

**Universidad CEU Cardenal Herrera**

**Departamento de Medicina**



**Influencia de un programa de ejercicio físico de fuerza sobre la función ejecutiva, calidad de vida y estado de ánimo de los adultos mayores.**

**TESIS DOCTORAL**

Presentada por:

Raquel Carcelén González

Dirigida por:

Dr. Juan Francisco Lisón Párraga

Dra. Rosa M<sup>a</sup> Baños Rivera Dr.

Juan Carlos Colado Sánchez

VALENCIA

2017







A mi padre, por enseñarme el valor del esfuerzo.  
A mi madre, por trasmitirme que el saber no ocupa lugar.  
A Pablo, porque con su llegada la vida me dio un vuelco.



## AGRADECIMIENTOS

---

En primer lugar, quiero agradecer a mis tres directores, Juanfran, Rosa y Juan Carlos, el haberme dado la oportunidad de realizar este camino arropada de su profesionalidad. He sido muy afortunada de contar no sólo con vuestro conocimiento sino especialmente de tener vuestro apoyo. Gracias a los tres por la confianza que habéis depositado en mí. Gracias Juanfran por tu seguimiento tan riguroso y a la vez cercano; gracias por tu exigencia tan afable y siempre gracias por tu disponibilidad. Rosa y Juan Carlos gracias por vuestra generosidad porque sin ella esta tesis no existiría. Espero que éste sea sólo el principio y que podamos compartir más experiencias investigadoras en un futuro no lejano, porque me queda mucho por aprender y mucho que compensar.

Gracias Vicent Benavent y Carmen Puerto, por enseñarme el camino... vosotros me animasteis, me aconsejasteis y tocar la puerta de Juanfran fue la mejor decisión que jamás podría haber tomado. Vicent, gracias por tu ayuda y generosidad; sin duda eres una gran persona y un magnífico compañero.

Gracias Paloma y Jessica por compartir datos, evaluaciones, conocimiento, estrés y risas; gracias por vuestro apoyo y compañía en este proceso. Gracias Marta Miragall, porque nunca la estadística fue tan dulce. Has sido tremendamente generosa con tu tiempo y con tus conocimientos y espero poder agradecértelo algún día como te mereces. Sinceramente no sé qué hubiera hecho sin tu ayuda. Gracias Pedro, Álvaro y Víctor, porque siempre que os he necesitado habéis estado accesibles; gracias también por vuestra profesionalidad y por todo el cariño que habéis repartido en los centros de personas mayores. Gracias Mariló Temprado, por enseñarme a utilizar el gestor bibliográfico "Mendeley" que como tú un día me dijiste "me ha salvado la vida, jajaja".

Gracias a los responsables de los centros municipales de personas mayores de Benimaclet, Campanar, Benicalap y Nou Moles por facilitar esta investigación.

Gracias a todos los participantes en el estudio, por su implicación y todo el cariño que nos han demostrado.

Gracias a la Universidad CEU Cardenal Herrera por darme la oportunidad de realizar este trabajo y de mejorar mi formación.

Gracias a mis "doctorandas favoritas": María, Isabel, Carmen (sí, Carmen, sí...tú también eres doctoranda y serás Doctora!!!), Marta y Carmina por vuestro apoyo incondicional. Juntas

hemos compartido tantas emociones: miedos, ilusiones, enfados, alegrías...hemos sufrido, llorado y sobre todo reído juntas. La tesis nos ha unido y *“Doctoras y unidas jamás seremos vencidas!!”*.

Gracias “tosines”, gracias “trío calavera”, gracias “amiguitas forever”, gracias Isabel Senabre y Hermi, por demostrarme vuestra amistad interesándoos y preocupándoos por mí. Gracias Salva y Sonia por ser mis revisores particulares. Gracias al resto de amigos, a los que me resultaría imposible nombrar individualmente porque tengo la suerte de tener muchísimos.

Gracias a toda mi familia, mi hermana, sobrinas, abuelos y especialmente a mis padres. Soy lo que soy gracias a vosotros. Gracias por educarme en el valor de la constancia, el esfuerzo y la inquietud por aprender. Gracias por darme la oportunidad de estudiar una carrera universitaria. Sé que estáis orgullosos de mí, lo que no sé si sabéis es que soy yo quien siente orgullo de padres porque me tocaron los mejores.

Gracias Pedro por no dudar ni un segundo de mí, por creer ciegamente en mi capacidad y por ayudarme a que me sintiera segura en mis momentos de bajón. Pero sobre todo, gracias por hacer de papá y mamá infinidad de tardes en las que he estado ausente.

Gracias Pablo, gracias porque tú eres quien mejor saca mi sonrisa, quien da brillo a mis ojos y quien tantas cosas me está enseñando en esta vida. Esas “cosas” que son las verdaderamente importantes. Contigo conocí el amor altruista y contigo llegó una gran responsabilidad que a veces se acompaña de culpa, por eso además de darte las gracias quiero pedirte perdón por todo el tiempo que este trabajo te ha robado. Te quiero y estoy orgullosa de ti, no lo olvides nunca.

Y finalmente, gracias a cualquier persona que de una manera u otra haya contribuido a que este proyecto sea una realidad. Gracias a todos.



## *Abreviaturas*

---

AF: actividad física

BREQ-2: escala de regulación de la conducta en el ejercicio físico

CSF: componente sumatorio físico

CSM: componente sumatorio mental

CV: calidad de vida

CVRS: calidad de vida relacionada con la salud

GC: grupo control

GE: grupo ejercicio

IPAQ: cuestionario internacional de actividad física.

PACES: escala de disfrute hacia la actividad física

POMS: forma abreviada del perfil de estados de ánimo.

PSQI: índice de calidad de sueño.

RP: repeticiones

SF-36: forma abreviada cuestionario de salud

STAI-E: cuestionario de ansiedad estado

TMT: trail making test o test del trazo

WCST: test de clasificación de tarjetas de Wisconsin



## Índice de Contenidos

---

1.	MARCO TEÓRICO .....	1
1.1.	Introducción.....	1
1.2.	Envejecimiento saludable y actividad física.....	2
1.3.	Funciones cognitivas y actividad física en personas mayores. ....	10
1.3.1.	Cambios cognitivos asociados al envejecimiento. ....	10
1.3.2.	Impacto de la actividad física en las funciones cognitivas de las personas mayores.....	18
1.3.3.	Características de la actividad física: duración, tipo de ejercicio e intensidad y su impacto sobre las funciones cognitivas en personas mayores. ....	24
1.4.	Calidad de vida y actividad física en personas mayores. ....	34
1.4.1.	Concepto de calidad de vida. ....	34
1.4.2.	Calidad de vida en personas mayores.....	36
1.4.3.	Impacto de la actividad física en la calidad de vida de personas mayores.....	38
1.4.	Bienestar emocional, estado de ánimo y actividad física en personas mayores. ....	44
1.4.1.	Bienestar emocional y estado de ánimo en personas mayores. ....	44
1.4.2.	Impacto de la actividad física en el bienestar emocional y estado de ánimo de personas mayores. ....	49
1.5.	Sueño y actividad física en personas mayores. ....	56
1.5.1.	Calidad de sueño en adultos mayores. ....	56
1.5.2.	Relación entre calidad de sueño y actividad física en personas mayores. ....	57
1.6.	Motivación y disfrute hacia la actividad física en personas mayores. ....	62
2.	MARCO EXPERIMENTAL.....	67
2.1.	Objetivos e hipótesis.....	69
2.2.	Método .....	71
2.2.1.	Diseño del estudio.....	71
2.2.2.	Participantes en el estudio.....	71
-	Criterios de inclusión .....	72
-	Criterios de exclusión .....	73
-	Tamaño de la muestra.....	73

- Descripción de la muestra.....	73
- Selección de la muestra.....	74
2.2.3. Variables e instrumentos de medida .....	75
2.2.4. Procedimiento.....	85
2.2.5. Intervención.....	86
2.2.6. Análisis de datos.....	93
2.2.7. Aspectos éticos.....	94
3. RESULTADOS .....	97
3.1. Estadísticos descriptivos de todas las variables de estudio antes de la intervención.....	101
3.1.1. Nivel de actividad física.....	101
3.1.2. Funciones cognitivas: memoria y función ejecutiva (TMT y WCST). .....	102
3.1.3. Calidad de vida.....	104
3.1.4. Bienestar emocional y estado de ánimo.....	104
3.1.5. Calidad de sueño .....	105
3.1.6. Motivación y disfrute hacia la actividad física. ....	106
3.1.7. Estilos de vida.....	107
3.2. Análisis correlacional de las variables antes de la intervención.....	109
3.2.1. Actividad física, edad y funciones cognitivas. ....	109
3.2.2. Actividad física, edad y calidad de vida.....	111
3.2.3. Actividad física, edad, bienestar emocional y estado de ánimo.....	111
3.2.4. Actividad física, edad y calidad de sueño.....	112
3.2.5. Actividad física, edad y motivación y disfrute.....	113
3.2.5. Actividad física y estilos de vida.....	114
3.3. Diferencias en las variables del estudio según el nivel de actividad física antes de la intervención.....	116
3.3.1. Nivel de actividad física y funciones cognitivas. ....	116
3.3.2. Nivel de actividad física y calidad de vida.....	117
3.3.3. Nivel de actividad física, bienestar emocional y estado de ánimo.....	118
3.3.4. Nivel de actividad física y calidad de sueño.....	119
3.3.5. Nivel de actividad física y motivación y disfrute hacia la actividad física. ....	120

3.4. Diferencias en las variables de estudio según la edad antes de la intervención.....	122
3.4.1. Diferencias en nivel de actividad física según la edad.....	122
3.4.2. Diferencias en funciones cognitivas según la edad.....	123
3.4.3. Diferencias en calidad de vida según la edad.....	125
3.4.4. Diferencias en bienestar emocional y estado de ánimo según la edad.....	126
3.4.5. Diferencias en calidad de sueño según la edad.....	127
3.4.6. Diferencias en motivación y disfrute según la edad.....	128
3.5. Diferencias en las variables de estudio según el sexo antes de la intervención.....	129
3.5.1. Diferencias en nivel de actividad física según el sexo.....	129
3.5.2. Diferencias en funciones cognitivas según el sexo.....	129
3.5.3. Diferencias en calidad de vida según el sexo.....	131
3.5.4. Diferencias en bienestar emocional y estado de ánimo según el sexo.....	132
3.5.5. Diferencias en calidad de sueño según el sexo.....	132
3.5.6. Diferencias en motivación y disfrute según el sexo.....	133
3.6. Comparación grupo ejercicio y grupo control en las variables de estudio (PRE-POST intervención).....	134
3.6.1. Funciones cognitivas: memoria y función ejecutiva.....	134
3.6.2. Calidad de vida.....	138
3.6.3. Bienestar emocional y estado de ánimo.....	143
3.6.4. Calidad de sueño.....	146
3.6.5. Motivación y disfrute.....	148
3.7. Comparación grupos de diferente intensidad de actividad física (moderada, moderada-alta y alta) (PRE-POST intervención).....	153
3.7.1. Adherencia al programa de ejercicio.....	153
3.7.2. Funciones cognitivas: memoria y función ejecutiva.....	153
3.7.3. Calidad de vida.....	160
3.7.4. Bienestar emocional y estado de ánimo.....	169
3.7.5. Calidad de sueño.....	176
3.7.6. Motivación y disfrute.....	181

