



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

ANÁLISIS DEL EFECTO DE UN PROGRAMA DE  
ENTRENAMIENTO EN LA CONDICIÓN FÍSICA Y LA  
COMPOSICIÓN CORPORAL EN PERSONAS MAYORES

“EFFECTS OF A TRAINING PROGRAM ON THE PHYSICAL  
FITNESS AND BODY COMPOSITION IN OLDER ADULTS”

Autor/es

Efrén Subirats Valls

Director/es

Ángel Matute Llorente

Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte

Curso académico 2017-2018

**Índice**

1. Resumen.....	págs. 2-4
2. Introducción.....	págs. 5-9
3. Material y métodos.....	págs. 10-13
4. Objetivos.....	pág. 14
5. Resultados.....	págs. 15-16
6. Discusión.....	págs. 17-19
7. Conclusiones.....	pág. 20
8. Limitaciones.....	pág. 21
9. Valoración personal.....	pág. 22
10. Agradecimientos.....	pág. 23
11. Bibliografía.....	págs. 24-25
12. Anexos.....	págs. 26-31

## **1- Resumen**

-INTRODUCCIÓN: El ejercicio físico ayuda a mejorar la calidad de vida a lo largo del envejecimiento, además de prevenir y reducir los riesgos de enfermedad o discapacidad. Una de las actividades físicas más completas, y que se recomienda al grupo de población de personas mayores, debido a que se trata de una actividad de bajo impacto y sin movimientos bruscos, es la natación.

-MATERIAL Y MÉTODOS: Participaron en este estudio un total de 39 personas mayores (25 mujeres y 14 hombres;  $69,18 \pm 4,46$  años) que asistían a un programa de actividad física en el medio acuático. Dichos participantes realizaron la batería Senior Fitness Test (SFT) que consta de 6 pruebas (1), antes y después de un programa de 6 semanas de acondicionamiento acuático.

-OBJETIVO: Valorar la condición física en personas mayores, tras un periodo de intervención en el medio acuático.

-RESULTADOS: Los resultados indican que los participantes obtuvieron unas mejoras del 9,49% en cuanto a fuerza del brazo derecho, y de un 11% en la resistencia. Los hombres, tras el periodo de intervención mejoraron sus valores de fuerza de las extremidades superiores, un 13,62% en el brazo derecho, y un 8,17% en el brazo izquierdo. Además, los sujetos que realizaban las sesiones en el vaso de 25 metros mejoraron un 8,15% el promedio de fuerza de las extremidades superiores, y un 12,81% sus valores de resistencia. Mientras que los sujetos que realizaban las sesiones en el vaso de 17 metros mejoraron el promedio de flexibilidad de las extremidades superiores en un 36,94%.

-CONCLUSION: Un programa de ejercicio físico en el medio acuático, es un método eficaz para mejorar y mantener parámetros de la condición física relacionada con la salud como pueden ser la fuerza, la resistencia y la flexibilidad.

### **Abstract**

-INTRODUCTION: Physical exercise helps to improve the quality of life throughout aging, as well as preventing and reducing the risks of illness or disability. One of the most complete physical activities which is recommended at the elderly people, because it is a low impact activity without sudden movements, is swimming.

-MATERIAL AND METHODS: A total of 39 elderly people (25 women and 14 men;  $69,18 \pm 4,46$  years) who attended a physical activity program in the aquatic environment participated in this study. These participants carried out the Senior Fitness Test (SFT), which consists of 6 tests (1), before and after 6 weeks of aquatic conditioning program.

-OBJECTIVE: Asses the physical condition of the elderly, after a period of intervention in the aquatic environment.

-RESULTS: The results show that the participants got improvements of 9,49% in terms of strength of the right arm, and of 11% in the resistance. The men, after the period of intervention, improved their strength values of the upper extremities, 13,62% in the right arm, and 8,17% in the left arm. In addition, the subjects who performed the sessions in the 25 meter pool improved the average strength of the upper extremities by 8,15%, and resistance values by 12,81%. While the subjects who performed the sessions in the 17 meter pool improved the average flexibility of the upper extremities by 36,94%.

-CONCLUSION: A program of physical exercise in the aquatic environment, is an effective method to improve and maintain parameters of the physical condition related to health such as strength, endurance and flexibility.

## **2- Introducción**

El envejecimiento humano está asociado con numerosos cambios físicos, psicológicos y sociales que tienen un gran impacto en el funcionamiento de las actividades de la vida diaria. Este proceso hace al individuo más vulnerable a un cierto número de enfermedades y condiciones que a su vez, le hacen avanzar hacia un estado de fragilidad o discapacidad, es decir, más susceptible a la muerte.

No hace mucho tiempo ha surgido un nuevo concepto de envejecimiento, que se ha denominado *envejecimiento activo* (2), definido como “el proceso de optimizar las oportunidades de salud, participación y seguridad con el fin de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen”. Éste término hace referencia a una participación continua en las cuestiones económicas, culturales, sociales, espirituales y cívicas, no sólo a la capacidad para estar físicamente activo. De esta forma se intenta que las personas mayores que se retiran del trabajo y las que están enfermas o viven en situación de discapacidad, puedan seguir contribuyendo activamente con sus familias, comunidades y naciones.

