleccionados pueden ser administrados a todos los integrantes de la muestra. La recolección de datos fue favorable en el transcurso de tres meses. Se evaluó antes y luego de la participación de los adultos en el programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático, pudiendo disponer de los mismos en forma adecuada a los tiempos previstos por la investigación.
- *Economía de los datos*: se refiere a si la fuente produce datos de costo accesible a los recursos de la investigación o no. En este caso fue accesible debido a que solo se emplearon papeles, lapiceras y el juego de la Torre de Hanoi (proporcionado por la Escuela N° 9 D.E. 9).

2.4. Instrumentos para la producción de datos

Como hemos descrito anteriormente, desde el punto de vista de la práctica clínica, la memoria a corto plazo la podemos dividir en dos tipos: una memoria inmediata y una memoria de trabajo.

La evaluación de la memoria inmediata tiene su utilidad para conocer en qué medida se pierde el trazo de la memoria a muy corto plazo (inmediatamente después de ser presentado el estímulo). Se lleva a cabo mediante tareas de repetición de la información inmediatamente después de presentársele los estímulos. No requiere almacenamiento de la información a corto plazo ni manipulación de la misma, como sucede con la memoria de trabajo. Se trataría de un proceso pasivo por parte del sujeto. Estaría relacionada con las áreas sensoriales y motoras necesarias para registrar y reproducir la información presentada. Estaría relacionada con corteza asociada al lenguaje, estableciéndose circuitos reverberantes. El recuerdo inmediato se evalúa mediante tareas de repetición, repetición inmediata de dígitos en orden directo y corsi en orden directo y lista de palabras (Lapiente, 2008).

En nuestra investigación emplearemos el test de “Lista de Palabras”. Aquí se le presentan al paciente una lista de 15 palabras (en nuestro caso incluimos las utilizadas en la Escala de Memoria de Weschler) que son palabras no relacionadas. La presentación de las palabras es a razón de 1 palabra por segundo. Estas palabras son:

“Tambor, cortina, campana, café, escuela, padre, luna, jardín, sombrero, campesino, nariz, pavo, color, casa, río”.

Instrucciones: “A continuación voy a leerle una lista de palabras, debe escuchar atentamente para que cuando yo termine me diga todas aquellas que recuerde, y no es necesario que las repita en el mismo orden”.

Puntuación: Bajo: menos de 5 palabras; Normal: entre 6 y 7 palabras; Bueno: entre 8 y 10; Muy bueno: más de 10 palabras (Lapiente, 2008).

La memoria de trabajo, como indicamos en el tema sobre la memoria, podemos conceptualizarla como la capacidad para realizar tareas que implican simultáneamente almacenamiento y manipulación de la información, por ejemplo, leer y entender lo que se lee requiere que la persona mantenga una determinada información en la mente mientras va obteniendo nueva información. Así mismo, realizar mentalmente una operación aritmética implica tener en la mente los diferentes números que la componen mientras se realizan las correspondientes operaciones. El córtex pre frontal izquierdo se activa durante la memoria de trabajo verbal, y el derecho durante la espacial. A diferencia de la memoria inmediata, podemos considerarla como una memoria a corto plazo efectiva, que requiere un procesamiento activo y efectivo de la información. La efectividad de la misma depende de diferentes factores. Por ejemplo, abordar una tarea de dígitos puede llevarse a cabo de una manera más efectiva si se produce una repetición activa y voluntaria, o si el paciente forma grupos de dígitos 8 (a modo de números de teléfono o crea una historia con las palabras), o bien si establece una asociación del nuevo material con material previamente aprendido. Básicamente, los tests de memoria de trabajo consisten en saber cuántos bits de información una persona es capaz de atender al mismo tiempo y manipularla mentalmente de forma eficaz. Se requiere que el sujeto siga la huella de dos o más estímulos o ideas asociadas simultáneamente, alternativamente o secuencialmente, implicando a la atención dividida y/o al cambio atencional. La capacidad para mantener una doble o múltiple huella para trabajar con ellas, es una de las variables neuropsicológicas que se encuentra afectada de forma importante en muchas alteraciones cerebrales. La dificultad consiste en tener dificultad para mantener dos o más ideas en el pensamiento, mantener una conversación cuando hay más de un interlocutor o realizar un cálculo mentalmente son ejemplos de alteraciones en la memoria de trabajo. La memoria de trabajo se encuentra relacionada con la corteza pre frontal dorso lateral izquierda (atención selectiva y selección de estrategias), corteza pre frontal dorso lateral derecha (atención selectiva espacial) giro supra marginal izquierdo (memoria a corto plazo verbal) y, giro supra marginal derecho (memoria a corto plazo visual). La memoria de trabajo

puede evaluarse mediante las siguientes pruebas: Dígitos en orden inverso y Corsi en orden inverso (Lapiente, 2008).

En nuestra investigación tomaremos el test de Dígitos de orden inverso. Es el test más simple de memoria de trabajo verbal, consiste en saber a cuántos bits de información una persona es capaz de atender al mismo tiempo y repetirlos en orden inverso. Se ve afectado el rendimiento por problemas atencionales. Se encuentra organizado en 7 pares de secuencias de números, del 1 al 9 (ver tabla en anexo 1).

Instrucciones: “Voy a decirle algunos números. Escuche con atención y cuando termine, usted los repetirá al revés”. Se inicia la presentación con la secuencia de dos números, y se continúa hasta que el paciente falla en la repetición correcta de todos los números.

Puntuación: Un paciente con un nivel intelectual de tipo medio puede repetir sin dificultad a partir de 4 dígitos. La repetición de menos de 4 dígitos por parte de un paciente sin deficiencia mental ni afasia, indica una memoria de trabajo verbal defectuosa. Aunque dígitos en orden directo e inverso se encuentran relacionados con la capacidad de retención a corto plazo, cada uno implica diferentes actividades mentales y se encuentran afectados de forma diferente por el daño cerebral. En síntesis: Medio/normal: a partir de 4 dígitos; Defectuoso: menos de 4 dígitos (Lapiente, 2008).

La memoria procedural es aquella memoria que precisamos para la realización de actos motores aprendidos y automatizados. (Manes, 2011). Uno de los test más sencillos y utilizados, y que se usará para esta investigación, es “Torre de Hanoi” (ver anexo 2).

Instrucciones: Al sujeto se le presentan 3 clavijas dispuestas en un tablero. En la clavija de la izquierda se sitúan 4 piezas redondas de diferente tamaño colocadas de mayor a menor. La prueba consiste en desplazar las piezas en la misma

disposición a la clavija de la derecha, teniendo en cuenta que no se pueden incumplir dos reglas: 1) Los bloques deben moverse de uno en uno. 2) Un bloque nunca debe situarse debajo de otro de mayor tamaño. Se realiza una primera parte de entrenamiento con 3 bloques en la que se explicará las instrucciones y se mostrará al sujeto su resolución. A continuación se le pedirá que lo realice él. La prueba de aprendizaje se realizará con 4 bloques sin demostración previa de su realización.

Puntuación. Se contabilizará el número de movimientos, el número de errores y tiempo empleado en segundos para cada ensayo (Cristina Mañeru, 2002). Los resultados se reportan en una puntuación total de la cantidad para cada una de las medidas obtenidas. Se entiende que una mejor ejecución estará dada por el uso de la menor cantidad de movimientos posibles y el no cometer errores durante la resolución (Casadei, 2013).