4.	DISCUSIÓN .....	189
4.1.	Funciones cognitivas: memoria y función ejecutiva. ....	192
4.1.1.	Discusión resultados antes de la intervención. ....	192
4.1.2.	Discusión resultados tras la intervención. ....	194
4.2.	Calidad de vida. ....	197
4.2.1.	Discusión resultados antes de la intervención. ....	197
4.2.2.	Discusión resultados tras la intervención. ....	198
4.3.	Bienestar emocional y estado de ánimo. ....	201
4.3.1.	Discusión resultados antes de la intervención. ....	201
4.3.2.	Discusión resultados tras la intervención. ....	203
4.4.	Calidad de sueño. ....	206
4.4.1.	Discusión resultados antes de la intervención. ....	207
4.4.2.	Discusión resultados tras la intervención. ....	208
4.5.	Motivación y disfrute hacia la actividad física. ....	210
4.5.1.	Discusión resultados antes de la intervención. ....	211
4.5.2.	Discusión resultados tras la intervención. ....	214
4.6.	Limitaciones del estudio. ....	217
5.	CONCLUSIONES .....	219
6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	223
7.	ANEXOS .....	251
7.1.	Anexo I: instrumentos de medida .....	253
7.2.	Anexo II: consentimiento informado .....	269
7.3.	Anexo III: Autorización del comité de ética .....	270

## Índice de Tablas

---

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de memoria .....	102
Tabla 2. Estadísticos descriptivos de función ejecutiva .....	103
Tabla 3. Estadísticos descriptivos de calidad de vida .....	104
Tabla 4. Estadísticos descriptivos de bienestar emocional y estado de ánimo .....	105
Tabla 5. Estadísticos descriptivos de calidad de sueño .....	106
Tabla 6. Estadísticos descriptivos de motivación y disfrute hacia la actividad física (BREQ-2 y PACES).....	107
Tabla 7. Resultados de la encuesta sobre factores contextuales relacionados con estilos de vida .....	108
Tabla 8. Correlaciones entre nivel de actividad física, edad y funciones cognitivas .....	110
Tabla 9. Correlaciones entre nivel de actividad física, edad y calidad de vida .....	111
Tabla 10. Correlaciones entre nivel de actividad física, edad y bienestar emocional y estado de ánimo .....	112
Tabla 11. Correlaciones entre actividad física, edad y calidad de sueño .....	113
Tabla 12. Correlaciones entre actividad física, edad y motivación y disfrute hacia la actividad física. ....	114
Tabla 13. Correlaciones entre actividad física, edad y estilos de vida .....	115
Tabla 14. Diferencias según nivel de actividad física en memoria y función ejecutiva .....	116
Tabla 15. Diferencias según nivel de actividad física en calidad de vida.....	117
Tabla 16. Diferencias según nivel de actividad física en bienestar emocional y estado de ánimo.....	118
Tabla 17. Diferencias según nivel de actividad física en calidad de sueño .....	119
Tabla 18. Diferencias según nivel de actividad física en motivación y disfrute hacia la actividad física.....	121
Tabla 19. Diferencias en el nivel de actividad física según la edad .....	123
Tabla 20. Diferencias en memoria y función ejecutiva según la edad. ....	124
Tabla 21. Diferencias en calidad de vida según la edad .....	125
Tabla 22. Diferencias en bienestar emocional y estado de ánimo según la edad .....	126
Tabla 23. Diferencias en calidad de vida según la edad. ....	127
Tabla 24. Diferencias en motivación y disfrute hacia la actividad física según la edad .....	128
Tabla 25. Diferencias en el nivel de actividad física según sexo .....	129
Tabla 26. Diferencias en memoria y función ejecutiva según sexo .....	130

Tabla 27. Diferencias en calidad de vida según sexo .....	131
Tabla 28. Diferencias en bienestar emocional y estado de ánimo según sexo .....	132
Tabla 29. Diferencias en calidad de vida según sexo .....	133
Tabla 30. Diferencias en motivación y disfrute hacia la actividad física según sexo .....	133
Tabla 31. Diferencias entre grupo ejercicio y grupo control en sexo y edad .....	134
Tabla 32. ANOVA de los efectos principales en las pruebas de función ejecutiva y memoria.....	135
Tabla 33. Resultados de la comparación entre grupos en las pruebas de función ejecutiva y memoria.....	136
Tabla 34. Resultados de la comparación intra-grupos en las pruebas de función ejecutiva y memoria.....	137
Tabla 35. ANOVA de los efectos principales en las dimensiones de calidad de vida .....	138
Tabla 36. Resultados de la comparación entre grupos en las dimensiones de calidad de vida.....	139
Tabla 37. Resultados de la comparación intra-grupos en las dimensiones de calidad de vida.....	141
Tabla 38. ANOVA de los efectos principales en bienestar emocional y estado de ánimo.. .....	143
Tabla 39. Resultados de la comparación entre grupos en bienestar emocional y estado de ánimo .....	144
Tabla 40. Resultados de la comparación intra-grupos en bienestar emocional y estado de ánimo.....	145
Tabla 41. ANOVA de los efectos principales de los componentes del cuestionario de calidad de sueño de Pittsburg.....	146
Tabla 42. Resultados de la comparación entre grupos de los componentes del cuestionario de calidad de sueño de Pittsburg.....	146
Tabla 43. Resultados de la comparación intra-grupos de los componentes del cuestionario de calidad de sueño de Pittsburg.....	147
Tabla 44. ANOVA de los efectos principales en motivación y disfrute hacia la actividad física.....	148
Tabla 45. Resultados de la comparación entre grupos en motivación y disfrute hacia la actividad física.....	149
Tabla 46. Resultados de la comparación intra-grupos en motivación y disfrute hacia la actividad física .....	152



Tabla 47. ANOVA de los efectos principales (intensidad) en memoria y función ejecutiva ...	155
Tabla 48. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en las pruebas de memoria y función ejecutiva pre-intervención .....	156
Tabla 49. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en las pruebas de memoria y función ejecutiva post-intervención .....	157
Tabla 50. Resultados de la comparación intra-subgrupos de intensidad en las pruebas de memoria y función ejecutiva .....	158
Tabla 51. ANOVA de los efectos principales (intensidad) en calidad de vida .....	163
Tabla 52. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en calidad de vida pre-intervención .....	164
Tabla 53. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en calidad de vida post-intervención .....	165
Tabla 54. Resultados de la comparación intra-subgrupos de intensidad en calidad de vida...	166
Tabla 55. ANOVA de los efectos principales (intensidad) en bienestar emocional y estado de ánimo.....	170
Tabla 56. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en bienestar emocional y estado de ánimo pre-intervención.....	171
Tabla 57. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en bienestar emocional y estado de ánimo post-intervención .....	172
Tabla 58. Resultados de la comparación intra-subgrupos de intensidad en bienestar emocional y estado de ánimo .....	173
Tabla 59. ANOVA de los efectos principales (intensidad) de los componentes del cuestionario de calidad de sueño de Pittsburg .....	177
Tabla 60. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en los componentes del cuestionario de calidad de sueño de Pittsburg pre-intervención .....	178
Tabla 61. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad de los componentes del cuestionario de calidad de sueño de Pittsburg post-intervención .....	179
Tabla 62. Resultados de la comparación intra-subgrupo de intensidad en los componentes del cuestionario de calidad de sueño de Pittsburg .....	180
Tabla 63. ANOVA de los efectos principales (intensidad) en motivación y disfrute hacia la actividad física .....	183
Tabla 64. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en motivación y disfrute hacia la actividad física pre-intervención .....	184

Tabla 65. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en motivación y disfrute hacia la actividad física post-intervención .....	185
Tabla 66. Resultados de la comparación intra-subgrupos de intensidad en motivación y disfrute hacia la actividad física .....	186

## Índice de Figuras.

---

Figura 1. Continuo de autodeterminación mostrando los tipos de motivación con sus estilos de regulación y los procesos correspondientes adaptado de Moreno y Martínez (2006).....	63
Figura 2. Porcentaje de la muestra según sexo .....	73
Figura 3. Porcentaje de la muestra según nivel de estudios .....	74
Figura 4. Tarjetas de clasificación del Wisconsin Card Sorting Test (WCST) .....	77
Figura 5. Escala OMNI-RES para bandas elásticas para facilitar el control de la intensidad .....	87
Figura 6. Sentadillas con bandas elásticas .....	88
Figura 7. Sentadillas con tubos elásticos .....	88
Figura 8. Sentadilla en tijera con bandas elásticas .....	89
Figura 9. Sentadilla en tijera con tubos elásticos .....	89
Figura 10. Abducción de cadera con bandas elásticas .....	90
Figura 11. Abducción de cadera con tubos elásticos .....	90
Figura 12. Remo vertical con bandas elásticas .....	90
Figura 13. Remo vertical con tubos elásticos .....	90
Figura 14. Remo horizontal con bandas elásticas .....	91
Figura 15. Remo horizontal con tubos elásticos .....	91
Figura 16. Flexión de codo con bandas elásticas .....	92
Figura 17. Flexión de codo con tubos elásticos .....	92
Figura 18. Diagrama de flujo del progreso a través de las fases del ensayo clínico .....	100
Figura 19. Nivel de actividad física según IPAQ. ....	101
Figura 20. Resultados en la dimensión vigor en función del nivel de actividad física .....	118
Figura 21. Resultados en la dimensión disfunciones diurnas en función del nivel de actividad física .....	120
Figura 22. Resultados en regulación intrínseca en función del nivel de actividad física .....	121
Figura 23. Resultados en disfrute hacia la actividad física en función del nivel de la misma ..	122
Figura 24. Resultados en memoria según la edad .....	124
Figura 25. Resultados en la dimensión rol emocional según la edad .....	126
Figura 26. Resultados en calidad subjetiva del sueño según la edad .....	127
Figura 27. Resultados en regulación introyectada según la edad .....	128
Figura 28. Resultados en “aprender a aprender” según sexo .....	130