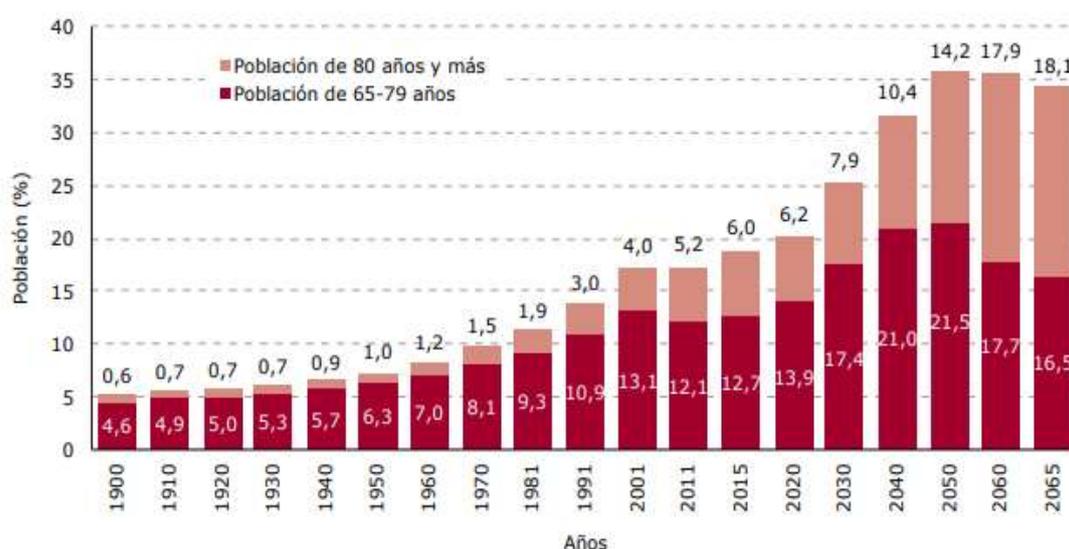
Otro término que ha surgido en la actualidad es el *envejecimiento saludable* (3). Este término se ha definido como “el proceso de fomentar y mantener la capacidad funcional que permite el bienestar en la vejez”. Considerando el término bienestar en el sentido más amplio y abarcando cuestiones como la felicidad, la satisfacción y la plena realización. La capacidad funcional comprende atributos relacionados con la salud que permiten a la persona ser y

hacer lo que es importante para ella, sería lo que viene refiriéndose como la combinación entre la persona y su entorno, y la interacción entre ellos.

Actualmente está aumentando la esperanza de vida, esto genera un aumento paralelo en el número de personas mayores de más de 65 años. En España, en base a las proyecciones de población calculadas a partir de la población del 1 de enero de 2016 (4), se puede observar que en las próximas décadas la población de 65 años y más, seguirá aumentando hasta el año 2050 (gráfico 1.1).

### GRÁFICO 1.1

*Evolución de la población mayor en ESPAÑA, 1900-2065 (porcentaje)*



\* Las proyecciones de población (2016-2065) están calculadas a partir de la población a 1 de enero de 2016.

Fuentes: 1900-2015: INE: INEbase: «Cifras de población. Resultados nacionales de población según sexo y edad desde 1900 hasta 2015».  
2016-2065: INE: INEbase: «Proyección de la población 2016-2065. Resultados nacionales».

Según la proyección del INE, en 2050 habrá más de 15 millones de personas mayores, 35,7% del total de la población española. Será entre los años 2030 y 2040 cuando se registren los mayores incrementos, con la llegada de las cohortes del baby-boom (nacidos entre 1960 y 1975).

## Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Por lo tanto, existe un nexo de conexión entre el envejecimiento activo y la esperanza de vida que es la actividad física y el ejercicio.

La actividad física no va a evitar el envejecimiento, éste proceso es deletéreo, pero sí va a ayudar a mejorar la calidad a lo largo de este proceso. La actividad física ayuda a prevenir y reducir los riesgos de enfermedad o discapacidad. Además, sirve de manera directa, para mantener y mejorar la función músculo-esquelética, osteo-articular, cardio-circulatoria, respiratoria, endocrino-metabólica, inmunológica y psico-neurológica. De manera indirecta, la práctica de actividad física tiene beneficios en la mayoría de funciones orgánicas de la persona mayor, mejorando su funcionalidad, lo cual es sinónimo de mejor salud, mejor respuesta adaptativa y mayor resistencia ante la enfermedad (5).

Una actividad física incrementada en el anciano se ha asociado con una disminución del riesgo de mortalidad, del riesgo de enfermedades crónicas prevalentes en el envejecimiento (cardiovasculares, osteoarticulares, neurodegenerativas...) institucionalización, y de deterioro funcional (6).

Con ello lo que se consigue es no solo aumentar la esperanza de vida, sino a vivir más años y con una mejor calidad de vida, posibilitando que muchas personas mayores puedan vivir durante un mayor periodo de tiempo de forma independiente.

Todo ello, se sintetiza en la frase que expresó en su día Gro Harlem Brundtland cuando era directora general de la OMS: *“Tenemos un remedio inmediato, seguro y ajustado para algunos de los principales riesgos de la salud. Es gratis. Funciona para ricos y pobres, hombres y mujeres, jóvenes y mayores. Es la actividad física”*.

## Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Uno de los medios para mejorar las condiciones generales de salud en los mayores, consiste en la realización de un programa de actividad física. Mediante la realización de actividad física moderada y adaptada a la edad, se consiguen mejorar aspectos físicos, psicológicos y sociales, de las personas durante su envejecimiento (7).

Teniendo en cuenta la importancia del ejercicio físico, muchos son los organismos que facilitan una serie de recomendaciones de actividad física según diferentes rangos de edades. Desde la Organización Mundial de la Salud, se recomiendan que las personas mayores (65 años en adelante) realicen cuatro tipos de ejercicio: aeróbico, resistencia o potenciación muscular, flexibilidad y equilibrio (8). Para evaluar todos estos componentes, existe una batería de ejercicios diseñada específicamente para la población mayor es la *Senior Fitness Test (SFT)*. Con esta batería se evalúa la condición física funcional, entendiendo por ese término: “la capacidad física para desarrollar actividades normales de la vida diaria de forma segura, con independencia y sin una excesiva fatiga” (1). Esta condición física funcional se caracteriza por ser realmente importante en las personas mayores, puesto que es determinante de su calidad de vida (9).