2.5. Plan de Actividades en contexto

Esta investigación es un estudio realizado *en terreno* (no en laboratorio), es decir, será realizado en el Club Centro Galicia de Buenos Aires.

Mi función dentro del proceso de investigación es *interactiva* porque soy yo quien realiza los tests a las personas, y *no interactiva* porque las clases del programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático son llevadas a cabo por el profesor Rodríguez, Juan Pablo (ver anexo 3 “Consentimiento informado”).

Protocolo de entrenamiento: Todos los participantes fueron evaluados al inicio del programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático con los siguientes tests: Lista de Palabras (Lapuente, 2008), Dígitos de orden inverso (Lapuente, 2008) y La Torre de Hanoi (Cristina Mañeru, 2002).

Las clases del programa fueron impartidas por el profesor Rodríguez, Juan Pablo, llevándose a cabo los días lunes, miércoles y viernes en el horario de 9:00 a 9:50hs. Las mismas duraban 50 minutos siendo los objetivos generales: mejorar el sistema cardiovascular, el equilibrio, la coordinación y la fuerza muscular.

Finalizados los tres meses de asistencia al programa, los participantes fueron evaluados nuevamente con los mismos tests mencionados con anterioridad para luego proceder al análisis correspondiente de los mismos.

Protocolo de Evaluación: Para seleccionar la muestra se utilizó el test “Mini Mental State Examination” (Allegri, 1998). Se trata de un instrumento práctico para el rastreo inicial de alteraciones cognitivas. Consiste en una serie de tests que evalúan orientación (auto psíquica en tiempo y lugar), memoria de corto y largo plazo (fijación y recuerdo diferido), atención, lenguaje (comprensión verbal y escrita, expresión verbal- repetición y articulación – y expresión escrita) praxias (por comando escrito y verbal) y habilidad visuoconstructiva.

Distintos puntajes de corte fueron referidos en la literatura entre los cuales el más aceptado es el siguiente: 27-30: normal; 25-26: dudoso o posible demencia; 10-24: demencia leve a moderada; 6-9: demencia moderada a severa; 0-6: demencia severa.

El mismo fue aplicado con intervención médica (Ramos, Maximiliano Eduardo, Médico especialista en Medicina Interna, MN 123445) al inicio del programa.

Luego nosotros mismos aplicamos los otros tests:

-Para evaluar la memoria inmediata empleamos el test de “Lista de Palabras”. Aquí se le presentan al sujeto una lista de 15 palabras no relacionadas a razón de una palabra por segundo. Luego, debe repetir todas aquellas que recuerde (no es necesario repetir el mismo orden). La puntuación será la siguiente: bajo (menos de 5 palabras), normal (entre 6 y 7 palabras), bueno (entre 8 y 10) y muy bueno (más de 10 palabras) (Lapiente, 2008).

-Para la memoria de trabajo tomamos el test de dígitos de orden inverso. Consiste en saber a cuántos bits de información una persona es capaz de atender al mismo tiempo y repetirlos en orden inverso. Se le dicen al sujeto algunos números y él deberá repetirlos al revés hasta que falle en su intento. La puntuación será: Medio/normal: a partir de 4 dígitos; Defectuoso: menos de 4 dígitos (Lapiente, 2008).

-La memoria procedural la evaluaremos con un test sencillo y muy utilizado que es la “Torre de Hanoi”. Aquí se le presentan al sujeto 3 clavijas dispuestas en un tablero. En la clavija de la izquierda se sitúan 4 piezas redondas de diferente tamaño colocadas de mayor a menor. La prueba consiste en desplazar las piezas en la misma disposición a la clavija de la derecha, teniendo en cuenta que no se pueden incumplir dos reglas: 1) Los bloques deben moverse de uno en uno. 2) Un bloque nunca debe situarse debajo de otro de mayor tamaño. Se realiza una primera parte de entrenamiento con 3 bloques en la que se explicarán las

instrucciones y se mostrará al sujeto su resolución. A continuación se le pedirá que lo realice él pero con 4 bloques. Para su puntuación se deberá contabilizar el número de movimientos, el número de errores y tiempo empleado en segundos para resolver el test (Cristina Mañeru, 2002). Los resultados se reportan en una puntuación total de la cantidad para cada una de las medidas obtenidas. Se entiende que una mejor ejecución estará dada por el uso de la menor cantidad de movimientos posibles y el no cometer errores durante la resolución (Casadei, 2013).

A continuación se detallarán las primeras tres clases, se adjuntará una tabla con los contenidos trabajados a lo largo de los tres meses del programa y se anexará un CD con la grabación de todas las clases dictadas en el mes de noviembre.

La primera clase comienza con una entrada en calor en la cual se realizará un pequeño trote por el espacio delimitado para la clase, continuará con un ejercicio donde se abren y cierran piernas y brazos a la vez (hacia la derecha, el centro y la izquierda), se realizará patada en diagonal alternada sacando el pie fuera del agua (4 patadas hacia delante con pierna derecha y 4 patadas atrás con pierna izquierda, alternando), luego se ejecutará lo mismo pero cambiando las piernas, es decir, pierna izquierda hacia atrás y pierna derecha hacia delante. Después se prosigue con 4 balanceos a los costados con empuje doble con patada atrás, 10 mecedoras con ambas piernas y 10 mecedoras dobles con ambas piernas. Finalizando la entrada en calor, se realizarán carreras hacia delante y hacia atrás, 6 saltos tocando las plantas de los pies, carrera adelante salto tocando la planta de los pies 4 veces, ídem anterior hacia atrás. Terminamos uniendo los últimos dos.

Ahora pasamos al desarrollo de la clase, el cual comienza realizando carreras a ambos costados, carrera a la izquierda y salto 4 veces, ídem anterior hacia el lado derecho. Comenzamos realizando variantes de tijeras: abro y cierro 4 veces, tijeras hombros afuera (4), tijera con hombros debajo del agua (4), tijera lento (4) y tijera rápido (4); 3-2-1 empujes con ambas manos hacia abajo tijera,

tijera saltada y tijera con traslado. Tomamos un flota- flota por delante del cuerpo y realizamos: abro y cierro piernas y brazos (centro, derecha, izquierda), empujo flota al costado izquierdo y luego al derecho, empujo flota al costado izquierdo y toco pie contrario, empujo flota al costado derecho y toco pie contrario, abro y cierro piernas y brazos (centro, derecha e izquierda). Colocando el flota-flota por detrás proseguimos con: abro y cierro piernas y brazos (derecha, centro, izquierda), elevo rodillas y flota cierra, rotaciones laterales, patada de ambas piernas adelante flota cierra atrás, abro y cierro piernas y brazos (centro, derecha e izquierda), rodilla en el flota giro izquierda y derecha.

Para dar cierre a la clase se darán 5 minutos de stretching, haciendo hincapié en la masas musculares trabajadas (cuádriceps, gemelos, isquiotibiales, bíceps, tríceps).