Figura 29. Resultados en las dimensiones salud mental y componente sumatorio mental según sexo .....	131
Figura 30. Resultados en función ejecutiva evaluada a través del TMT-B .....	137
Figura 31. Resultados en la dimensión salud general .....	139
Figura 32. Resultados en la dimensión función física .....	140
Figura 33. Resultados en componente sumatorio físico .....	140
Figura 34. Resultados en la dimensión vitalidad .....	141
Figura 35. Resultados en la dimensión función social .....	141
Figura 36. Resultados en la dimensión salud mental .....	142
Figura 37. Resultados en la dimensión dolor corporal .....	142
Figura 38. Resultados en componente sumatorio mental .....	142
Figura 39. Resultados en ansiedad-estado .....	143
Figura 40. Resultados en la dimensión tensión .....	144
Figura 41. Resultados en la dimensión fatiga .....	145
Figura 42. Resultados en calidad subjetiva del sueño .....	147
Figura 43. Resultados en regulación intrínseca .....	149
Figura 44. Resultados en regulación identificada .....	150
Figura 45. Resultados en regulación introyectada .....	150
Figura 46. Resultados en desmotivación .....	151
Figura 47. Resultados en disfrute hacia la actividad física .....	152
Figura 48. Resultados de la comparativa según intensidad en fallos en mantener la actitud.....	159
Figura 49. Resultados de la comparativa según intensidad en aprender a aprender .....	159
Figura 50. Resultados de la comparativa según intensidad en vitalidad .....	161
Figura 51. Resultados de la comparativa según intensidad en función física .....	162
Figura 52. Resultados de la comparativa según intensidad en salud general .....	162
Figura 53. Resultados de la comparativa según intensidad en salud mental .....	167
Figura 54. Resultados de la comparativa según intensidad en componentes sumatorio mental.....	167
Figura 55. Resultados de la comparativa según intensidad en función social .....	168
Figura 56. Resultados de la comparativa según intensidad en componente salud física .....	168
Figura 57. Resultados de la comparativa según intensidad en ansiedad-estado .....	174
Figura 58. Resultados de la comparativa según intensidad en fatiga .....	174

Figura 59. Resultados de la comparativa según intensidad en tensión .....	175
Figura 60. Resultados de la comparativa según intensidad en cólera .....	175
Figura 61. Resultados de la comparativa según intensidad en calidad subjetiva del sueño ...	176
Figura 62. Resultados de la comparativa según intensidad en regulación externa .....	182
Figura 63. Resultados de la comparativa según intensidad en desmotivación .....	182
Figura 64. Resultados de la comparativa según intensidad en regulación intrínseca .....	187
Figura 65. Resultados de la comparativa según intensidad en disfrute hacia la actividad física.....	187
Figura 66. Resultados de la comparativa según intensidad en regulación introyectada .....	188



## **1. MARCO TEÓRICO**

---





## **1.1. Introducción**

El actual aumento de personas mayores en las sociedades occidentales (OMS, 2015a), hace que exista una preocupación creciente por promover el envejecimiento activo y saludable. Éste se entiende como un proceso en el que ha de impulsarse la autonomía y la capacidad funcional de las personas mayores para que puedan envejecer con el mayor bienestar y calidad de vida posibles.

El envejecimiento activo y saludable hace referencia a la participación en la vida social, económica, cultural, etc. (OMS, 2002) y supone que los mayores disfruten de un buen funcionamiento cognitivo y mental, un buen estado de ánimo y una buena calidad de vida (Caprara et al., 2013).

Existen diversos factores relacionados con este concepto entre los que destaca la actividad física (AF) que está íntimamente relacionada con el hecho de envejecer de forma saludable (Perls & Terry, 2003), ya que tiene numerosos beneficios (Aparicio, Carbonell-Baeza, & Delgado-Fernández, 2010) no sólo en la salud física sino también mejorando la salud mental y el bienestar psicológico (Netz, Wu, Becker, & Tenenbaum, 2005), frenando el deterioro cognitivo propio de la edad (Jak, 2012) y mejorando la calidad de vida de las personas mayores (Foster & Walker, 2015).

En definitiva, dentro de los factores que intervienen para lograr un envejecimiento saludable, la OMS (2002) señala la necesidad de la promoción de la salud y prevención de la enfermedad, el buen funcionamiento físico y mental, la independencia y la autonomía. Actualmente las políticas sociales han pasado de intentar reducir la morbilidad y mortalidad en el adulto mayor, a tratar de fomentar el envejecimiento activo y saludable. Por lo que la AF es una recomendación general en las políticas de prevención, ya que se considera junto con una alimentación equilibrada, uno de los hábitos de vida que contribuye de manera fundamental a

lograr un mejor funcionamiento físico-mental, y a mantener la funcionalidad y autonomía en el adulto mayor.

Numerosos estudios han examinado el efecto que tiene la AF sobre las variables que fomentan el envejecimiento saludable. Así pues, se ha tratado de dar respuesta a la relación entre AF y rendimiento cognitivo, calidad de vida, bienestar emocional y estado de ánimo, etc., pero no siempre resulta sencillo encontrar resultados concluyentes.

Por todo ello, la presente investigación se plantea con el objetivo de avanzar en el conocimiento sobre el efecto de un programa de AF, concretamente de ejercicio de fuerza, y su relación con el rendimiento cognitivo (especialmente, memoria y función ejecutiva), la calidad de vida, el bienestar emocional y estado de ánimo, la calidad de sueño y la motivación/disfrute hacia la AF. Se parte de la hipótesis de que un programa de ejercicio de fuerza desarrollado en grupo va a repercutir positivamente a nivel físico, cognitivo y emocional.

A continuación, se expone una revisión de la literatura científica que trata de aportar una visión amplia sobre la relación entre AF y las variables que se acaban de mencionar.

## ***1.2. Envejecimiento saludable y actividad física.***

El envejecimiento es un concepto difícil de concretar, ya que los cambios que lo conforman e influyen sobre él son complejos. Se trata de un proceso fisiológico asociado con la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares. Con el paso del tiempo estos cambios aumentan el riesgo de sufrir muchas enfermedades, y suponen una limitación a la adaptabilidad del organismo en relación con el medio (OMS, 2015a; Parra, Valencia, & Villamil, 2012). Estos cambios se producen de forma natural y suelen estar influidos por diferentes

factores, algunos intrínsecos como son los factores genéticos y otros extrínsecos como los relativos a factores psicosociales y ambientales.

Existen numerosas definiciones de envejecimiento, aunque normalmente se conoce como la pérdida progresiva de función a la que se le suma una reducción de la fertilidad y un aumento de la mortalidad conforme avanza la edad ([Kirkwood & Austad, 2000](#)).

Según Strehler (1959) para que los cambios ligados a la edad sean considerados como parte del envejecimiento natural deben cumplir los requisitos de universalidad, naturaleza intrínseca, carácter progresivo y efectos perjudiciales. Así, las alteraciones típicas del envejecimiento natural han de producirse en todos los individuos y no sólo en casos aislados. No obstante, no podemos olvidar que el envejecimiento es individual, en cuanto a que tiene su propio ritmo y velocidad para cada persona. De la misma manera, que cada sujeto dará importancia a un aspecto diferente de su envejecimiento o de su edad, y recordemos que no solo existe la edad cronológica sino también la biológica y psicológica, entre otras. Aunque el envejecimiento más importante es el biológico, los otros también tienen grandes repercusiones en la vida de las personas ([Botella Trelis, 2005](#)).

Como se ha señalado, a medida que las personas avanzan en años, comienzan una serie de cambios fisiológicos y aumenta el riesgo de padecer enfermedades. Y es a partir de los 60 años aproximadamente, cuando sobrevienen las discapacidades debidas a la pérdida de audición, visión y movilidad (relacionadas con la edad), las enfermedades crónicas, y más adelante, la muerte. A pesar de los problemas de salud derivados de la edad, el envejecimiento es un proceso valioso, ya que las personas mayores hacen contribuciones fundamentales a la sociedad, y se considera que envejecer es positivo y que las sociedades se benefician de tener personas mayores ([OMS, 2015a](#)).

Según el *Informe Mundial sobre el Envejecimiento y la Salud*, se prevee que entre el 2015 y el 2030 el número de personas de más de 60 años en el mundo

crecerá un 56%, por lo que es imperativo que los gobiernos diseñen políticas dirigidas específicamente a las necesidades de estas personas y que establezcan políticas proactivas para adaptarse al envejecimiento de la población (OMS, 2015a). La carga derivada de afecciones propias del envejecimiento no es exclusiva de los países menos desarrollados, sino que es incluso mayor en los países desarrollados.

En España, según los datos del Instituto Nacional de Estadística, el 1 de enero de 2014 había 8.442.427 de personas mayores de 65 años, es decir, el 18.1% sobre el total de la población (46.771.341) (Abellán García & Pujol Rodríguez, 2015). La disminución de la mortalidad junto con el correspondiente aumento de la esperanza de vida, son los elementos responsables de la revolución y el progreso del envejecimiento. Ya algunos autores observaron en la década de los 50, que la mortalidad después de los 80 años había decrecido especialmente en los países desarrollados, con el consecuente alargamiento de la esperanza de vida, estando este retraso asociado a la práctica de conductas saludables (Christensen, Doblhammer, Rau, & Vaupel, 2009; OMS, 2002; Vaupel, 2010). Pero no fue hasta la década de los 90 cuando comenzó a desarrollarse el concepto de “*envejecimiento activo*”, enfatizando el vínculo entre la actividad y la salud (OMS, 1994).

A pesar de que en la actualidad el término de *envejecimiento activo y saludable* es ampliamente utilizado en contextos académicos y políticos, no existe un consenso para su definición (Fuchs et al., 2013). A menudo se utiliza para clasificar a las personas en saludables y no saludables, es decir, se utiliza para referirse a un estado positivo en el que la persona está libre de enfermedad. Pero este uso es problemático ya que muchas personas mayores sufren alguna afección que está controlada y que no supone un perjuicio para su funcionalidad (OMS, 2015a).

La definición de “*envejecimiento activo*” más utilizada actualmente es la de la OMS (2015) que lo describe como “el proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación y la seguridad con el fin de mejorar la calidad de vida con la edad”. Y define el “*envejecimiento saludable*” como el “proceso de fomentar y

mantener la capacidad funcional que permite el bienestar en la vejez”, entendiéndola la “*capacidad funcional*” como “los atributos relacionados con la salud que permiten a las personas ser y hacer lo que es importante para ellas”.

Es importante destacar que “*activo*” también hace referencia a continuar la participación en la vida social, económica, cultural y espiritual y no sólo a la capacidad física o de realizar un trabajo (OMS, 2002). Debe por tanto incluir factores psicosociales, tales como el funcionamiento cognitivo y mental, el estado de ánimo positivo, sensación de control, estilos de afrontamiento activo, la participación social y el compromiso (Caprara et al., 2013). Esta perspectiva desafía los estereotipos de que la edad avanzada se caracteriza por la pasividad y la dependencia, y hace hincapié en la autonomía y la participación. De nuevo, resaltan los aspectos positivos de la vejez.

Cuando se habla de *envejecimiento activo y saludable* es necesario tener en cuenta los determinantes conductuales, es decir, los estilos de vida protectores y los factores de riesgo (Fernández-Ballesteros, 2008). Hay muchos factores, desde la genética hasta la calidad en los servicios de salud, que combinados alargan la longevidad; sin embargo, entre los factores de un estilo de vida saludable, la capacidad de realizar ejercicio físico, es sin duda uno de los factores más importantes (Perls & Terry, 2003).

La actividad física (AF), se define como cualquier movimiento corporal que se produce en los músculos esqueléticos y que se traduce en gasto de energía medible en kilocalorías (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985). Mientras que, el ejercicio físico es un subconjunto de la AF que se planifica de forma estructurada y repetitiva y que tiene como objetivo la mejora o el mantenimiento de la condición física.