Además, también habría que tener en cuenta que la inactividad física constituye el cuarto factor de riesgo más importante en todo el mundo, es el causante del 6% de defunciones a nivel mundial (10). Por lo que no solo hay que poner énfasis en que las personas mayores realicen ejercicio, sino que rompan con todo ese tiempo sedentario.

## Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Un programa de ejercicio físico puede albergar diferentes actividades y modalidades. Una de las actividades más completas es la natación, se trata de una actividad beneficiosa para la salud, tanto a nivel físico, como psíquico. Su práctica se recomienda a cualquier edad, puesto que ayuda a fortalecer los músculos y la memoria (11). Además se pueden observar una serie de ventajas para el cuerpo: rebaja los niveles de tensión arterial, mejora el funcionamiento de la actividad osteomuscular, mejora la capacidad respiratoria, ayuda a fortalecer los tejidos del cuerpo, mejora la actividad del corazón, aumenta la circulación sanguínea, previene y alivia enfermedades como el asma, y lesiones musculares nerviosas, relaja la musculatura, mejora el sistema cardiovascular, el sistema respiratorio y la calidad de vida de las personas (12).

La natación es una actividad de bajo impacto y sin movimientos bruscos, que aporta seguridad, y la baja complejidad de sus movimientos permite su práctica a personas que por distintos motivos no pueden practicar algún otro tipo de actividad deportiva o simplemente prefieren la natación a otro tipo de actividad.

Conociendo los beneficios de la actividad física, y en especial de las actividades en el medio acuático, el objetivo de este trabajo es valorar la condición física relacionada con la salud, en un grupo de personas mayores que están inscritas en un programa de intervención en el medio acuático, dirigido por el servicio de actividades deportivas del ayuntamiento de la ciudad de Huesca.

### **3- Material y métodos**

#### **Participantes**

El estudio se ha llevado a cabo con un total de 39 personas mayores, de las cuales 25 eran mujeres y 14 hombres.

Todos ellos estaban participando en un programa de actividad física en el medio acuático, ofertado por el Patronato Municipal de Deportes de la ciudad de Huesca, al cual se le tuvo que pedir permiso para poder realizar éste estudio. Previo a la toma de cualquier medición, se les explicó a los participantes los beneficios y los posibles riesgos de la participación en este estudio. Todos ellos dieron su asentimiento verbal y firmaron el consentimiento informado otorgado por el investigador (Anexo 1).

Los participantes se encontraban divididos en diferentes grupos, según el nivel, realizando un total de 2 sesiones semanales de actividad física en medio acuático (martes y jueves), y con una duración de 45 minutos cada sesión.

Los participantes se encontraban divididos según nivel (iniciación I, iniciación II y perfeccionamiento), sin embargo, las actividades propuestas persiguen fundamentalmente dos objetivos: desarrollar y mantener la condición física, además de fomentar el ocio y la recreación. El anexo 2 es un ejemplo de las sesiones realizadas en el programa de intervención. En dicho anexo se puede observar que las sesiones del grupo de iniciación I, están mayor mente dirigidas a la realización de ejercicios de movilidad articular. Mientras que las sesiones de los grupos iniciación II y perfeccionamiento, son sesiones más centradas en la acción de nadar, en las cuales se trabaja mayormente la resistencia cardiorrespiratoria.

### **Evaluación de la condición física**

Para llevar a cabo el estudio se utilizó el siguiente material: cronometro, pesas (mancuernas) de 2,5 kg y 3 kg, una silla o banco, un cono y cinta métrica. Además, también se utilizaron una serie de carteles, en los cuales se explicaban las pruebas a realizar, y unas hojas para la recogida de datos (Anexo 3).

La condición física se evaluó mediante la batería de ejercicios SFT, en la cual se incluyen diferentes test para valorar: la fuerza muscular y flexibilidad (miembros inferiores y superiores), resistencia aeróbica y agilidad.

Esta batería consta de 6 pruebas, y ha sido desarrollada en EEUU, por lo que los valores normativos que disponemos de estas pruebas hacen referencia a la población americana. Además, se caracteriza por ser una batería fácil y rápida de administrar, requiriendo de un mínimo material.

Las pruebas de dicha batería se realizaron en dos momentos temporales, pre y post intervención, y siguiendo el orden que propone el protocolo de la SFT (1). Además es importante tener en cuenta que dentro de estos dos momentos temporales, un grupo de participantes realizó la evaluación antes del inicio de una sesión acuática y otro después. Ahora bien, todos los participantes que en el momento pre intervención realizaron la evaluación antes de la sesión acuática, en el momento post intervención también realizaron la evaluación antes de la última sesión acuática y viceversa.

A continuación, se describe cada una de las pruebas:

- Fuerza de piernas ( $F_{Pna}$ ): número de veces que es capaz de sentarse y levantarse de una silla durante 30 segundos con los brazos en cruz y colocados sobre el pecho.



- Fuerza de brazos ( $F_{Br}$ ): número de flexiones de brazo completas, sentado en una silla, que realiza durante 30 segundos sujetando una pesa de 2,5 kg para mujeres y 3 kg para hombres.



- Resistencia aeróbica ( $Resist$ ): número de veces que levanta la rodilla hasta una altura equivalente al punto medio entre la rótula y la cresta iliaca durante 2 minutos. Se contabiliza una vez por cada ciclo (derecha-izquierda).