La **segunda clase** comienza de la siguiente manera:

- La entrada en calor se inicia con un trote, se realizan (6) mecedoras, (6) mecedoras dobles, (6) balanceos, (6) patadas alternadas adelante y luego atrás. Luego se combinan patadas alternadas adelante y atrás. Solo con pierna izquierda patada adelante, patada atrás, patada adelante, medio giro y repito lo mismo. Ídem anterior pero con pierna derecha. Salto y pateo con ambas piernas adelante. Trote.

- En el desarrollo realizarán: 3 traslados a un lado con pierna derecha y vuelvo con 3 saltos con la misma pierna; 3 traslados a un lado con pierna izquierda y vuelvo con 3 saltos con la misma pierna; 3 saltos con traslados con una pierna y vuelvo con la otra; 3 traslados, 3 saltos en el lugar, 3 traslados. Continúo con: elevo al costado, elevo al frente alternado; elevo al costado por dos, elevo al frente por dos alternado; elevo al costado por uno, elevo al frente por dos alternado; elevo al costado por 2, elevo al frente por uno alternado; finalizo con trote. Seguimos con: (4) salto rodilla arriba, salto rodilla arriba, mantengo 2 tiempos, ídem anterior en 3 tiempos, ídem anterior hasta el cansancio. Tomamos el flota-flota para: abro y

cierro largos (6), abro y cierro cortitos adelante (6), abro y cierro cortitos separados (6), 3 cortitos abiertos y 3 cortitos delante; (6) abro fuerte y cierro despacio, (6). Abro lento cierro fuerte, abro y cierro 3 veces 3 abdominales cortos. Bicicleta, abdominales largos piernas cruzadas (10), (10) abdominales cortos piernas cruzadas; en 4 pierna derecha abdominales cortitos, en 4 pierna izquierda abdominales cortitos, talones al pubis alternado lento y alternado rápido. Junto talones abro y cierro, 3 a un costado 3 al otro, abdominales apuntando patadas al suelo.

-Vuelta a la calma: movilidad articular de cadera, hombros y cuello. Flexibilidad general resaltando la parte abdominal.

La **tercera clase** del programa será:

- Entrada en calor: trote, balanceos a un lado y al otro (mismo brazo misma pierna), ídem anterior con traslado. Balanceo a un lado y al otro con empujes de ambas manos. Repito pero con traslado. Balanceos con brazos empujando adelante. Abro a la izquierda, abro a la derecha, toco plantas alternando; balanceo al costado derecho con patada izquierda y pierna derecha adelante y atrás con patada; balanceo al costado izquierdo con patada derecha y pierna izquierda adelante y atrás con patada. Trote.

- En el desarrollo de la clase continuamos con: salto rodillas al pecho, 3 saltitos atrás y salto largo adelante; 3 saltitos adelante y uno atrás largo; acostado brazo extendido patada a la cola cortito con pierna izquierda; ídem anterior con traslado llego y vuelta; acostado brazo extendido patada a la cola cortito con pierna derecha; ídem con traslado llego y vuelta 3 saltos rodillas al pecho 4 patadas atrás alternadas; 3 saltos rodillas al pecho, 4 patadas adelante alternadas; carrera atrás, toco alternados los pies (4), carrera adelante salto talones cola (4); salto rodillas/codos separados; carrera atrás salto talones a la cola (4), carrera adelante toco alternado pies (4); rodillas /codos manos a la nuca; carrera costado izquierdo (4) patadas atrás; carrera de costado derecha (4) patadas adelante; rodillas/ codo

contrario izquierda manos nuca; carrera de costado izquierda (4) patadas adelante carrera de costado derecha (4) patadas atrás; rodillas/codo contrario derecha manos nuca; elevo rodillas(2), todo el cuerpo a la izquierda (2); elevo rodilla (2), todo el cuerpo a la derecha (2). Realizamos un trabajo de velocidad en el cual se realizará el ejercicio indicado manteniéndolo 15 segundos: elevo rodillas abro y cierro piernas; elevo rodillas abro y cierro 2; toco planta dos veces piernas separadas; toco planta 3 veces piernas separadas; tijera; tijera traslado derecha e izquierda; tijera; tijera traslados adelante y atrás y tijera posición neutra.

- Para dar cierre a la clase se procederá a la elongación de las grandes masas musculares (priorizando el miembro inferior).

Contenidos del Programa de Prácticas Corporales de Motricidad en el medio acuático

| SEPTIEMBRE | OCTUBRE | NOVIEMBRE |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Incremento del metabolismo aeróbico. - Aumento de la fuerza resistencia del tren inferior y la zona media. - Ampliar rango de movilidad articular. - Coordinación intermuscular. - Coordinación general global. | <ul style="list-style-type: none"> - Incremento del metabolismo aeróbico. - Aumento de la fuerza resistencia del tren superior y la zona media. - Ampliar rango de movilidad articular. - Coordinación intermuscular. - Coordinación general global. | <ul style="list-style-type: none"> - Incremento del metabolismo aeróbico. - Aumento de la fuerza resistencia general. - Ampliar rango de movilidad articular. - Coordinación intermuscular. |

2.6. Universo y Muestra

Se trata de una investigación sin grupo control, donde los participantes fueron seleccionados de manera aleatoria siendo los criterios de inclusión los siguientes: que sean de sexo femenino, mayores de 60 años y sin alteraciones neurológicas aparentes (para dar cuenta de ello solicitamos la colaboración e intervención médica de Ramos, Maximiliano Eduardo, Médico especialista en Medicina Interna, MN 123445, quien llevó a cabo el análisis de los procesos cognitivos utilizando el *Mini Mental State Examination de Folstein*) (Allegri, 1998) (ver anexo 4).

Participantes: Fueron reclutados para esta investigación 12 adultos mayores de sexo femenino, de más de 60 años (69,7 +- 7,4 años), quedando una muestra de 10 por excluir a dos adultos mayores que presentaban alteraciones neurológicas. La muestra de este estudio es de tipo finalística (Samaja, 1993) los sujetos de estudio fueron escogidos deliberadamente según ciertas características relevantes para los fines de la investigación mencionados anteriormente.

Este grupo hacía varios años que trabajaba con un profesor (Gallardo, Hugo) quien a mediados del mes de agosto dejó el grupo, siendo el mismo abordado por el profesor Rodríguez, Juan Pablo. Vale mencionar que ambos profesores difieren mucho en dar clase, el primero de ellos realizaba bailes acuáticos y el segundo realiza clases propias de la práctica elegida. Por lo cual creemos y esperamos que la muestra seleccionada nos pueda ofrecer los datos que requerimos para nuestra investigación.

Tabla 1: "Características Generales de los participantes"

| Sujetos | Edad | MMSE |
|------------------------|-------------|-------------|
| 1 | 62 | 29 |
| 2 | 76 | 25 |
| 3 | 74 | 27 |
| 4 | 62 | 27 |
| 5 | 62 | 30 |
| 6 | 70 | 27 |
| 7 | 60 | 30 |
| 8 | 76 | 26 |
| 9 | 79 | 25 |
| 10 | 76 | 25 |
| 11 | 86 | 20 |
| 12 | 80 | 22 |
| Media | 69,7 | 27,1 |
| Desvío Estandar | 7,4 | 2,0 |

2.7. Plan de Tratamiento y Análisis de datos

Para Samaja “analizar un determinado cuerpo de datos es intentar alguna manera de compactarlos, refundirlos o concentrarlos para poder sacar conclusiones de ellos, es decir, aunque parezca una contradicción en los términos, analizar datos es sintetizarlos” (1993, pág. 280).