La práctica de AF es crucial para el mantenimiento de la salud de cualquier grupo de población. Numerosos estudios han puesto de manifiesto los beneficios del ejercicio físico para la salud y el bienestar, tanto en jóvenes como en mayores (Bauman, 2004; Olsson et al., 2015; Stevens et al., 2014). El deporte mejora la

capacidad cardiovascular, el tono muscular y mantiene en general el organismo en mejores condiciones físicas (Haskell et al., 2007). Además, entre las personas mayores la AF no solo ayuda a mantener la salud, sino que mejora la agilidad, la autonomía en las actividades diarias y la participación social. También parece prevenir las caídas (Orr, Raymond, & Singh, 2008) y facilita la rehabilitación en las enfermedades crónicas, siendo por tanto un aspecto fundamental para una vida saludable (OMS, 2015b).

Aparicio et al. (2010) concluyeron tras realizar una revisión bibliográfica que los principales beneficios evidenciados científicamente, de la realización de AF de forma regular en la persona mayor son los siguientes: disminución de la incidencia de todas las enfermedades cardiovasculares, reducción del riesgo de síndrome metabólico, descenso de la incidencia de obesidad y diabetes tipo II, disminución de la pérdida mineral ósea, prevención del riesgo de fracturas, aumento del fortalecimiento muscular mejorando la funcionalidad física, disminución del riesgo de caídas, refuerzo del sistema inmune, reducción de la incidencia de algunos tipos de cáncer (mama, colon y páncreas, especialmente) y mejora de la recuperación física y emocional tras la superación del mismo, descenso del dolor musculoesquelético, protección de la osteoporosis, incremento de la función cognitiva, prevención del riesgo a desarrollar demencia, mejora de la autoeficacia y autoestima, disminución de la prevalencia de depresión, ansiedad, y finalmente aumento en la participación e integración social (Aparicio et al., 2010).

Por el contrario, la inactividad física es causa primaria de iniciar hasta 35 estados patológicos y clínicos, tales como: la pérdida de las capacidades funcionales debidas al envejecimiento cronológico, la obesidad, diabetes tipo II, enfermedades cardiovasculares, deterioro de funciones cognitivas, cáncer, etc. (Booth, Roberts, & Laye, 2012). El sedentarismo junto con el tabaco y la dieta poco saludable se considera uno de los principales riesgos de salud modificables para un gran número de enfermedades crónicas. A las mencionadas anteriormente, se pueden añadir

otras como la osteoporosis, artritis o hipertensión (Varo, Martínez-Hernandez, & Martínez-González, 2003).

El ejercicio físico reduce el riesgo de mortalidad en un 35% (Bogers, Tijhuis, Gelder, & Kromhout, 2006) y los ancianos con estilos de vida saludables tienen una probabilidad cuatro veces inferior de presentar discapacidad comparados con aquellos que fuman, consumen alcohol, son obesos o no practican ejercicio físico (Caprara et al., 2013). Existe evidencia científica que demuestra que los sujetos sedentarios tienen un organismo con mayor vulnerabilidad frente al estrés oxidativo y a las enfermedades que aquellos que mantienen una vida físicamente más activa (Alessio, Hagerman, & Nagy, 2005). La inactividad física puede ser responsable del 20% del riesgo a desarrollar demencia, y según Norton, Matthews y Barnes (2014) se podrían evitar 10 millones de casos nuevos a nivel mundial si las personas mayores realizaran la actividad física recomendada. Por otro lado, los accidentes cerebrovasculares podrían reducirse entre un 11% y un 15% realizando actividad física moderada, y si esta fuera intensa, los beneficios serían mayores, alcanzando cifras entre un 19% y un 22% (Diep, Kwagyan, Kurantsin-Mills, Weir, & Jayam-Trouth, 2010).

No sólo existe evidencia científica acerca de los beneficios en la salud física que tiene la práctica de ejercicio en la vejez, sino que diferentes estudios muestran también la relación que existe entre AF y salud mental y/o bienestar (Netz et al., 2005), reduciendo la ansiedad y la depresión, mejorando la autoestima y la participación en actividades sociales, y preservando e incluso mejorando la función cognitiva en las personas sin demencia (Jak, 2012). Es por ello que la AF tiene como objetivo mejorar el bienestar físico, mental y la calidad de vida de las personas mayores (Foster & Walker, 2015).

En cuanto a la cantidad y tipo de ejercicio recomendado para las personas mayores, un estudio reciente reveló que las personas que dedican al menos 150 minutos por semana a la realización de AF de intensidad moderada disminuían en

un 31% la probabilidad de mortalidad en comparación con aquellas personas que eran menos activas. Este beneficio fue incluso mayor cuando la misma actividad la ponían en práctica personas mayores de 60 años (Arem, Moore, & Patel, 2015). Otros estudios han encontrado que el riesgo de presentar limitaciones funcionales puede reducirse hasta un 50% en aquellos que realizan de forma regular AF de intensidad moderada (Paterson & Warburton, 2010).

Teniendo en cuenta los numerosos beneficios para la salud que tiene la práctica de AF, la OMS (2010) realiza las siguientes recomendaciones para los adultos a partir de los 18 años y hasta los 64:

1. Realizar un mínimo de 150 minutos semanales a la práctica de AF aeróbica, de intensidad moderada, o bien 75 minutos de AF aeróbica vigorosa cada semana, o bien una combinación equivalente de actividades moderadas y vigorosas.
2. La actividad aeróbica se practicará en sesiones de 10 minutos de duración, como mínimo.
3. Aumentar hasta 300 minutos por semana la práctica de AF moderada aeróbica, o bien hasta 150 minutos semanales de AF intensa aeróbica, o una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa, a fin de obtener aún mayores beneficios para la salud.
4. Realizar un mínimo de dos veces por semana actividades de fortalecimiento de los grandes grupos musculares

Para el grupo de personas de 65 años en adelante, la OMS propone exactamente las mismas recomendaciones mencionadas previamente, añadiendo las dos siguientes:

- Que los adultos de este grupo de edades con movilidad reducida realicen actividades físicas para mejorar su equilibrio e impedir las caídas, tres días o más a la semana.



- Cuando los adultos de mayor edad no puedan realizar la AF recomendada debido a su estado de salud, se mantendrán físicamente activos en la medida en que se lo permita su estado.

Para ambos grupos de edad, la OMS aclara que la AF puede consistir en actividades recreativas o de ocio, desplazamientos (por ejemplo, paseos a pie o en bicicleta), actividades ocupacionales (es decir, trabajo), tareas domésticas, juegos, deportes o ejercicios programados en el contexto de las actividades diarias, familiares y comunitarias (OMS, 2010).

En general, solo si el ejercicio es practicado de forma regular y con la intensidad adecuada, mejorará la capacidad funcional global del organismo de las personas mayores (Vogel et al., 2009).

Sin embargo, a pesar de los claros beneficios de la AF y de las recomendaciones emitidas, la proporción de la población que realiza los niveles aconsejados de ejercicio, disminuye a medida que avanza la edad. Los datos obtenidos en la “Encuesta para el estudio sobre el envejecimiento global y la salud del adulto” (SAGE) y en la Encuesta Mundial de Salud de la OMS muestran que un tercio de las personas entre 70 y 79 años de edad y la mitad de los mayores de 80 años, no cumplen con las recomendaciones básicas de la OMS (OMS, 2015a). Además la participación en los programas comunitarios de AF, aunque está dirigida a ambos sexos suele ser principalmente femenina (van der Deijl, Etman, Kamphuis, & van Lenthe, 2014).

Por otro lado, aunque el tiempo total de AF que realizan algunos adultos puede ser similar al de personas más jóvenes, la intensidad con la que realizan el ejercicio es más baja, por lo que tiene un menor impacto aeróbico (Schoenborn & Adams, 2004). Además, la mayoría de las actuaciones en este campo, consisten en la inclusión de actividades de ejercicio aeróbico en los programas de mayores, excluyéndose las intervenciones dirigidas a aumentar la fuerza y la coordinación, cualidades ambas muy importantes para la salud (Weisser, Preuss, & Predel, 2009).

Es por este motivo que algunos autores, recalcan la importancia de combinar ejercicios de entrenamiento aeróbico y de fuerza para la mejora de aptitudes físicas y por eso recomiendan este tipo de programas de AF (Sousa, Mendes, Abrantes, Sampaio, & Oliveira, 2014).

En cualquier caso, es obvio que los programas de entrenamiento deben estar bien planificados para desarrollar y proporcionar al máximo el potencial físico de las personas mayores, e incrementar su salud física y mental, ya que el ejercicio físico bien planificado y adaptado a la población mayor es considerado la medida no farmacológica más eficaz para la prevención de la mayoría de las enfermedades asociadas al envejecimiento (Vogel et al., 2009; Weisser et al., 2009).

### **1.3. Funciones cognitivas y actividad física en personas mayores.**

#### **1.3.1. Cambios cognitivos asociados al envejecimiento.**

La capacidad o función cognitiva de un individuo, se define como el resultado del funcionamiento global de las diferentes áreas intelectuales e incluye el pensamiento, la memoria, la percepción, la comunicación, la orientación, la comprensión y la resolución de problemas, entre otras, estableciendo procesos por los que las personas reciben, almacenan y utilizan la información que proviene de estímulos externos o internos (de sí mismo). Los procesos psicológicos son por tanto, procedimientos que llevamos a cabo los seres humanos para incorporar conocimientos. Esta capacidad cognitiva, cambia a medida que avanzamos con la edad, pero antes de ampliar este contenido, es necesario clarificar algunos conceptos clave.

En primer lugar, en los últimos años se ha puesto en evidencia que los lóbulos frontales tienen una *función ejecutiva* o supervisora de la conducta. Goldberg (2015) utiliza la metáfora del 'director de orquesta' para describir el papel que desempeñan éstos en el control ejecutivo. Según esta metáfora, los lóbulos

frontales, como principal sustrato anatómico de las funciones ejecutivas, son los encargados de coordinar la información procedente del resto de estructuras cerebrales con el objetivo de realizar conductas dirigidas a un fin. Cuando cualquier persona comienza una nueva jornada cada mañana debe tener en mente una lista aproximada de las tareas y compromisos que ha de atender durante el día. También debe hacer una programación mental de qué tareas son más importantes y de cuál es el orden temporal más idóneo para poder hacerlas todas antes de que termine el día. Por otro lado, debe considerar los posibles inconvenientes. Y, por último, y teniendo en cuenta todo lo anterior, debe tomar decisiones (Goldberg, 2015).

Las funciones ejecutivas son un conjunto de habilidades implicadas en la producción, supervisión y control de conductas dirigidas a objetivos (Stuss & Knight, 2002).

En general, dentro de este concepto se incluyen habilidades vinculadas a la capacidad de organizar y planificar una tarea, seleccionar de forma adecuada los objetivos, iniciar un plan y mantenerlo mientras se ejecuta, inhibir las distracciones, cambiar de estrategias de modo flexible si el caso lo requiere, autorregular y controlar el curso de la acción para asegurarse que la meta esté en vías de lograrse. En resumen: organización, anticipación, planificación, inhibición, memoria de trabajo, flexibilidad, autorregulación y control de la conducta (Beveride et al., 2002). El término de funciones ejecutivas hace referencia a una serie de mecanismos implicados en la optimización de los procesos cognitivos para orientarlos hacia la resolución de situaciones (Aparicio et al., 2010; Tirapu-Ustárroz, García-Molina, Luna-Lario, Roig-Rovira, & Pelegrín-Valero, 2008). Han sido varios los intentos de definir el concepto y sus componentes y entre todos, algunos han descrito al menos cuatro subprocesos interrelacionados pero relativamente independientes (Verdejo-García y Pérez-García, 2005):

1. Actualización (fluidez, memoria de trabajo y razonamiento)
2. Inhibición de respuesta

3. Flexibilidad
4. Toma de decisiones

Finalmente, las funciones ejecutivas parecen ser especialmente sensibles a la realización de AF. El motivo de esta relación se explica por un lado, porque es conocida la relación entre envejecimiento y disminución de la actividad de los lóbulos frontales, y por otro porque existe evidencia de la relación entre funciones ejecutivas y lóbulo frontal, como ya se ha mencionado anteriormente.