- Flexibilidad de piernas ( $Flex_{Pna}$ ): sentado en el borde de una silla, estirar la pierna y las manos intentan alcanzar los dedos del pie que está con una flexión de tobillo de 90 grados. Se mide la distancia entre la punta de los dedos de la mano y la punta del pie (positiva si los dedos de la mano sobrepasan los dedos del pie, o negativa si los dedos de la mano no alcanzan a tocar los dedos del pie).



- Flexibilidad de brazos (*Flex\_Br*): una mano se pasa por encima del mismo hombro y la otra pasa a tocar la parte media de la espalda, intentando que ambas manos se toquen. Se mide la distancia entre la punta de los dedos de cada mano (positiva si los dedos de la mano se superponen o negativa si no llegan a tocarse los dedos de la mano).



- Agilidad (*Agil* tiempo que tarda en levantarse caminar hasta un cono situado a 2,44 metros, girar y volver a sentarse.): Partiendo de sentado,



Con anterioridad a la realización del test, se midió y peso a todos los participantes.

Para la realización del tratamiento estadístico se utilizó el programa IBM SPSS Statistics 23.0. Los análisis de los datos (diferencias en grupos o entre grupos, y relaciones de variables) se realizaron mediante *test para muestras relacionadas*. Además de crear nuevas variables. El nivel de significación estadístico fue tomado, como norma general como  $p < 0.05$ .

**4- Objetivos**

El objetivo principal de este estudio fue valorar la incidencia de 6 semanas de realización de actividades acuáticas, en cuanto a la condición física y composición corporal.

## **5- Resultados**

Un total de 39 sujetos participaron en el estudio. La tabla 1 muestra los valores descriptivos de la muestra.

Tabla 1: Valores descriptivos de los sujetos.

	<b>14 Hombres</b>	<b>25 Mujeres</b>
<b>Promedio edad (años)</b>	68,50	69,56
<b>Promedio altura (cm)</b>	172,12	157,52
<b>Promedio peso inicial (kg)</b>	79,27	68,75
<b>Promedio peso final (kg)</b>	78	67,52

Una vez realizado el análisis de los diferentes datos recogidos, se pudo observar mejora de los sujetos en cuanto a los valores de fuerza en el brazo derecho y resistencia. (Tabla 2)

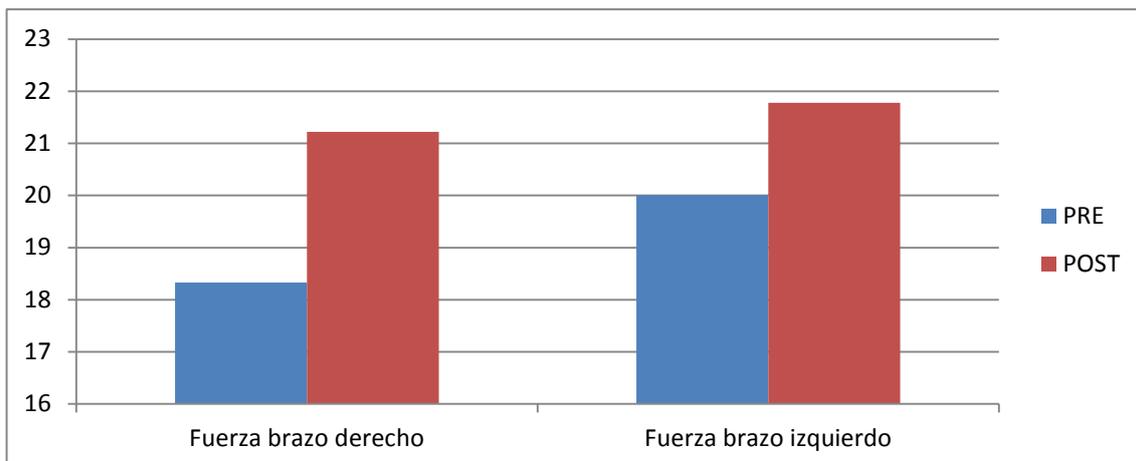
Tabla 2: Valores fuerza brazo derecho y resistencia.

	<b>PRE</b>	<b>POST</b>
<b>Fuerza brazo derecho (repeticiones)</b>	17,65 ± 3,27	19,5 ± 3,95*
<b>Resistencia (ciclos)</b>	77,9 ± 15,46	87,52 ± 13,89*

\*Existen diferencias significativas entre los valores pre – post ( $p < 0,05$ ).

Tras el periodo de intervención, se observa mejora en los valores de fuerza brazo derecho y fuerza brazo izquierdo en hombres. (Gráfico 1)

Gráfico 1: Valores fuerza extremidades superiores hombres.



\*Existen diferencias significativas entre los valores pre – post ( $p < 0,05$ ).

También se observa mejora en los sujetos que realizan la actividad en el vaso de 25 metros (grupo iniciación II y grupo perfeccionamiento), en cuanto a fuerza de brazos y resistencia. Y en flexibilidad de las extremidades superiores en los sujetos que realizan la actividad en el vaso de 17 metros (grupo iniciación I). (Tabla 3)

Tabla 3: Valores resistencia, y promedio fuerza y flexibilidad extremidades superiores, según vaso.

		PRE	POST
<b>Vaso 25 metros</b>	<b>Promedio fuerza brazos</b>	18,83 ± 3,89	20,5 ± 3,96*
	<b>Resistencia</b>	78 ± 12,72	89,46 ± 11,7*
<b>Vaso 17 metros</b>	<b>Promedio flexibilidad extremidades superiores</b>	-9,75 ± 9,67	-7,12 ± 9,47*

\*Existen diferencias significativas entre los valores pre – post ( $p < 0,05$ ).