Para esta investigación en el tratamiento de los datos se utilizaron métodos cuantitativos a partir de la comparación de los resultados del pre y post test obtenidos antes y después del programa. A partir de su obtención se realizaron gráficos para la representación, valoración e interpretación de los mismos.

El tratamiento cuantitativo que se realizó para las tres variables es de estadística descriptiva, específicamente la obtención de frecuencias porcentuales respecto al valor de cada variable.

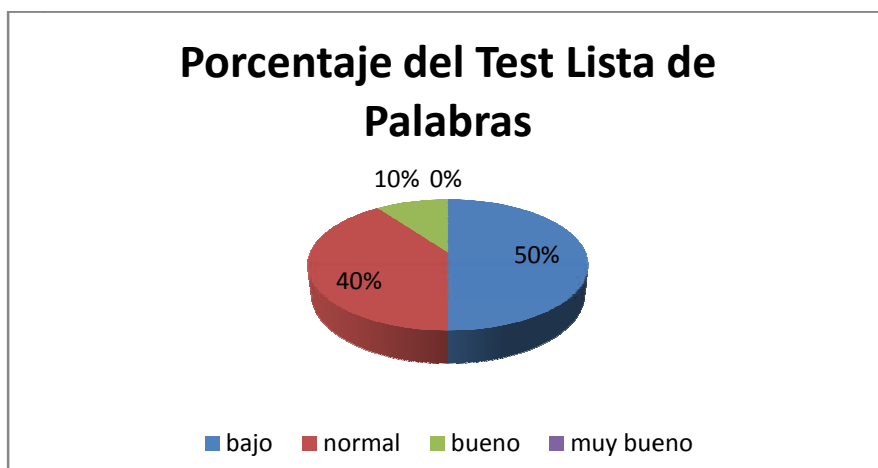
TERCERA PARTE: ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

3.1. Exposición, análisis e interpretación de los datos

Nuestra **primera variable** a analizar es la **memoria inmediata**. Para ello a nuestra muestra se les tomó el test de la Lista de Palabras cuyos valores son: bajo, normal, bueno y muy bueno. Y sus valores son: menos de 5 palabras, entre 6 y 7 palabras, entre 8 y 10 y más de 10 (Lapuente, 2008).

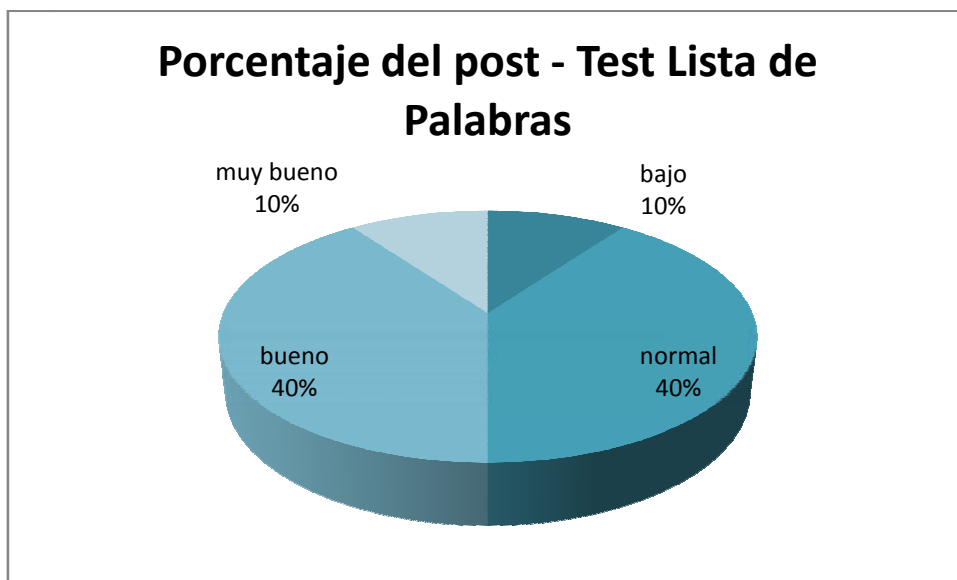
Este test inicial arrojó que en nuestra muestra de estudio hay un 90% de los valores correspondientes a bajo y normal, no existiendo así distinciones en los valores más elevados. Esto indica que nuestros sujetos no tienen una buena memoria a corto plazo, ya que una vez presentada la información no pueden recordarla segundos después. A continuación adjuntamos una tabla y un gráfico de lo comentado.

| Sujetos | Edad | Lista de Palabras |
|---------|------|-------------------|
| 1 | 62 | 7 normal |
| 2 | 76 | 4 bajo |
| 3 | 74 | 5 bajo |
| 4 | 62 | 7 normal |
| 5 | 62 | 6 normal |
| 6 | 70 | 5 bajo |
| 7 | 60 | 8 bueno |
| 8 | 76 | 4 bajo |
| 9 | 79 | 6 normal |
| 10 | 76 | 5 bajo |



En el post test de esta primera variable analizada (memoria inmediata) podemos observar que luego de los tres meses de asistencia al programa se redujo un 40% el porcentaje de bajo, ampliándose el normal (40%) y el bueno (40%), llegando a obtener además un 10% en el valor más alto. A continuación adjuntamos una tabla y un gráfico de lo comentado.

| Sujetos | Edad | Lista de Palabras |
|---------|------|-------------------|
| 1 | 62 | 8 Bueno |
| 2 | 76 | 6 Normal |
| 3 | 74 | 5 Bajo |
| 4 | 62 | 9 Bueno |
| 5 | 62 | 8 Bueno |
| 6 | 70 | 6 Normal |
| 7 | 60 | 10 Muy bueno |
| 8 | 76 | 6 Normal |
| 9 | 79 | 9 Bueno |
| 10 | 76 | 7 Normal |

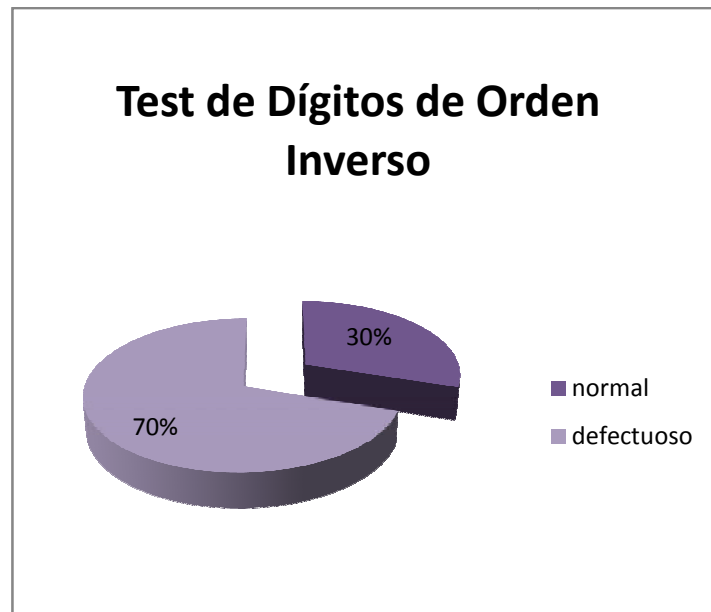


Podemos inferir que el programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático tuvo impacto sobre nuestra muestra. Los participantes del programa han mejorado su memoria a corto plazo, es decir, han mejorado en la capacidad de recordar la información presentada segundos antes. Los valores sufrieron modificaciones, como pudimos observar el valor BAJO se redujo en un 40%, el valor Normal se mantuvo (40%), el valor BUENO tuvo un incremento del 30% y finalmente pudimos obtener un 10% en el valor correspondiente a MUY BUENO. Esto significa que nuestra muestra de adultos mayores ha podido recordar más palabras del test.