Una cuestión de debate es el grado de solapamiento entre las funciones ejecutivas y otros procesos cognitivos, como la atención o algunos componentes de la memoria (memoria de trabajo o memoria prospectiva). Las funciones ejecutivas se nutren tanto de recursos atencionales como de recursos mnésicos, pero su función es la de proporcionar un espacio operativo y un contexto de integración de estos procesos con objeto de optimizar la ejecución en función del contexto actual (externo, interoceptivo y metacognitivo) y de la previsión de nuestros objetivos futuros. Por tanto, las funciones ejecutivas constituyen mecanismos de integración intermodal e intertemporal, que permiten proyectar cogniciones y emociones desde el pasado hacia el futuro con objeto de encontrar la mejor solución a situaciones novedosas y complejas (Verdejo García & Bechara, 2010).

La evaluación de las funciones ejecutivas resulta compleja, sobre todo porque el concepto no es unitario; es difícil separar los componentes ejecutivos del resto de procesos cognitivos (atención, memoria), y además no existe un total acuerdo sobre los instrumentos de medida más apropiados (Senabre, 2012). No obstante, lo más común es obtener índices de procesos ejecutivos específicos, que son los siguientes: actualización, inhibición, cambio, planificación, multitarea y toma de decisiones (Verdejo García & Bechara, 2010). Existe un componente implicado en todos ellos que es la velocidad de procesamiento, la cual se puede evaluar mediante la puntuación en el *Trail Making Test* (forma A y B), entre otras pruebas.

Por otro lado, como ya hemos comentado, uno de los componentes de las funciones ejecutivas es la flexibilidad cognitiva, que se define como la habilidad para alternar entre distintos esquemas mentales, patrones de ejecución, o tareas en función de las demandas cambiantes del entorno. Cuando iniciamos una determinada acción, lo hacemos atendiendo a las circunstancias propias de ese momento, y normalmente convencidos de que esa es la mejor manera de ajustarnos a la situación que afrontamos. Sin embargo, pasado un tiempo, las circunstancias pueden modificarse, y, por tanto, las acciones o ideas iniciales dejan de ser las más óptimas para afrontar las nuevas circunstancias. Es entonces cuando se requiere la habilidad de flexibilidad mental: primero, para detectar que la conducta previa ha dejado de ser eficaz, y segundo, para sustituirla por otro tipo de conducta que se ajuste mejor a las nuevas circunstancias creadas. La consecuencia más directa de la falta de flexibilidad mental es la perseveración o reiteración de acciones que quizás fueron efectivas en el pasado, pero que actualmente han dejado de serlo, y, por tanto, se convierten en un lastre para nuestros objetivos. La flexibilidad cognitiva es la capacidad que nos permite cambiar un criterio de selección sin perseverar con el criterio anterior, corregir nuestros errores y modificar el desarrollo de la actividad de acuerdo a los cambios en las condiciones internas y/o externas. Una de las pruebas más utilizadas para valorar la flexibilidad cognitiva es el test de clasificación de tarjetas de Wisconsin (Wisconsin Card Sorting Test, WCST) ([Heaton, 1981](#)).

En segundo lugar, la *memoria* se entiende actualmente como un sistema multidimensional, que está en constante interacción con el resto de procesos cognitivos, atención, comprensión, expresión verbal, etc. Aunque en general la mayoría de los resultados tanto experimentales como psicométricos encuentran que nuestra capacidad para recordar sufre un cierto deterioro con la edad, no todos los tipos de memoria sufren los mismos cambios, pudiendo encontrar diferencias entre la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo. Por lo que respecta a la memoria a corto plazo, los adultos mayores muestran menor capacidad para

retener temporalmente una serie de ítems (dígitos, letras o palabras) y después recuperarlos que las personas más jóvenes. En cuanto a la memoria a largo plazo, ésta se divide en memoria episódica, semántica y procedimental. Los adultos mayores obtienen en general menores puntuaciones que los adultos jóvenes en memoria episódica que es la que se refiere a los recuerdos de objetos, personas y episodios concretos que hemos tenido a lo largo de nuestra vida. La memoria semántica hace referencia a la representación de los significados de las palabras, de los conceptos y en general al conocimiento descontextualizado. Los resultados obtenidos en algunas investigaciones han encontrado que el nivel de vocabulario no disminuye con la edad, sino más bien parece que en algunos casos aumenta a medida que avanza la misma. No parecen existir tampoco diferencias en cuanto al nivel de comprensión verbal en función de la edad, sin embargo, las personas mayores muestran mayores dificultades para recuperar una palabra o hecho, así como mayor dificultad para recordar la fuente de una información en comparación con personas más jóvenes ([Herrera Mor, 2015](#)).

Otros autores ([Charchat-Fichman, Caramelli, Sameshima, & Nitrini, 2005](#)) distinguen entre *memoria primaria* y *memoria secundaria*. La *primaria* sería como un almacén transitorio de la información, con una capacidad limitada y es considerada el centro de la atención consciente. Con el avance de la edad, este tipo de memoria no sufre prácticamente deterioro, a excepción de la velocidad o rapidez en la recogida de información. Y el segundo tipo de memoria, la *memoria secundaria*, sería como un almacén de información permanente, con una capacidad ilimitada y a la que se trasfiere la información que procede de la memoria primaria, la cual se puede ver alterada seriamente con el avance de la edad.

El concepto de *memoria de trabajo* fue desarrollado por Baddeley (1992), quien la definió como el funcionamiento interactivo de 3 partes separadas pero interdependientes, el ejecutivo central y dos sistemas de memoria a corto plazo que él denominó como el bucle fonológico y la agenda visoespacial. El bucle fonológico es responsable de la descodificación de la información acústica y verbal. La agenda

visoespacial tiene el mismo papel que el bucle fonológico pero éste procesa la información visual y visoespacial. La función del ejecutivo central es controlar todo el proceso. Éste asegura la integración de la información perceptual que entra y la comparación de la situación presente, (reteniéndola en la memoria a corto plazo) con la información almacenada en la memoria a largo plazo (McMorris, Sproule, Turner, & Hale, 2011). Otros teóricos (Miyake & Shah, 1999) discrepan en algún aspecto de este modelo original de Baddeley. Concretamente no están de acuerdo en que la memoria a corto plazo y el ejecutivo central estén separados. Es más, ellos sugieren que la memoria a corto plazo no constituye una parte de la memoria de trabajo si su objetivo es simplemente recordar información. En cualquier caso, la *memoria de trabajo* nos permite mantener la información verbal y no verbal, interna o externa a nosotros (dígitos, palabras, nombres u otros ítems) mientras ésta está siendo procesada durante un breve período de tiempo. Se utiliza para retener la información según la percibimos con el fin de realizar con ella actividades cognitivas básicas e inmediatas (comprensión, razonamiento, cálculo). Puede evaluarse a través de múltiples tareas, aunque es frecuente utilizar series de elementos como dígitos o letras, que el sujeto debe registrar, repetir o manipular (decirlos en orden inverso) y organizar en función de instrucciones específicas. La medición de este componente puede abordarse mediante pruebas específicas que requieren la manipulación y el refresco continuo de información en la memoria de trabajo, incluyendo las tareas de secuenciación de números y letras (Letras y Números de las Escalas Wechsler) (Wechsler, Coalson, & Raiford, 2008).

Una vez definidos algunos conceptos importantes, se hace necesario abordar cuáles son los cambios que se producen a nivel cognitivo, y concretamente en la función ejecutiva y la memoria de trabajo a medida que los adultos se van haciendo mayores.

La edad parece estar asociada a una disminución general en diversos procesos, como la velocidad de procesamiento (Salthouse, 1996), la memoria de trabajo (Park & Reuter-Lorenz, 2009), o la interacción entre ambas (Mayr & Kliegl, 1993). El

enlentecimiento cognitivo comienza alrededor de los 50 años. La memoria de trabajo, o la capacidad de mantener y manipular conscientemente la información, también es altamente sensible a la edad, y las diferencias relacionadas con la edad son más propensas a ser observadas en las tareas que requieren procesos de control ejecutivo, como la inhibición, la actualización y la manipulación (Bherer, 2015). Los recientes avances en las técnicas de imágenes cerebrales estructurales y funcionales han proporcionado una idea de los posibles mecanismos cerebrales del envejecimiento. Se ha sugerido que los cambios en el volumen del cerebro, sobre todo en regiones prefrontal y el hipocampo, pueden ser los responsables de los cambios cognitivos en la memoria y en la función ejecutiva que se producen con el avance de la edad. Aunque estudios recientes han puesto en duda la relación entre el volumen y las funciones del cerebro, las técnicas más avanzadas están siendo utilizadas para comprender mejor la complejidad de la interconexión entre la estructura cerebral y sus funciones (Grady, 2012).

Sin embargo, otras funciones cognitivas parecen permanecer intactas y no se suelen deteriorar con la edad. Entre ellas, se encuentran las funciones asociadas con el lenguaje, tales como la comprensión, la capacidad de leer y el vocabulario (OMS, 2015a).

El deterioro en las funciones cognitivas comienza a una edad relativamente temprana, y el ritmo en el que estas capacidades van disminuyendo varía de unas personas a otras. Estas diferencias individuales en cognición, dependen de muchos factores, como la situación socioeconómica, el estilo de vida, la presencia de enfermedades crónicas y el uso de medicamentos (OMS, 2015a).

Es común que la memoria falle y que disminuya la velocidad de procesamiento de la información, y frecuentemente las personas mayores verbalizan estas quejas. Sin embargo, el envejecimiento aunque está asociado a una menor capacidad por parte de las personas para hacer frente a tareas complejas que requieren mantener la atención en varias cuestiones al mismo tiempo, no parece que sea causa de la



disminución en la capacidad para conservar la concentración o evitar la distracción (OMS, 2015a).

Mientras que algunos sujetos mantienen prácticamente intacta su función cognitiva, la mayoría de personas a medida que avanzan en edad, sufren la disminución de algunas áreas cognitivas, y en el otro extremo, se encuentran aquellos que padecen enfermedades, tales como el Alzheimer, que les provoca un serio y grave deterioro cognitivo. Es importante aclarar que el deterioro cognitivo se define como una disminución del rendimiento de al menos una de las capacidades mentales, tales como memoria, orientación, pensamiento abstracto, lenguaje, capacidad de juicio y razonamiento, capacidad para el cálculo y la habilidad constructiva, capacidad de aprendizaje y habilidad viso-espacial. Este deterioro cognitivo presenta una alta prevalencia en el anciano y se estima que los casos de demencia aumentarán en los países desarrollados hasta alcanzar 21.2 millones de casos en el año 2025 (Gálvez, 2012).