## **6- Discusión**

Las personas, con el paso de los años, experimentan una serie de cambios tanto a nivel físico, como psicológico, como social, que les hace más vulnerables a ciertas enfermedades y condiciones, y a su vez, más susceptibles a la muerte. Por ello, se realizó este estudio que tiene como finalidad el análisis de un programa de actividad física en medio acuático, sobre la condición física y la composición corporal de las personas mayores.

Tras analizar los valores iniciales de resistencia y fuerza del brazo derecho de todos los sujetos, y compararlos con los obtenidos después del programa de actividad acuática, se observaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). Los participantes mejoraron un 11% sus valores de resistencia y un 9,49% la fuerza del brazo derecho. Pudiéndose afirmar, que los sujetos manifestaban unos niveles de resistencia y fuerza del brazo derecho más altos al final de la intervención.

Parámetros similares se obtuvieron en otros estudios en los que también se valoraba la condición física tras un periodo de entrenamiento; Martín et al. (13), observó en su estudio, como un programa de actividad física de una hora diaria, aplicado dos veces por semana en una población de más de 55 años, mejoraba la condición física, observándose mejoras en los parámetros de fuerza de los miembros superiores. En otro estudio realizado con mujeres de entre 50-70 años, Murtezani et al. (14) también observó mejoras en cuanto a los parámetros de fuerza y resistencia, en dicho estudio los sujetos participantes realizaban ejercicio acuático, en sesiones de 35 minutos 3 veces por semana, durante un periodo de 10 meses.

## Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

También se observaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en los valores de fuerza de las extremidades superiores de los hombres, los cuales llegaron a generar un 13,62% más de fuerza en el brazo derecho, y un 8,17% más en el brazo izquierdo, respecto a los valores de la primera medición. Pudiéndose afirmar, que los valores de fuerza de los sujetos varones al final del periodo de intervención, eran más altos que al inicio. Aunque no se pudo observar mejora en dichos valores en el caso de las mujeres, es muy importante destacar que si existe un mantenimiento de la fuerza, que en el caso de las mujeres es un dato muy positivo.

Tras observar algunas sesiones, se puede apreciar que los hombres realizan los ejercicios con mayor esfuerzo e intensidad. Por lo cual, la explicación de porqué los hombres ganan fuerza, puede deberse a una mayor motivación intrínseca, la cual hace que se tomen la actividad con un mayor afán de superación personal. En el caso de las mujeres, aunque es cierto que realizan todos los ejercicios propuestos por el profesor, los realizan con una intensidad menor, además de tomarse un mayor tiempo de descanso entre ejercicios.

Después de segmentar los valores según el vaso donde se realizan las sesiones, se puede afirmar que los sujetos que realizan la actividad en el vaso de 25 metros, obtienen mejoras en cuanto a resistencia y al promedio de fuerza de las extremidades superiores. Mientras que los sujetos que realizan la actividad en el vaso de 17 metros, obtienen mejoras en cuanto a promedio de flexibilidad de las extremidades superiores.

Observando los valores, una posible explicación de éstos, puede deberse a que en el vaso de 25 metros los ejercicios que se realizan se asemejan más a

la acción de nadar, se tratan de ejercicios cuyos objetivos están más orientados hacia el trabajo de la resistencia en los cuales se ven involucrados una gran parte de la musculatura corporal. Mientras que en el vaso de 17 metros, los ejercicios que se realizan están mayormente orientados a la movilidad corporal.

Tras el periodo de intervención no se observaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), en cuanto a los valores de composición corporal (IMC). Esto puede ser debido a la interacción de varias razones. En primer lugar los objetivos de las sesiones realizadas no eran la pérdida de peso, por lo cual, ni la intensidad, ni el volumen de los diferentes ejercicios, alcanzaban gastos energéticos suficientes como para compensar la ingesta diaria de los participantes. Ingesta que al mismo tiempo no fue controlada, por lo que debería tenerse en futuras investigaciones.

## **7- Conclusiones**

Un programa de ejercicio físico en el medio acuático, es un método eficaz para mejorar y mantener algunos parámetros de la condición física, tales como la resistencia aeróbica y la fuerza de las extremidades superiores (brazo derecho).

A la hora de realizar la actividad, hay que tener en cuenta la intensidad aplicada en los diferentes ejercicios, puesto que aplicando mayor intensidad, obtenemos mayores mejoras en cuanto a los parámetros de fuerza de las extremidades superiores.

Además, mediante la actividad física en el medio acuático, podemos mejorar diferentes aspectos de la condición física, dependiendo de cuál sea el objetivo de las sesiones.

Sin embargo, 6 semanas de ejercicio físico en el medio acuático no es un método eficaz para mejorar los valores de composición corporal (IMC).

## **8- Fortalezas y Limitaciones**

La realización de este estudio ha permitido valorar la condición física en personas mayores, tras 6 semanas de realización de actividades acuáticas.

No obstante, algunos inconvenientes surgidos durante el transcurso de este estudio fueron:

Tener que cambiar el grupo con el que se iba a realizar la intervención, puesto que en un inicio, las personas con las que se iba a trabajar, asistían a un programa de gimnasia para mayores.

Aunque se pudo obtener una muestra de 39 sujetos, algunos de estos solo pudieron acudir a una de las mediciones, bien sea las mediciones iniciales, como las mediciones finales. Con el objetivo de que ningún miembro de los diferentes grupos se sintiese rechazado, aun no habiendo realizado las mediciones iniciales, para las mediciones finales se decidió tomar datos a todos los nuevos componentes de los grupos.