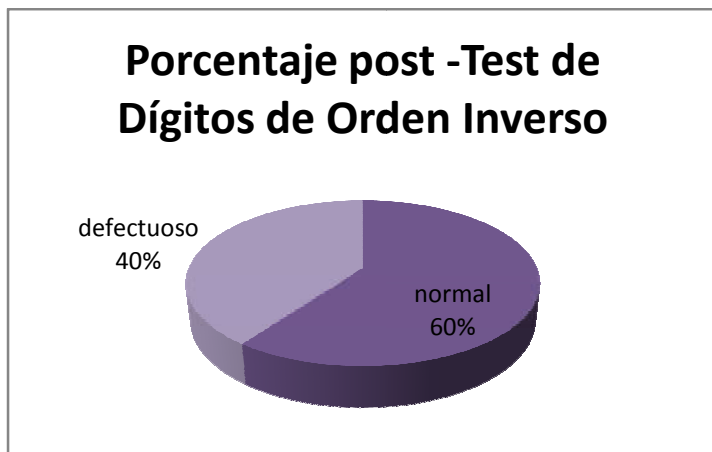
Nuestra **segunda variable** de estudio fue la **memoria de trabajo**, la cual fue medida por el Test de Dígitos de orden inverso, el cual nos proporciona los siguientes valores: normal (a partir de los 4 dígitos) y defectuoso (menos de 4 dígitos) (Lapiente, 2008).

Como podemos observar en el pre test, el 70% de nuestra muestra presenta una memoria de trabajo defectuosa, es decir existen problemas en el procesamiento activo y efectivo de la información, la persona es incapaz de atender al mismo tiempo y manipular la información mentalmente de forma eficaz.

| Sujetos | Edad | Dígitos Orden Inverso |
|---------|------|-----------------------|
| 1 | 62 | 4 Normal |
| 2 | 76 | 1 Defectuoso |
| 3 | 74 | 3 Defectuoso |
| 4 | 62 | 1 Defectuoso |
| 5 | 62 | 4 Normal |
| 6 | 70 | 2 Defectuoso |
| 7 | 60 | 4 Normal |
| 8 | 76 | 2 Defectuoso |
| 9 | 79 | 1 Defectuoso |
| 10 | 76 | 2 Defectuoso |



En el post test podemos observar que el 40% de los participantes corresponden al valor de defectuoso y el 60% restante al valor normal.



| Sujetos | Edad | Dígitos Orden Inverso |
|---------|------|-----------------------|
| 1 | 62 | 5 Normal |
| 2 | 76 | 3 Defectuoso |
| 3 | 74 | 4 Normal |
| 4 | 62 | 3 Defectuoso |
| 5 | 62 | 5 Normal |
| 6 | 70 | 4 Normal |
| 7 | 60 | 5 Normal |
| 8 | 76 | 3 Defectuoso |
| 9 | 79 | 2 Defectuoso |
| 10 | 76 | 4 Normal |

Luego de observar los dos gráficos (el pre y post test) podemos concluir que los valores se revirtieron, encontrándonos con una disminución en el valor defectuoso (un 30%) y ampliándose el valor normal al 60%. Es decir, nuestros sujetos han mejorado su memoria de trabajo, han logrado mejoras en el procesamiento activo y efectivo de la información. En síntesis, han podido recordar mayor cantidad de números en orden inverso.

La **tercer variable** seleccionada es la **memoria procedural** que es aquella memoria que precisamos para la realización de actos motores aprendidos y automatizados (Manes, 2011), para la cual se tomó el test de la Torre de Hanoi (Cristina Mañeru, 2002). Dicho test entiende que una mejor ejecución estará dada por el uso de la menor cantidad de movimientos posibles y el no cometer errores durante la resolución (Casadei, 2013).

Adjuntamos los datos recolectados en la primera fase del estudio:

| Sujetos | Edad | Número de movimientos | Número de errores | Tiempo empleado en segundos |
|-----------------|--------------|-----------------------|-------------------|-----------------------------|
| 1 | 62 | 25 | 3 | 111 |
| 2 | 76 | 40 | 15 | 810 |
| 3 | 74 | 36 | 9 | 750 |
| 4 | 62 | 30 | 5 | 243 |
| 5 | 62 | 34 | 6 | 269 |
| 6 | 70 | 40 | 14 | 747 |
| 7 | 60 | 45 | 2 | 125 |
| 8 | 76 | 32 | 13 | 327 |
| 9 | 79 | 37 | 12 | 780 |
| 10 | 76 | 37 | 9 | 284 |
| Promedio | ----- | 36 | 9 | 445 |

A continuación anexaremos la tabla correspondiente al post test realizado.

| Sujetos | Edad | Número de movimientos | Número de errores | Tiempo empleado en segundos |
|-----------------|------|-----------------------|-------------------|-----------------------------|
| 1 | 62 | 23 | 2 | 98 |
| 2 | 76 | 35 | 10 | 780 |
| 3 | 74 | 30 | 6 | 690 |
| 4 | 62 | 27 | 3 | 220 |
| 5 | 62 | 29 | 4 | 231 |
| 6 | 70 | 38 | 9 | 723 |
| 7 | 60 | 39 | 0 | 113 |
| 8 | 76 | 28 | 10 | 289 |
| 9 | 79 | 31 | 8 | 736 |
| 10 | 76 | 29 | 5 | 247 |
| Promedio | | 31 | 6 | 413 |

Al comparar los resultados de ambas tablas podemos observar mejoras en las tres categorías que este test nos proporciona. En cuanto al número de movimientos se ha mejorado un 14%, en cuanto al número de errores este se redujo en un 33%, y el tiempo empleado se redujo un 7%. En síntesis, la práctica

realizada por nuestra muestra benefició la memoria procedural, es decir, mejoró la realización de actos motores aprendidos y automatizados.

Ahora relacionaremos cada variable de memoria con la edad. Comenzaremos con la memoria inmediata:

| Edad temprana (60-75 años) | PRE | POST | DIFERENCIA |
|----------------------------|-----|------|------------|
| Bajo | 33 | 16 | ↓ 17% |
| Normal | 50 | 16 | ↓ 34% |
| Bueno | 16 | 50 | ↑ 34% |
| Muy bueno | 0 | 16 | ↑ 16% |

| Edad tardía (+ 76 años) | PRE | POST | DIFERENCIA |
|-------------------------|-----|------|------------|
| Bajo | 75 | 25 | ↓ 50% |
| Normal | 25 | 75 | ↑ 50% |
| Bueno | 0 | 0 | 0 |
| Muy bueno | 0 | 0 | 0 |

Observando ambas tablas podemos inferir que en la edad tardía hay una mayor modificación porcentual para este tipo de memoria.