El *deterioro cognitivo leve* es un concepto asociado a las demencias y que se diferencia del declive fisiológico y normal de las funciones cognitivas propio de la edad. De hecho, un importante porcentaje de personas mayores que no cumplen con criterios de diagnóstico de demencia, se quejan de sufrir problemas de memoria mostrando, además, un leve deterioro cognitivo obtenido a través de pruebas objetivas (Lobo, Saz, & Roy, 2000). Cuando se presenta esta circunstancia normalmente se utilizan algunas de las siguientes denominaciones:

- *Alteración de la memoria asociada a la edad*: para referirse a aquellos casos en los que hay quejas leves de memoria, pero en los que el sujeto obtiene en los tests cognitivos puntuaciones por encima del punto de corte y además es capaz de preservar sus actividades cotidianas.
- *Deterioro cognitivo asociado a la edad*: concepto que se utiliza para referirse a aquellos sujetos que presentan defectos leves de memoria y de otras funciones cognitivas, con rendimiento límite en las pruebas utilizadas, donde se constatan

problemas en tareas complejas. Este deterioro es algo más intenso que el que sufre la media de la población de su misma edad y educación similar.

Se podría decir que las personas que sufren *deterioro cognitivo leve* se encuentran en un estado intermedio entre el envejecimiento normal y la demencia leve.

Parte de las alteraciones que se producen en las funciones cognitivas asociadas a un envejecimiento normal, son debidas a una serie de cambios estructurales que se producen en el cerebro (Park, Polk, Mikels, Taylor, & Marshuetz, 2001).

No obstante, existe evidencia científica que indica que el deterioro cognitivo normal debido a la edad, puede compensarse y/o mitigarse con AF (Muscari et al., 2010)(Muscari et al., 2010). Es por tanto de interés, conocer el impacto que tiene la AF sobre la cognición. Algunas de las funciones cognitivas que han sido estudiadas con respecto al ejercicio son la atención, la recuperación de información, la resolución de problemas, la velocidad de procesamiento de la información, el aprendizaje y la función ejecutiva. El presente trabajo se centrará principalmente en funciones ejecutivas y memoria de trabajo, aunque en ocasiones es complicado concretar ya que un número importante de estudios han abordado el impacto de la AF en funciones cognitivas en general.

### **1.3.2. Impacto de la actividad física en las funciones cognitivas de las personas mayores.**

En los últimos años, ha habido un fuerte interés en recomendar la AF como una estrategia conductual primordial para prevenir el declive cognitivo. Tal y como resaltan Erickson y Kramer, la AF proporciona claros beneficios para la cognición en las personas mayores. Estos neurocientíficos afirman que la AF es un tratamiento sin coste económico que podría tener propiedades preventivas y de rehabilitación para las funciones cognitivas del cerebro (Erickson & Kramer, 2009).

La primera investigación que examinó el efecto de la AF sobre la cognición fue llevada a cabo en la década de los 90 (Kramer et al., 1999). Posteriormente, estudios experimentales, transversales y longitudinales han puesto de manifiesto que el ejercicio físico guarda una relación positiva con el funcionamiento cognitivo (Molina, Schettini, López-Bravo, Zamarrón, & Fernández-Ballesteros, 2011) y que la AF produce una tendencia a retrasar el deterioro cognitivo vinculado a la edad (Emile, Chalabaev, Stephan, Corrion, & D'Arripe-Longueville, 2014; Etgen et al., 2010; Foster, Rosenblatt, & Kuljiš, 2011; Lautenschlager, Cox, & Cyarto, 2012; Miller, Taler, Davidson, & Messier, 2012; Muscari et al., 2010; Pérez Cano, Bacas Ruíz, & Casares Miranda, 2013; Snowden et al., 2011).

Así, Molina et al., (2011) encontraron que la realización de actividades tanto productivas, tales como, cuidar niños, ir de compras, participar en asociaciones de voluntariado, etc., como actividades de ocio, donde se incluía caminar y hacer ejercicio, excursiones, entre otras, en personas mayores de 90 años, estaban significativamente asociadas a mejoras del funcionamiento cognitivo. Estos resultados les permitieron concluir que a mayor nivel de actividad mejor funcionamiento cognitivo.

En la misma línea, los adultos que participaron en un programa de entrenamiento de fuerza durante 12 meses mantuvieron las mismas puntuaciones en funcionamiento cognitivo evaluado a través del MMSE (Mini-Mental State Examination), mientras que los sujetos del grupo control, después de un año obtuvieron peores puntuaciones en orientación temporal, atención, cálculo y lenguaje. En este estudio, las diferencias entre el grupo control (GC) y grupo experimental (GE) después de un año, fueron significativas, lo que parece indicar que el ejercicio físico frena el deterioro cognitivo asociado a la edad en una muestra de personas mayores sanas (Muscari et al., 2010). De acuerdo con la revisión Cochrane de 11 estudios controlados aleatorizados, donde participaron sujetos cognitivamente sanos, el ejercicio aeróbico mejora el rendimiento cognitivo en pruebas de atención, recuperación de información y tiempo de reacción

(Angevaren, Aufdemkampe, Verhaar, Aleman, & Vanhees, 2008). Otras dos revisiones han indicado que el efecto más pronunciado de la AF se produce en la función ejecutiva (Colcombe & Kramer, 2003; Smith et al., 2010).

Asimismo, recientemente la relación entre función ejecutiva y ejercicio físico también se ha demostrado a la inversa, de tal manera que Gothe et al., (2014) concluyeron que un mejor rendimiento de referencia en la función ejecutiva evaluada a través del test de clasificación de tarjetas de Wisconsin, predijo un mejor rendimiento en las pruebas cronometradas de movilidad del grupo de intervención, determinando que las funciones ejecutivas de control inhibitorio, atención y flexibilidad son predictivos de la movilidad funcional (Gothé et al., 2014). De la misma manera, una pobre función ejecutiva evaluada mediante el TMT (Trail Making Test) ha sido significativamente asociada a mayor cantidad de caídas en una muestra de sujetos entre 63 y 90 años de ambos sexos (Chen, Peronto, & Edwards, 2012). En este sentido, se ha observado que las asociaciones entre cognición y función física fueron bidireccionales y similares en magnitud. Concretamente, la asociación entre función física y memoria fue más fuerte que la asociación entre función física y función ejecutiva o cognición global medida a través del TMT-B (Trail Making Test-Parte B) (Krall, Carlson, Fried, & Xue, 2014). Por el contrario, en el estudio MOBILIZE de Boston, se encontró una asociación significativa entre mayor AF y mejor función ejecutiva (a excepción de los resultados en fluencia lectora y memoria con recuerdo diferido), lo que les permitió concluir que la memoria episódica no estaba asociada con la AF, apoyando la idea acerca de que la relación con la función ejecutiva representa una específica relación determinada biológicamente (Eggermont, Milberg, Lipsitz, Scherder, & Leveille, 2009).

Los beneficios de la AF son observables en el hipocampo y por tanto, en la memoria. Erickson et al., afirmaron en 2011 que a pesar de que la atrofia del hipocampo es prácticamente inevitable con el paso de los años, quedaba demostrado que un año de ejercicio moderado podía aumentar su tamaño y que el cerebro sigue siendo moldeable en personas mayores (Erickson et al., 2011).

Los efectos beneficiosos que el ejercicio produce en la cognición de las personas mayores se deben a efectos tanto directos como indirectos. La neuroplasticidad es el mecanismo directo por el que la AF produce mejoras a nivel cognitivo, ya que actúa modificando la organización y el funcionamiento del cerebro en función de las demandas del entorno. Es decir, la realización de ejercicio físico afecta a mecanismos fisiológicos y genéticos de forma directa. La AF ha sido asociada con un incremento de la perfusión de sangre en el cerebro, proporcionando al organismo un incremento de oxígeno disponible, lo que conlleva una mejora en la regulación de la glucosa y consecuentemente, las funciones cerebrales se hacen más eficientes. La síntesis de neurotrópicos es incrementada por el ejercicio, lo cual potencia la función neurológica y mejora la protección de las neuronas del daño y de la enfermedad de forma más eficiente. Además, la práctica de AF potencia la regulación de los neurotransmisores y neurohormonas, imprescindibles para el correcto funcionamiento neuronal. Tras la práctica de ejercicio se observa una mejor capacidad de conexión entre neuronas, es decir, mayor plasticidad sináptica. Las personas que practican ejercicio de forma regular presentan mayor volumen de tejido blanco y gris cerebral frente a aquellas que no lo realizan (Spirduso, 2009). En resumen, entre los cambios fisiológicos más importantes que provoca la realización de ejercicio se incluyen un aumento de los niveles elevados de neurotrofinas, una mejor vascularización, la facilitación de la sinaptogénesis, la mediación de la inflamación, y la reducción de la deposición de proteínas desordenadas, consiguiendo con todo ello un funcionamiento cognitivo superior (Intlekofer & Cotman, 2013; Lautenschlager et al., 2008; Radak et al., 2010).

Ya en 1975, Spirduso describió que los deportistas ancianos respondían tanto a señales simples como complejas significativamente más rápido que las personas mayores que no practicaban ejercicio, siendo sólo ligeramente más lentos que las personas 30 años más jóvenes (Spirduso, 1975). Posteriormente McRae (1989), pudo demostrar que los menores tiempos de reacción y las mejores puntuaciones en las pruebas neuropsicológicas se debían al efecto que tenía la AF sobre los

niveles de neurotransmisores como la dopamina, norepinefrina, serotonina y acetilcolina en el cerebro (MacRae, 1989).

Más recientemente, Bugg y Head (2011) investigaron la atrofia cerebral en dos grupos de adultos mayores que realizaban niveles de ejercicio por debajo y por encima de la mediana del grupo basándose en el promedio equivalente metabólico (MET) de horas/semana durante los 10 años anteriores. En ambos grupos, la edad se correlacionó con la atrofia cerebral en varias áreas del cerebro, pero en algunas áreas subcorticales, incluyendo el lóbulo temporal medial, la edad se correlacionó con el volumen cerebral en el grupo de bajo nivel de ejercicio pero no el grupo de alto nivel de ejercicio. Por lo tanto, en esta cohorte, el volumen total del ejercicio parece moderar la cantidad de atrofia del lóbulo temporal medial, un área clave para la memoria y la función ejecutiva (Bugg & Head, 2011). Estos beneficios, sin embargo, no fueron observables con una única sesión aislada de AF moderada (Hatta, Nishihira, & Higashiura, 2013).

Por otro lado, de forma indirecta, la AF mejora también funciones cognitivas al provocar cambios en otras áreas. Por ejemplo, al realizar ejercicio físico al aire libre, el individuo se expone a la luz solar, lo que supone una mejora en el sueño debido a la regulación de los ritmos circadianos. Finalmente, un mejor descanso nocturno se traduce en una mejora de las funciones cognitivas.