Pese a que se trató de seguir con máximo rigor el protocolo de la SFT, es importante destacar algunas desviaciones respecto al mismo, como es la evaluación de la fuerza de brazos en hombres. Dicha evaluación, aunque en la batería SFT se utiliza una pesa de 4 kg, se realizó con una pesa de 3 kg.

Con el objetivo de encontrar mayores mejoras en cuanto a condición física y composición corporal, futuras investigaciones deberían realizar una intervención más prolongada en el tiempo. O poder contar con un grupo control, para poder comparar los valores obtenidos en el grupo experimental y el grupo control.

**9- Valoración personal:**

Este trabajo me ha servido para adentrarme en lo que es el marco de la investigación, y tener una visión más cercana y objetiva sobre este mundo. Además, he podido darme cuenta de los pasos que hay que ir dando para llegar a realizar un trabajo de este tipo, puesto que como en la vida, no todo es tan fácil como parece, y hay que saber ir buscando soluciones cuando las cosas no salen como uno espera o desea.

Debo afirmar que el Trabajo de Final de Grado, ha sido el trabajo más complejo y laborioso que he realizado durante toda la carrera. Durante su realización, he tenido que aplicar y utilizar contenidos de algunas asignaturas vistas durante los cuatro años de carrera (Actividad Física y Poblaciones Específicas, Actividad Física y Salud, Actividad Física y Personas Mayores, etc.)

También debería añadir, que la realización de este trabajo me ha servido para ampliar mis conocimientos acerca de las personas mayores y la actividad física. Temática que considero muy interesante, debido al aumento de esperanza de vida que se está produciendo.

## **10- Agradecimientos**

Agradecer en primer lugar a mi tutor del Trabajo de Final de Grado, Ángel Matute Llorente, por su interés, apoyo y colaboración puesto en el proyecto, sin sus aportaciones, experiencia y sin su seguimiento habría sido mucho más difícil.

También dar gracias a cada uno de todos los mayores que han accedido a colaborar de una forma totalmente desinteresada en la realización de este estudio.

Hacer mención al Patronato Municipal de Deportes de la ciudad de Huesca y a los monitores de los cursos de natación para la 3ª edad, a los cuales desde un principio les pareció bien la idea, y no pusieron ningún impedimento en la realización de mi trabajo.

Para finalizar este apartado, me gustaría agradecer a los compañeros que me ayudaron a realizar el trabajo de campo, puesto que gracias a ellos pude realizar las mediciones de una forma más fluida, además de poder medir a una muestra mayor de personas.

## **11- Bibliografía**

1. Rikli RE, Jones CJ. Senior Fitness Test Manual. Champaign (IL): Human Kinetics; 2001.
2. World Health Organization. Active Ageing. Geneva: WHO; 2002. Extraído de <https://extranet.who.int/agefriendlyworld/wp-content/uploads/2014/06/WHO-Active-Ageing-Framework.pdf>
3. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. Ginebra: OMS; 2015. Extraído de [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873\\_spa.pdf;jsessionid=93477D58F97653F855A35F6C8C1B0C91?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873_spa.pdf;jsessionid=93477D58F97653F855A35F6C8C1B0C91?sequence=1)
4. Instituto Nacional de Estadística [Internet]. Proyecciones de población 2016-2066. Publicada el 20/10/2016, consultable en INEBASE. [Consultado abril 2018]. Extraído de <http://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t20/p278/p01/2016-2066/10/&file=01001.px>
5. Castillo-Garzón MJ, Ruiz JR, Ortega FB, Gutiérrez Á. Anti-aging therapy through fitness enhancement. Clin Interv Aging. 2006; 1(3):213-20.
6. Casas Herrero Á, Cadore EL, Martínez Velilla N, Izquierdo Redin M. El ejercicio físico en el anciano frágil: una actualización. Revista Española de Geriatria y Gerontología. 2015;50(2):74-81.
7. Cavanagh P, Evans J, Fiatarone M, Hagberg J, McAuley E, Startzell J. Exercise and physical activity for older adults. Med. Sci. Sports Exerc. 1998;30(6):1-29.

8. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud. Ginebra: OMS; 2010. Extraído de [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977\\_spa.pdf?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf?sequence=1)
9. Asakawa T, Koyano W, Ando T, Shibata H. Effects of functional decline on quality of life among the Japanese elderly. *The International Journal of Aging and Human Development*. 200;50(4):319-28.
10. World Health Organization. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: WHO; 2009. Extraído de [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GlobalHealthRisks\\_report\\_full.pdf](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf)
11. Izquierdo M, Cadore EL, Casas Herrero A. Ejercicio Físico en el Anciano Frágil: Una Manera Eficaz de Prevenir la Dependencia - Universidad Europea de Madrid. *Kronos*. 2014;13(1).
12. Caicedo Yule AM, Montilla Valencia DA. Beneficios de la actividad física acuática en la salud en general y factores de prescripción en poblaciones con “enfermedades crónicas no transmisibles”. 2014.
13. Martín Rodríguez M, Pablos Abella C, Abreu Faro A. Influencia de un programa de actividad física sobre aspectos físicos y psicológicos en personas de mas de 55 años en la población del Algarve. 2007.
14. Murtezani A, Nevzati A, Ibraimi Z, Sllamniku S, Meka VS, Abazi N. The effect of land versus aquatic exercise program on bone mineral density and physical function in postmenopausal women with osteoporosis: a randomized controlled trial. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2014;16(3):319-25.

## **12- Anexos**

### **Anexo 1: Consentimiento informado**

#### **Consentimiento informado por escrito del voluntario**

#### **“Trabajo Fin de Grado Ciencias de la Actividad Física y del Deporte”**

Ha sido usted invitado/a a participar en unas actividades que incluye la realización de una serie de test para evaluar su condición física y su composición corporal. Si usted acepta participar, realizará en actividades dirigidas por un estudiante en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Estas prácticas se van a llevar a cabo siguiendo escrupulosamente la legislación vigente.