En cuanto a la relación edad - memoria de trabajo:

| Edad temprana (60-75 años) | PRE | POST | DIFERENCIA |
|----------------------------|-----|------|------------|
| Normal | 50 | 83 | ↑ 33% |
| Defectuoso | 50 | 16 | ↓ 34% |

| Edad tardía (+ 76 años) | PRE | POST | DIFERENCIA |
|-------------------------|-----|------|------------|
| Normal | 0 | 25 | ↑ 25% |
| Defectuoso | 100 | 75 | ↓ 25% |

Observamos mejoras porcentuales en ambos rangos de edad, siendo más notoria en la edad tardía.

En cuanto a la memoria procedural:

| PRE TEST EDAD TEMPRANA | | | |
|------------------------|-----------|----------|------------|
| 62 | 25 | 3 | 111 |
| 74 | 36 | 9 | 750 |
| 62 | 30 | 5 | 243 |
| 62 | 34 | 6 | 269 |
| 70 | 40 | 14 | 747 |
| 60 | 45 | 2 | 125 |
| PROMEDIO | 35 | 7 | 374 |

| POST TEST EDAD TEMPRANA | | | |
|-------------------------|-----------|----------|------------|
| 62 | 23 | 2 | 98 |
| 74 | 30 | 6 | 690 |
| 62 | 27 | 3 | 220 |
| 62 | 29 | 4 | 231 |
| 70 | 38 | 9 | 723 |
| 60 | 39 | 0 | 113 |
| PROMEDIO | 31 | 4 | 346 |

| PRE TEST EDAD TARDÍA | | | |
|----------------------|-----------|-----------|------------|
| 76 | 40 | 15 | 810 |
| 76 | 32 | 13 | 327 |
| 79 | 37 | 12 | 780 |
| 76 | 37 | 9 | 284 |
| PROMEDIO | 37 | 12 | 550 |

| POST TEST EDAD TARDÍA | | | |
|-----------------------|-----------|----------|------------|
| 76 | 35 | 10 | 780 |
| 76 | 28 | 10 | 289 |
| 79 | 31 | 8 | 736 |
| 76 | 29 | 5 | 247 |
| PROMEDIO | 31 | 8 | 513 |

Asimismo comparando ambas edades, podemos inferir mayores mejoras en la edad tardía.

3.2. Conclusiones y sugerencias

Una vez concluida la investigación podemos afirmar que las tres variables seleccionadas: memoria inmediata, de trabajo y procedural, han sufrido modificaciones luego de que los participantes asistieran al programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático. En cuanto a la memoria inmediata, los valores porcentuales superiores al nivel normal tuvieron un incremento; es decir, nuestra muestra logró recordar más información (en nuestro caso, palabras) instantes después de ser presentado el estímulo.

La memoria de trabajo también sufrió modificaciones. Mostró cambios positivos en un 30%, es decir, nuestros participantes mejoraron en la capacidad de procesamiento activo y efectivo de la información (lograron recordar e invertir el orden de mayor cantidad de números). Finalmente, la memoria procedural arrojó mejoras en las tres categorías (número de movimientos, número de errores y tiempo empleado), es decir, nuestros sujetos lograron reducir las tres categorías antes citadas al realizar el acto motor presentado. Las tres variables aquí propuestas tuvieron un mayor impacto en el rango de edad de más de 76 años (en la edad tardía).

Nuestro problema nos planteaba si nuestro programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático generaba modificaciones en la memoria de adultos mayores de más de 60 años de sexo femenino, con lo cual luego de analizar los resultados obtenidos podemos afirmar que sí. Entonces, concurrir al programa tres veces por semana durante tres meses produce modificaciones en la memoria de los adultos mayores de más de 60 años. De esta manera contribuimos a mejorar la calidad de vida del adulto mayor.

Sugerimos continuar con esta investigación para enriquecer más aún nuestro campo (la Actividad Física), intentando abordar otras cuestiones como la frecuencia de concurrencia a clases, el número de la muestra, hacer grupos de hombres y de mujeres y compararlos, hacer una investigación de corte experimental, incluyendo grupo control y controlando algunas variables intervinientes que podrían estar influyendo en los resultados del post test.

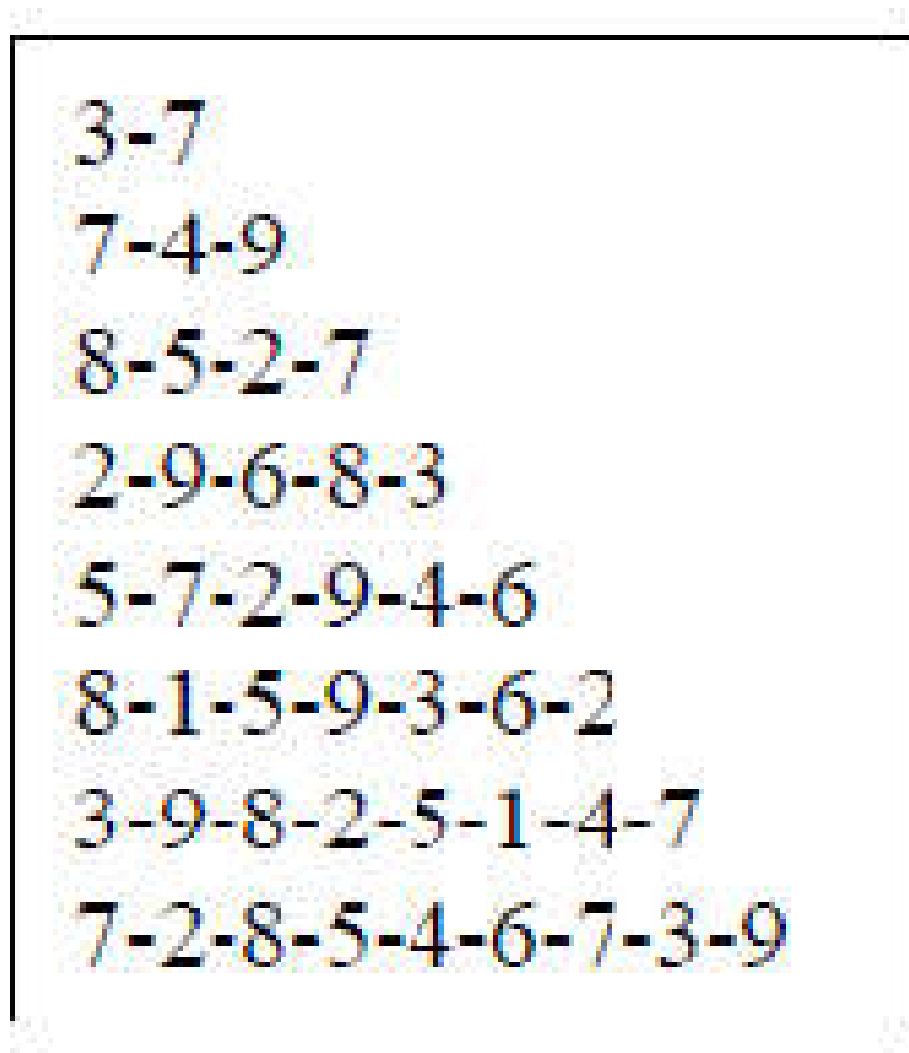
3.3. Discusión

A lo largo del trabajo no hemos tenido grandes dificultades. Los objetivos han sido cumplidos con los instrumentos adecuados. Hemos logrado recolectar los datos y los mismos han reflejado a nuestra muestra. Sería bueno que todas las clases se hubieran filmado así como también la realización del pre y post test. Además se podría haber hecho un cuadro de asistencia a clases, para poder así observar las inasistencias y tener un mayor control de frecuencia a las clases dictadas para obtener mayor confiabilidad y validez de lo registrado.