En cualquier caso, parece que las personas que permanecen activas durante toda la vida, especialmente durante la mediana edad, tienen un mejor funcionamiento cognitivo y durante más tiempo (Sofi et al., 2011). Concretamente algunos autores han concluido que la práctica regular de ejercicio físico puede considerarse una forma de disminuir el deterioro cognitivo asociado a la edad, favoreciendo especialmente la mejora de la función ejecutiva y del procesamiento de la información (López, Zamarrón, & Fernández-Ballesteros, 2011). De la misma manera, otros estudios han determinado una asociación entre el incremento de AF y una mejora en la memoria (Ruscheweyh et al., 2011), y concretamente en la

memoria de trabajo, atención y flexibilidad cognitiva (Klusmann et al., 2010; Williamson et al., 2009). Esta asociación entre niveles altos de AF y reducción del riesgo de deterioro cognitivo puede tener su base en que la AF produce una mejora cardiovascular en el organismo de las personas. Así pues, las personas con enfermedades vasculares muestran índices más elevados de deterioro cognitivo (Chodzko-Zajko et al., 2009). De hecho, mujeres mayores con enfermedades vasculares o factores de riesgo, presentaron mejor preservación de las funciones cognitivas tras caminar 30 minutos diarios. Otros estudios muestran una tendencia significativa hacia una disminución del deterioro cognitivo, pero en esta ocasión, relacionado con un mayor gasto energético (Vercambre, Grodstein, Manson, Stampfer, & Kang, 2011).

Por el contrario, otros autores no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el GC y experimental en rendimiento neuropsicológico (Legault et al., 2011; Mortimer et al., 2012; Williamson et al., 2009), mientras que otros hallaron mejoría en atención selectiva pero no en memoria, velocidad de procesamiento y flexibilidad mental (Teresa Liu-Ambrose et al., 2010). Concretamente en una revisión actual no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de ejercicio y el control en ninguna de las comparaciones realizadas. Aunque a través de ensayos individuales, 15 de los 25 estudios informaron acerca de alguna mejora significativa entre el grupo de ejercicio y el control, en medidas de función ejecutiva, memoria y otras pruebas de la función cognitiva, la mayoría de comparaciones en este campo no encontraron diferencias significativas (Kelly et al., 2014).

No obstante, a pesar de que la función cognitiva ha sido estudiada desde principios del S. XX, uno de los aspectos donde no parece que se puedan aportar resultados concluyentes hace referencia al tipo de ejercicio y a la intensidad y duración en el tiempo con los que se debe llevar a cabo el ejercicio físico para obtener beneficios en la esfera cognitiva, ya que los estudios revelan resultados contradictorios.

### **1.3.3. Características de la actividad física: duración, tipo de ejercicio e intensidad y su impacto sobre las funciones cognitivas en personas mayores.**

- **Duración de la actividad física**

En primer lugar y con respecto al tiempo de realización del ejercicio, es interesante comentar que algunos estudios concluyen que empezar a hacer ejercicio físico moderado en cualquier momento de la madurez es beneficioso para las funciones cognitivas, especialmente para aquellos individuos que son muy sedentarios (Erickson, Miller, Weinstein, Akl, & Banducci, 2012; Middleton & Yaffe, 2010).

Aunque algunos autores encuentran aumento en la función cognitiva y cambios en el volumen cerebral después de programas de ejercicio físico que duraron entre 6 y 12 meses (Baker et al., 2010; Erickson et al., 2011), otros encuentran beneficios en funciones ejecutivas como consecuencia de la realización de ejercicio aeróbico en tan sólo 12 semanas (Albinet, Boucard, Bouquet, & Audiffren, 2010). Seis meses de programa de ejercicio físico mejoraron los resultados obtenidos en la escala de valoración de la función cognitiva y Alzheimer, lo que permitió concluir que la AF puede prevenir el riesgo de Alzheimer (Lautenschlager et al., 2008). Las mejoras obtenidas en este estudio se mantuvieron durante 18 meses.

Tras la revisión realizada por Kirk-Sanchez & McGough (2014), estos autores concluyeron que independientemente del tipo de ejercicio e intensidad con el que se practicara, se requería al menos una duración total de ejercicio de entre 6-12 meses antes de que se observaran mejoras cognitivas.

Coincidiendo con lo anterior, otros autores hallaron que con frecuencia se necesitaban duraciones de ejercicio de 6-12 meses antes de que se detectaran cambios cognitivos (Lautenschlager & Cox, 2013), mientras que menor fue la cantidad de semanas (entre 16 y 20) necesarias para mejorar suficientemente la aptitud cardiorrespiratoria en los adultos mayores (Chodzko-Zajko et al., 2009).



Algunos estudios longitudinales han demostrado efectos de dosificación de la AF sobre la salud cerebral y el declive cognitivo. El estudio FINE ([van Gelder et al., 2004](#)), que utilizó cohortes supervivientes de siete países (n=295), ha descrito un efecto dosis-respuesta, donde las diferencias se basan en la dosis de AF a través de un periodo de 10 años. Los hombres que llegaron a ser menos activos durante esos 10 años (indicado por una disminución en la actividad de más de 60 minutos por día), tenían 2.5 veces más riesgo de sufrir deterioro cognitivo. Los hombres cuya AF de intensidad se redujo en un 0.5 o más de la desviación estándar, durante 10 años tenían unas 3.6 veces mayor riesgo de deterioro cognitivo. Resultados similares obtuvieron Yaffe et al. (2001) en mujeres de 65 años, ya que aquellas que caminaban el menor número de bloques por semana tenían las más altas probabilidades de deterioro cognitivo durante los siguientes 6-8 años ([Yaffe, Barnes, Nevitt, Lui, & Covinsky, 2001](#)). Del mismo modo, aquellos adultos mayores (n=299) que fueron examinados en el Estudio de Salud Cardiovascular, y que habían tenido mayor nivel de AF (tomando como referencia la línea base de distancia que habían caminado en una semana al inicio del estudio) tuvieron un menor volumen de materia gris en el cerebro que se asoció con un menor riesgo de deterioro cognitivo 9 años después ([Erickson, Raji, OL, & Al, 2010](#)).

En otro estudio longitudinal se evaluó el tiempo, la intensidad y la variación de las actividades físicas realizadas en 1.927 hombres y mujeres sanos en tres momentos diferentes (inicio, 6 y 11 años de seguimiento). Este estudio demostró que la intensidad y la variación de la AF se asociaron positivamente con la velocidad de procesamiento, memoria, flexibilidad mental y función cognitiva en general. Pero curiosamente, la duración del tiempo dedicado a la realización de actividades físicas no se asoció con el rendimiento cognitivo ([Angevaren, Vanhees, Wendel-Vos, & et al, 2007](#)).

En otra muestra de adultos mayores sin deterioro cognitivo, se concluyó que cualquier frecuencia de ejercicio moderado en la mediana edad o edad avanzada se

asocia con una reducción de las probabilidades de deterioro cognitivo leve (Geda, Roberts, DS, & et al, 2010).

Con respecto a la duración de las sesiones de ejercicio, -un aspecto que ha interesado a los investigadores por su posible relación con la mejora en el área cognitiva-, el Estudio de Envejecimiento de Honolulu-Asia (Taaffe et al., 2008), realizado en hombres, y el Estudio de Salud de Enfermeras (Weuve et al., 2004), realizado en mujeres, ambas investigaciones longitudinales, han demostrado que los niveles más altos de AF, como caminar, están asociados con un mejor función cognitiva y menor riesgo de deterioro y/o demencia. En el estudio de Honolulu-Asia se realizó el seguimiento durante 3 décadas de hombres de mediana edad hasta el final de la vida para evaluar los cambios que se producían en el nivel de AF y si existía aparición de demencia. Los resultados encontrados mostraron que aquellos hombres que habían caminado menos de 1 milla por día tenían un riesgo significativamente mayor (1.7-1.8 veces) para desarrollar demencia en comparación con los hombres que caminaron más de 2 millas por día. En el estudio de Salud de las Enfermeras que estudió a mujeres entre 70-81 durante 10-15 años, aquéllas que habían caminado 90 minutos a la semana, obtenían puntuaciones cognitivas globales más altas que las que caminaban menos de 40 minutos por semana.

Por otro lado, los hallazgos del estudio de Bugg y Head (2011), donde se encontró una menor probabilidad de atrofia cerebral tras realizar 30 minutos de ejercicio físico 5 veces a la semana, coinciden con la cantidad de ejercicio recomendado para los adultos mayores en otros estudios (Haskell et al., 2007). Colcombe y Kramer (2003) tras realizar un meta-análisis encontraron que las sesiones de duración moderada, concretamente entre 31 y 45 min/sesión, tenían un tamaño del efecto mayor, mientras que las sesiones que duraban menos de 30 min. no mostraban asociación con las medidas en función cognitiva.

En resumen, los resultados de los estudios de corte transversal y longitudinal prospectivo proporcionan evidencia consistente y convincente del beneficio

protector contra el deterioro cognitivo que ofrecen mayores niveles de AF. De la misma manera, aunque son necesarias más investigaciones en este área, ya que no se conoce todavía la relación dosis-respuesta que determine el nivel óptimo de ejercicio que se necesita para la mejora cognitiva, y aunque varios meta-análisis sugieren que al menos 6 meses de ejercicio físico son necesarios para detectar cambios cognitivos (Erickson et al., 2012), en general, los ensayos controlados aleatorizados evidencian que se necesitan al menos intervenciones de larga duración para conseguir una mejora en el rendimiento cognitivo. De hecho, la mayoría de estudios han demostrado que los programas cuya duración fue de 6 meses o más, obtenían mejores resultados en rendimiento cognitivo que aquellos cuyos programas eran de un período más breve (entre 1 y 3 meses) (Colcombe & Kramer, 2003). Teniendo en cuenta esto, la duración y la variedad de actividades físicas son factores importantes a tener en consideración (Kirk-Sanchez & McGough, 2014).

- ***Tipo de actividad física***

En primer lugar es necesario aclarar brevemente los conceptos de ejercicio aeróbico frente a ejercicio o entrenamiento de fuerza. El primero se refiere a cualquier actividad que incrementa la frecuencia cardíaca debido a un aumento en la demanda de oxígeno en el sistema musculo-esquelético. A través de este tipo de ejercicio se hace más fuerte el sistema cardio-respiratorio. Mientras que el ejercicio o entrenamiento de fuerza es un tipo de AF breve y de gran intensidad donde el metabolismo se desarrolla exclusivamente en los músculos y sus reservas de energía, sin usar el oxígeno de la respiración (Svantesson, Jones, Wolbert, & Alricsson, 2015).

En los últimos 10-15 años un importante número de estudios han investigado los efectos que tiene el ejercicio aeróbico, el ejercicio de fuerza y la combinación de ambos sobre la función cognitiva en personas con y sin deterioro cognitivo.