Las pruebas que le vamos a realizar serán:

- Pruebas de Condición Física (fuerza muscular, flexibilidad, agilidad, equilibrio y marcha)
- Composición corporal (peso y talla)

El riesgo de llevar a cabo los test de condición física es similar al riesgo de desarrollar ejercicios moderados y, por lo tanto, podría llegar a provocar fatiga, agujetas, esguinces, lesión muscular, mareos o desvanecimientos. Así mismo, existe el riesgo de sufrir una parada cardíaca, infarto o muerte súbita.

Si actualmente sufre alguno de los siguientes casos, **usted no debería tomar parte en los test físicos** a menos que un facultativo le autorizara por escrito a hacerlo:

1. Su médico le ha desaconsejado la realización de ejercicio como consecuencia de alguna enfermedad.
2. Ha sufrido recientemente un fallo cardíaco.
3. Actualmente cuando realiza ejercicio sufre dolor articular, dolor en el pecho, mareos o angina de pecho (incluyendo los siguientes síntomas: rigidez-opresión en el pecho, dolor o sensación de pesadez).
4. Tiene presión arterial descontrolada (180/100 o superior).

Durante la realización de los test se le pedirá que los realice dentro de su “zona de confort” y nunca se le presionará hasta un punto de sobre-solicitación o por encima de lo que usted crea que es seguro. Comunique a la persona que le evalúa si tiene algún síntoma o sensación extraña como pérdida de aliento, mareo, dolor en el pecho, taquicardias, entumecimiento, pérdida de equilibrio, náuseas o visión borrosa.

## Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Usted es libre de parar o abandonar la práctica en el momento que desee.

La información y datos recogidos en los diferentes cuestionarios realizados durante estas clases respetarán siempre lo establecido por la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, y por tanto cualquier información obtenida de será confidencial.

Por tanto, le rogamos, **una vez leída la carta adjunta**, que firme el siguiente consentimiento informado.

Yo, ..... (nombre y apellidos del voluntario)

- He recibido información oral y escrita, he leído la carta adjunta.
- He podido hacer preguntas y resolver mis dudas.
- He recibido suficiente información.
- He hablado con: ..... (nombre del estudiante)
- Comprendo que mi participación es voluntaria.
- Comprendo que puedo abandonar la prueba en cualquier momento por decisión propia.

Presto libremente mi conformidad para participar en las sesiones.

....., a ..... de ..... de 2018

Firma del voluntario

Firma del estudiante  
académico

Firma del tutor

---

\_\_\_\_\_ con DNI \_\_\_\_\_ revoco el consentimiento prestado para participar en estas actividades.

En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018

Firma:

**Anexo 2:** Ejemplos de sesiones

<b>INICIACIÓN I</b>	<b>SESIÓN 6</b>	<b>TIEMPO TOTAL:</b> 45 minutos
<p><b><u>OBJETIVOS DE LA SESIÓN:</u></b>                  Fomentar el ocio y la recreación a través de la natación                  Realizar ejercicios de fuerza y movilidad                  Familiarizarse con la modalidad de braza</p>		
<p><b><u>EXPLICACIÓN TÉCNICA DE LA SESIÓN:</u></b></p>		
<b>DESARROLLO Y ORGANIZACIÓN</b>		<b>MATERIAL:</b> churros
<p><b><u>CALENTAMIENTO:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Andamos despacio dentro del agua dando 5 vueltas dentro de la piscina.</li> <li>2. Realizamos ejercicios de movilidad articular dentro del agua:                         <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Rotación de tobillos</li> <li>b. Rotación de rodillas</li> <li>c. Circunducciones de cadera</li> <li>d. Circunducciones de hombro</li> </ol> </li> </ol> <p><b><u>PARTE PRINCIPAL:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vamos andando a lo largo de la piscina (ida y vuelta) realizando los siguientes ejercicios:                         <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Zancadas</li> <li>b. Talones al culo</li> <li>c. Rodillas arriba</li> <li>d. Pasos laterales (primero hacia un lado, y después hacia el otro)</li> <li>e. Giros de cintura hacia ambos lados</li> <li>f. Palmadas a delante y atrás</li> <li>g. Palmadas arriba (encima de la cabeza) y a bajo (dentro del agua)</li> <li>h. Vamos andando y cada 3 pasos y realizamos una sentidilla</li> </ol> </li> <li>2. Ejercicios con churro por parejas (1 churro por pareja), nos colocamos espalda con espalda, y realizamos los siguientes ejercicios:                         <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Pasarnos el churro, un miembro de la pareja lo pasa entre las piernas, y el otro por encima de la cabeza (después cambiamos)</li> <li>b. Pasarnos el churro de forma lateral, lo doy por la izquierda y lo recibo por la derecha (después cambiamos)</li> </ol> </li> <li>3. Ejercicios con churro individuales (1 churro por persona):                         <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Saltar a la comba, con el churro. Primero en el sitio y después nos vamos desplazando por el espacio</li> <li>b. Nos colocamos el churro entre las piernas y andando por la piscina, nos vamos impulsando con los brazos (brazos de braza)</li> <li>c. Tal y como tenemos el churro entre las piernas, nos vamos desplazando ahora además de con los brazos, ayudándonos también de las piernas, intentando tocar el suelo de la piscina lo menos posible.</li> </ol> </li> </ol> <p><b><u>VUELTA A LA CALMA:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estiramientos dirigidos por parte del monitor</li> </ol>		