Anexos

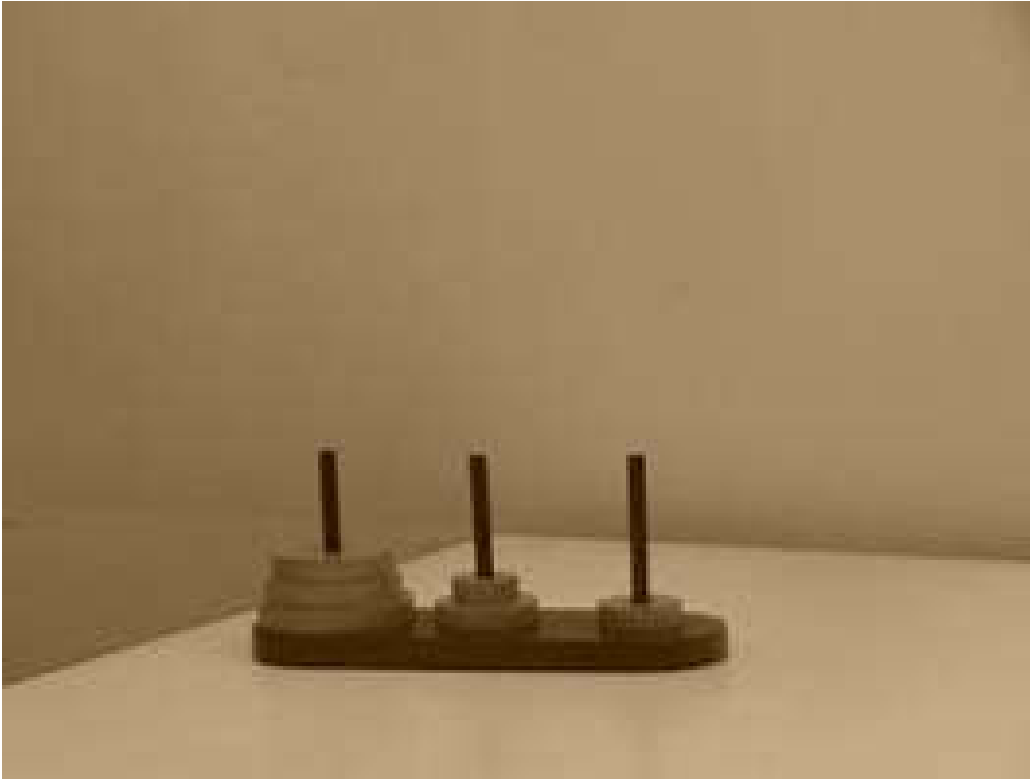
Anexo 1

“Test de Dígitos de orden inverso” (Lapuente, 2008).



Anexo 2

“Torre de Hanoi” (Cristina Mañeru, 2002).



Anexo 3

“Consentimiento informado”.

Título del Proyecto: “Motricidad, memoria y adultos mayores”

El propósito de este documento es entregarle toda la información necesaria para que Ud. pueda decidir libremente si desea participar en la investigación que se le ha explicado verbalmente, y que a continuación se describe en forma resumida:

Resumen del proyecto: El estudio está dirigido a la población de adultos mayores de sexo femenino de más de 60 años. El objetivo es determinar si se producen modificaciones en la memoria de los participantes que concurren a un programa de prácticas corporales de motricidad en el medio acuático tres veces por semana en el transcurso de tres meses.

Al respecto, expongo que:

He sido informado sobre el estudio a desarrollarse.

He sido también informado en forma previa a la aplicación, que los procedimientos que se realicen, no implican un costo que yo deba asumir. Mi participación en el procedimiento no involucra un costo económico alguno que yo deba solventar.

Junto a ello he recibido una explicación satisfactoria sobre el propósito de la actividad, así como de los beneficios que se espera estos produzcan.

Estoy en pleno conocimiento de que la información obtenida con la actividad en la cual participaré, se dará a conocer en la Universidad de Flores, quedando accesible a toda la comunidad.

Sé que la decisión de participar en esta investigación es absolutamente voluntaria. Si no deseo participar en ella o, una vez iniciada la investigación, no deseo proseguir colaborando, puedo hacerlo sin problemas. En ambos casos, se me asegura que mi negativa no implicará ninguna consecuencia negativa para mí.

Adicionalmente, los investigadores responsables (Ramos, María Soledad), han manifestado su voluntad en orden a aclarar cualquier duda que me surja sobre mi participación en la actividad realizada.

He leído el documento, entiendo las declaraciones contenidas en él y la necesidad de hacer constar mi consentimiento, para lo cual lo firmo libre y voluntariamente, recibiendo en el acto copia de este documento ya firmado.

“Yo, Rodríguez, Juan Pablo, D.N.I. 23.146.721, de nacionalidad argentino, mayor de edad, consiento en participar en la investigación denominada: “Motricidad, memoria y adultos mayores”, y autorizo a la señora Ramos, María Soledad, investigadora responsable del proyecto y/o a quienes esta designe como sus colaboradores directos y cuya identidad consta al pie del presente documento, para realizar el (los) procedimiento (s) requerido (s) por el proyecto de investigación descrito”.

Fecha: 05/12/2013

Firma de la persona que consiente:

Investigador responsable: Ramos, María Soledad.

Nombre

Firma

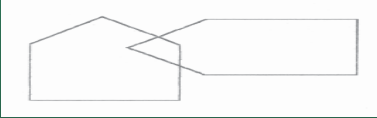
Anexo 4

“Mini Mental State Examination de Folstein” (Allegri, 1998).

FECHA: XX / XX /2013

PUNTAJE LOGRADO: X /30

APELLIDO:.....
NOMBRE:.....(EDAD:.....)
ESTUDIOS:.....