<b>INICIACIÓN II</b>	<b>SESIÓN 6</b>	<b>TIEMPO TOTAL:</b> 45 minutos
<b>OBJETIVOS DE LA SESIÓN:</b> Fomentar el ocio y la recreación a través de la natación Realizar ejercicios de iniciación del estilo crol		
<b>EXPLICACIÓN TÉCNICA DE LA SESIÓN:</b>		
<b>DESARROLLO Y ORGANIZACIÓN</b>		<b>MATERIAL:</b> tablas
<p><b>CALENTAMIENTO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nadar 50 metros estilo libre.</li> <li>2. Realizamos ejercicios de movilidad articular dentro del agua:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Rotación de tobillos</li> <li>b. Rotación de rodillas</li> <li>c. Circunducciones de cadera</li> <li>d. Circunducciones de hombro</li> <li>e. Rotación de codos</li> <li>f. Rotación de muñecas</li> </ol> </li> </ol> <p><b>PARTE PRINCIPAL:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejercicios con tabla (1 tabla por persona):             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 50 metros, con la tabla cogida delante, haciendo pies de crol.</li> <li>b. 50 metros, con la tabla cogida delante, vamos haciendo pies de crol de forma continuada, sumergimos la cabeza en el agua, contamos 3 mentalmente y damos una brazada a la vez que sacamos la cabeza para respirar, vamos alternando los brazos en las brazadas.</li> <li>c. Realizamos el mismo ejercicio de antes, pero de una forma más fluida, sin contar 3 debajo del agua, realizando brazadas de forma aleatoria.</li> <li>d. 50 metros, realizando el mismo ejercicio de antes, pero intentando salir a respirar por el lateral, intentando alternar la respiración por derecha e izquierda.</li> <li>e. Dejamos las tablas y realizamos 50 metros intentando poner en práctica todo lo abordado durante la sesión. Descansamos 1 minuto y realizamos 50 metros más.</li> </ol> </li> </ol> <p><b>VUELTA A LA CALMA:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nadar 50 metros suaves estilo libre</li> <li>2. Estiramientos dirigidos por parte del monitor</li> <li>3. Realizamos ejercicios de flotación</li> </ol>		

<b>PERFECCIONAMIENTO</b>	<b>SESIÓN 6</b>	<b>TIEMPO TOTAL:</b> 45 minutos
<b>OBJETIVOS DE LA SESIÓN:</b> Fomentar el ocio y la recreación a través de la natación Perfeccionar el estilo crol		
<b>EXPLICACIÓN TÉCNICA DE LA SESIÓN:</b>		
<b>DESARROLLO Y ORGANIZACIÓN</b>		<b>MATERIAL:</b> tablas y pull boys
<b>CALENTAMIENTO:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nadar 100 metros estilo libre.</li> <li>2. Realizamos ejercicios de movilidad articular dentro del agua:                     <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Rotación de tobillos</li> <li>b. Rotación de rodillas</li> <li>c. Circunducciones de cadera</li> <li>d. Circunducciones de hombro</li> <li>e. Rotación de codos</li> <li>f. Rotación de muñecas</li> </ol> </li> </ol>		
<b>PARTE PRINCIPAL:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejercicios con tabla (1 tabla por persona):                     <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 50 metros, con la tabla cogida delante, centrándonos solo en el movimiento de las piernas.</li> <li>b. 50 metros, con la tabla cogida delante, continuamos realizando pies de crol, y sujetando la tabla solo con una mano, con el otro brazo vamos realizando brazadas, solo con ese brazo.</li> <li>c. Realizamos el mismo ejercicio, pero cambiando de brazo.</li> <li>d. Realizamos el mismo ejercicio, pero esta vez vamos alternando brazos.</li> </ol> </li> <li>2. Explicación de las fases de la brazada: Fase acuática (Extensión-Agarre-Tirón-Empuje) y Fase aérea (recobro)</li> <li>3. Ejercicios con pull boy (1 pull boy por persona):                     <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 50 metros con el pull boy entre las piernas, centrándonos en la fase acuática de la brazada.</li> <li>b. 50 metros con el pull boy entre las piernas, centrándonos en la fase aérea de la brazada.</li> <li>c. 50 metros con pull boy, intentando realizar de forma correcta ambas fases.</li> </ol> </li> <li>4. Dejamos el pull boy y realizamos 100 metros, intentando coordinar los pies de crol con las brazadas, intentando realizar las fases de la brazada.</li> </ol>		
<b>VUELTA A LA CALMA:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nadar 50 metros suaves estilo libre</li> <li>2. Estiramientos dirigidos por parte del monitor</li> <li>3. Realizamos ejercicios de flotación</li> </ol>		

**Anexo 3:** Hojas recogida de datos SFT

**Senior Fitness Test**

Fecha: \_\_\_\_\_ Antes de clase \_\_\_ Después de clase \_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_ M \_\_\_ F \_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Altura \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_

Pruebas	Intento 1	Intento 2	Comentarios
<b>1. Levantarse de la silla</b> _____ (30 segundos)	_____	__-----__	Solo 1 intento
<b>2. Flexiones de brazos</b> _____ (30 segundos)	_____	_____	1º Derecha y 2º Izquierda
<b>3. Flexibilidad piernas</b> _____ (1 cm: ±) (2 seg)	Pierna D _____	Pierna I _____	Pierna en extensión: D o I
<b>4. Juntar manos espalda</b> _____ (1 cm: ±) (2 seg)	Mano D _____	Mano I _____	Mano por encima: D o I
<b>5. Test ida y vuelta</b> _____ (Décima)	_____	_____	Lo más rápido posible
<b>6. Test de los 2 minutos</b> _____ (Contar ciclos)	_____	__-----__	Solo 1 intento