1. **ORIENTACIÓN:** DÍA:.....FECHA:.....MES:.....AÑO:.....ESTACIÓN:.....LUGAR:.....
CALLE:.....PISO:.....CIUDAD:.....PAIS:..... /10
2. **FIJACIÓN:** REPITA CUANDO YO TERMINE DE NOMBRAR LAS TRES PALABRAS Y TRATE DE RECORDALAS PORQUE DESPUÉS SE LAS VOY A VOLVER A PREGUNTAR. PELOTA- BANDERA- ÁRBOL (INTENTOS N°.....) /3
3. **ATENCIÓN:** DÍGAME CUÁNTO ES 100 – 7 Y SIGA RESTANDO DE 7 EN 7.
100- 93- 86- 79- 72- 65.
AHORA DELETREE LA PALABRA MUNDO AL REVÉS, DE ATRÁS PARA ADELANTE EMPEZANDO POR LA ÚLTIMA LETRA...../5
4. **RECUERDO.** ¿PUEDE USTED RECORDAR LAS TRES PALABRAS QUE YO LE PEDI QUE REPITIERA Y QUE MEMORIZARA HACE UN RATO? VUELVA A REPETIRLAS AHORA...../3
5. **LENGUAJE:**
 - REPETICION: ESCUCHE BIEN LA FRASE QUE VOY A DECIR Y REPITELA CUANDO YO TERMINE. “EL FLAN TIENE FRUTILLAS Y FRAMBUESAS.” /1
 - COMPRESION (DECIR TODO LO QUE TIENE QUE HACER Y DESPUES DARLE EL PAPEL): TOMAR EL PAPEL CON MANO IZQUIERDA, DOBLARLO POR LA MITAD Y COLOCARLO EN EL SUELO. /3
 - LECTURA (LE VOY A DAR UNA ORDEN POR ESCRITO, QUIERO QUE LA CUMPLA. NO LA LEA EN VOZ ALTA). “CIERRE LOS OJOS” /1
 - ESCRITURA: ESCRIBIR UNA FRASE CON SUJETO, VERBO Y PREDICADO, NO REFRAN. /1
 - DENOMINACION: ¿QUÉ ES ESTO? (LAPIZ Y UN RELOJ) /2
6. **COPIE EL DIBUJO**  /1

BIBLIOGRAFÍA

- Ace, F. (2008). *Volver a Empezar. Memoria*. Novartis Farmacéutica S.A.
- Allegri, O. M. (1998). El Mini Mental State Examination en la Argentina: Instrucciones para su administración. *DETCOG*, 1-5
- Andrea, M. H. e Irene, L. M. (2007). Influencia de la práctica del ejercicio en la funcionalidad física y mental del adulto mayor. *Enferm Inst Mex Seguro Soc*.
- Aza, S. D.-E. (2000). *Manifestaciones de la motricidad*. INDE
- Balasz, J. R. (2007). Ejercicios de Motricidad y Memoria para adultos mayores. En P. P. Rubí, *Introducción*. (Págs. 7-8). España.: Paidotribo
- Ballesteros, S. (2007). Envejecimiento Saludable: aspectos biológicos, psicológicos y sociales. *UNED. Universidad Nacional de Educación a Distancia*
- Bencid, A. (2013). *Programa de Gimnasia Acuática*. Buenos Aires.: Megatlón
- Boller, A. (2003). Introducción a las demencias. En Michelli, *Tratado de Neurología*. (Págs. 698-704). Médica Panamericana
- Cardinali, D. (2005). Corteza cerebral: áreas de asociación, cognición y memoria. En D. Cardinali, *Manual de Neurofisiología*. (Págs. 267-289). Mitre Salvay- Soluciones Gráficas
- Casadei, N. (2013). *El Test de la Torre de Hanoi*. Evaluación Psicológica. Teoría y técnica de la evaluación psicológica
- Cristina Mañeru, C. J. (2002). Memoria declarativa y procedimental en adolescentes con antecedentes de asfixia perinatal. *Psicothema*, 463-468
- Cuartas, D. R. (2005). *Neuropsicología de la memoria*. Colombia: Universidad de Manizales
- Fernández, H. (2000). *Memoria Humana (1ª parte) Estructuras y procesos: el modelo multialmacén*. Universidad de Buenos Aires: Cátedra de Psicología General
- Fombuena, N. G. (2008). *Normalización y validación de un test de memoria en envejecimiento normal, deterioro cognitivo leve y enfermedad de Alzheimer*. Barcelona: Facultad de Psicología
- Gómez, V. (2006). *Instancia de Validación Conceptual*. Inédito: Material de uso interno de la cátedra Metodología de la Investigación
- Héctor, M. G. (2012). *Actividad Física Adaptada*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: La Imprenta ya

- Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio. (1991). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana de México
- Herreros, M. V. (2010). Efecto de la actividad física sobre la actividad cerebral y la variabilidad de la frecuencia cardíaca en mayores. *Universidad Autónoma de Barcelona*
- Jeffrey, L. C. (2004). Neuropsiquiatría de las enfermedades con demencia. En C. Jeffrey L., *La neuropsiquiatría de la enfermedad de Alzheimer y demencias relacionadas*. (Págs. 2-54). España: Ed. Novartis
- Kirby, E. (1992). *Trastorno por déficit de atención*. Mexico D.F.: Limusa
- Kramer, A. y Colombe, K. E. (2006). Exercise, cognition and the aging brain. *Journal of Applied Physiology*
- Lapuente, F. R. (2008). *Evaluación de la memoria*. Neuropsicología. Práctica 7
- Lasala, F. G. (2011). *De la Semiología a la Clínica*. Buenos Aires: Hospital de Clínicas. Cuarta cátedra de Medicina
- Manes, F. (9 de abril de 2011). Memoria. (C5N, Entrevistador)
- Mendes, P. (2010). *El deporte desde el paradigma de la motricidad humana*. slideshare.net.
- Montejo, P. (2003). Programa de entrenamiento de memoria para mayores con alteraciones de memoria: resultados y predictores. *Rev. Esp. Geriatri. Gerontol*, 316
- Motlis. (1985). *Tercera edad. Envejecimiento*
- OMS. (2010). *Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud*. Organización Mundial de la Salud
- Pastor, J. M. (1992). Tercera edad y ejercicio físico. Prevención y tratamiento de los factores de riesgo cardiovasculares mediante el ejercicio. En U. s. edad, *Medicina deportiva en la Tercera Edad*. (Pág. 39). Malaga
- Pedro, B. U. (2005). Actividad Deportiva y Adulto Mayor. *Revista de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Costa Rica*, 157-177
- Ramírez, C. (2005). Acuagym: una propuesta original de actividad física. *I-Natación*
- Rey, R. R. (2004). *Funciones cerebrales superiores*. Argentina: Cátedra de Neurología. Facultad de Medicina de Tucumán
- Rubí, P. P. (2007). *Ejercicios de Motricidad y Memoria para personas mayores*. España: Paidotribo
- Sabori, J. A. (2001). El medio acuático en el área de Educación Física. *Efedepportes*

Samaja, J. (1993). *Epistemología y Metodología: elementos para una teoría de la investigación científica*. Buenos Aires: Eudeba

Sánchez, J. C. (1992). Delimitación conceptual de la Tercera edad. En J. U. edad, *Medicina Deportiva en la tercera edad*. (Págs. 13-15). Malaga: España

Sánchez, J. C. (1992). Psicología de la Tercera Edad. En U. s. edad, *Medicina Deportiva en la Tercera Edad*. (Pág. 21). Malaga.: España

Sergio, M. (1994). *Motricidad humana. Una nueva ciencia del hombre*. UFLO. Buenos Aires, Argentina: Teoría de la cultura física

Valencia, C. (2008). Efectos cognitivos de un entrenamiento combinado de memoria y psicomotricidad en adultos mayores. *Revista de Neurología*

Vila, A. D. (1996). *Cuerpo, dinamismo y vejez*. Barcelona: Inde publicaciones

William Ramírez, S. V. (2004). El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico. *Revista de Estudios Sociales*, 67-75