Algunas revisiones han concluido que el ejercicio aeróbico mejora la función cognitiva en personas mayores sanas (Colcombe et al., 2003, 2004, 2006), concretamente con efectos observados en velocidad cognitiva, memoria a largo plazo y atención auditiva y visual (Angevaren et al., 2008). Según estos autores, la mejora en la función cognitiva está asociada al ejercicio aeróbico, concretamente debe de haber mejoras en torno al 14% del VO<sub>2</sub>max. para que se observe un mejor rendimiento cognitivo. Un meta-análisis de 29 ensayos aleatorizados concluyó que el ejercicio aeróbico producía mejoras en atención, velocidad de procesamiento, función ejecutiva y memoria (Smith et al., 2010). Erickson et al. (2011) compararon a un grupo de adultos sedentarios sin demencia que participaron en un programa de ejercicio aeróbico con un GC que no realizaba ningún tipo de ejercicio, y encontraron que el grupo de ejercicio aeróbico había mejorado también la capacidad cardiovascular demostrando una mejora en memoria espacial e incrementando el volumen del hipocampo (Erickson et al., 2011). No obstante, otros meta-análisis han fallado a la hora de demostrar el efecto positivo del ejercicio aeróbico en el rendimiento cognitivo (Snowden et al., 2011; van Uffelen, Chin, Paw, Hopman-Rock, & van Mechelen, 2008). En un estudio de 85 sujetos mayores de 65 años, no se encontraron diferencias significativas entre el grupo experimental, que puso en práctica un programa de ejercicio aeróbico de 45-60 minutos dos veces a la semana durante 3 meses, y el grupo control, en términos de función cognitiva (Miu, Szeto, & Mak, 2008).

Parece que hay un consenso general entre los investigadores acerca de los efectos positivos que el ejercicio aeróbico, como correr, ir en bicicleta, o caminar rápido, tiene sobre las funciones cognitivas, en comparación con otro tipo de ejercicios anaeróbicos como el yoga o los estiramientos (Miller et al., 2012). Algunos estudios han utilizado a los sujetos que participaban en el grupo de ejercicio anaeróbico como controles, para compararlos con aquellos que realizaban ejercicio aeróbico, encontrando mejores resultados en las pruebas neuropsicológicas y en la

activación cerebral en este último grupo (Colcombe et al., 2004, 2006; Dustman et al., 1984; Guiney & Machado, 2013; Smith et al., 2010).

Por otro lado, los resultados del meta-análisis realizado recientemente por Kelly et al. (2014) muestran que los programas de entrenamiento de fuerza mejoran significativamente el rendimiento cognitivo en pruebas de razonamiento comparado con los sujetos que participaron en un programa de estiramientos (Kelly et al., 2014). Estos resultados se muestran congruentes o en línea con los obtenidos por otros autores (Angevaren et al., 2008; Clifford, Bandelow, & Hogervorst, 2009; Snowden et al., 2011), los cuales encontraron falta de evidencia consistente que mostrara que las intervenciones aeróbicas provocan un mejor rendimiento en tareas cognitivas en adultos mayores sin deterioro cognitivo.

Un número menor de estudios han examinado los efectos que tiene el entrenamiento de la fuerza sobre las funciones cognitivas, pero ya hay evidencia de que este tipo de programas también tienen un efecto positivo (Colcombe et al., 2003). Un estudio de 24 semanas cuya muestra fueron hombres mayores sedentarios sin demencia, comparó a un grupo de ejercicio de fuerza de intensidad moderada y alta con un GC que realizaba estiramientos. Cassilhas et al. (2007) mostraron que 6 meses de cualquier entrenamiento de fuerza de alta o moderada intensidad, mejoró el rendimiento cognitivo en pruebas neuropsicológicas estándar de memoria (a corto y largo plazo) y razonamiento verbal en hombres mayores. Un estudio en el que participaron mujeres durante 12 meses realizando dos veces a la semana un programa de entrenamiento de fuerza, encontró mejoras en los tests de función ejecutiva, incluyendo atención selectiva y resolución de conflictos. Esta mejora se obtuvo a los 12 meses y no a los 6, concluyendo que es necesaria una intervención a largo plazo para obtener mejoras en la esfera cognitiva (Liu-Ambrose et al., 2010). Ejercicios básicos de fuerza y equilibrio llevados a cabo 20 minutos al día, tres veces por semana durante 12 meses fueron suficientes para mejorar la inteligencia fluida entre personas mayores que vivían en residencias (Brown, Liu-Ambrose, Tate, & Lord, 2009).

No obstante, al igual que sucede con las intervenciones de ejercicio aeróbico, hay estudios que no han encontrado evidencia que apoye que la participación en programas de entrenamiento de fuerza se traduzca en un mejor rendimiento de la función cognitiva (Chang, Pan, Chen, Tsai, & Huang, 2012; Snowden et al., 2011; van Uffelen et al., 2008). Aunque algunos autores han encontrado mejoras en medidas de razonamiento, no lo han hecho en memoria de trabajo o atención (Chang et al., 2012). Este hallazgo ha sido apoyado por Kelly et al. (2014).

Por otro lado, parece que el Tai Chi tiene efectos beneficiosos para las tareas de función ejecutiva (Chang, Nien, Tsai, & Etnier, 2010; Mortimer et al., 2012; Wayne et al., 2014). En un estudio cuya muestra fueron 120 sujetos entre 60 y 79 años asignados de forma aleatoria a 4 posibles grupos: Tai Chi, caminar, interacción social o grupo control, los resultados muestran que en comparación con el grupo control, los sujetos del grupo Tai Chi y de la intervención social mostraron mejores puntuaciones en las pruebas neuropsicológicas. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre el GC y el que solo caminó, por lo que parece que en este estudio la mejora en rendimiento cognitivo se puede atribuir a la participación de ejercicio no aeróbico y a la interacción social (Mortimer et al., 2012). Mientras, otros han concluido que la realización de un tipo de ejercicio que combine la capacidad aeróbica con ejercicios de fuerza será más beneficioso para la mejora de la función cognitiva (Colcombe et al., 2003; Smith et al., 2010). Precisamente ésta puede ser la base por la que se hayan obtenido resultados satisfactorios con la realización de Tai Chi, debido a que este combina aspectos del ejercicio de fuerza, aeróbico, y entrenamiento en flexibilidad.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, aunque el nivel de intensidad ideal durante dicha práctica de ejercicios de fuerza aún esté por dilucidar en este tipo de población, y existiendo algunos estudios previos que afirman que la AF produce efectos beneficiosos sobre la función de la memoria pero con independencia de la intensidad a la que se practique (Ruscheweyh et al., 2011), es importante tener en cuenta también el entrenamiento de fuerza y no solo el

ejercicio aeróbico, ya que el de fuerza participa favoreciendo una mayor funcionalidad física con sus consecuentes beneficios en la esfera psíquica. De hecho, los programas que inciden en el entrenamiento de la fuerza se basan en la hipótesis de que este tipo de ejercicio físico reduce el sérum homocisteína y aumenta las concentraciones del factor de crecimiento. A su vez, el incremento de las concentraciones de homocisteína está relacionado con mayor deterioro cognitivo, por lo que el entrenamiento de fuerza y el aumento de la resistencia podría prevenir el deterioro cognitivo en mayores (Liu-Ambrose & Donaldson, 2008). En la misma línea Pedrero-Chamizo et al., (2012) encontraron en una muestra de mayores institucionalizados, que los valores más elevados en fuerza pertenecían a los adultos mayores con mejor estado cognitivo, lo que les permitió concluir que la fuerza era mejor predictor de las funciones cognitivas que la edad o el sexo (Pedrero-Chamizo et al., 2012). Es por esto que se recomienda el entrenamiento de fuerza no solo para prevenir la disminución de la fuerza muscular, sino también para prevenir el deterioro cognitivo y mejorar la movilidad funcional.

- ***Intensidad de la actividad física***

Centrándonos ahora en la intensidad del ejercicio, comentar que las teorías que tratan de explicar su relación con el rendimiento cognitivo tienen su base en la psicología cognitiva, en la neurociencia cognitiva y en la psicofisiología (Audiffren, 2009). Desde la perspectiva de la psicología cognitiva, el ejercicio es visto como un estresor, el cual, a medida que la intensidad aumenta, provoca un incremento en los niveles de arousal. Esto explicaría el efecto de la U invertida, es decir, niveles bajos de ejercicio inducirían un pobre rendimiento cognitivo, niveles moderados en la intensidad del ejercicio resultarían en el máximo rendimiento, y por último, ejercicio intenso provocaría de nuevo una pobre cognición. La perspectiva psicofisiológica también predice el efecto de la U invertida. Así, la intensidad de ejercicio intermedia incrementaría el sistema simpático-adrenal y la actividad del eje hipotálamo-pituitario-adrenal resultando en un aumento de las concentraciones

cerebrales de norepinefrina, dopamina, adrenocorticotropina y cortisol. Esto resultaría en un óptimo rendimiento, mientras que por el contrario si hay un incremento del ejercicio intenso esto podría causar interferencias neuronales y por lo tanto un pobre rendimiento cognitivo (Sanders, 1983; van Veen, Cohen, Botvinick, Stenger, & Carter, 2001).

Algunos autores han observado una reducción del riesgo de deterioro cognitivo y demencia atribuible a dosis altas de ejercicio físico (Kirk-Sanchez & McGough, 2014; Liu-Ambrose et al., 2010). Ya en 2001, un estudio con muestra canadiense de más de 4.000 hombres y mujeres de 65 años en adelante, informó que los niveles más altos de intensidad de la AF fueron asociados con menor riesgo de deterioro cognitivo y menor probabilidad de muerte en los siguientes 5 años. Este menor riesgo de desarrollar demencia de Alzheimer fue notablemente mayor en mujeres que en hombres (Laurin, Verreault, Lindsay, MacPherson, & Rockwood, 2001). Sin embargo, algunos estudios encuentran que la mayoría de los datos revisados apoyan la hipótesis de que es la AF moderada la que beneficia las funciones cognitivas (Carvalho, Rea, Parimon, & Cusack, 2014). Así pues, McMorris y Hale concluyen que para la velocidad de procesamiento se demuestra el efecto de la U invertida, es decir, que a través de la práctica de ejercicio de intensidad moderada se consigue el más óptimo rendimiento cognitivo, concretamente en tareas de memoria de trabajo (McMorris & Hale, 2012). Estos resultados son congruentes con lo hallado por Lindwall et al (2008) que concluyeron que en personas de 60 años, el ejercicio moderado mostraba una asociación con mejor rendimiento cognitivo que la AF extenuante o agotadora (Lindwall, Rennemark, & Berggren, 2008). Del mismo modo, Van Gelder et al. (2004) estimaron que la intensidad del ejercicio físico tenía que ser moderada para prevenir el declive cognitivo, informando que aquellas personas mayores cuyo nivel de intensidad de su AF era bajo tenían más probabilidad de desarrollar demencia en los siguientes 10 años (van Gelder et al., 2004). Treinta minutos al día de actividad de intensidad moderada-alta se asoció significativamente con mejor función ejecutiva evaluada mediante el TMT y



concretamente utilizando el resultado de la fórmula TMT-B menos TMT-A. (Kerr et al., 2013).

Por otro lado, el estudio desarrollado por Kruger, Buchner y Prohaska (2009) ha indicado que la AF de intensidad moderada por debajo de la dosis recomendada era capaz de ejercer un efecto positivo sobre la función cognitiva, pero concluyendo que se desconocía la dosis necesaria para que se produzcan esos efectos.

Por ello, se hace evidente la necesidad de estudios adicionales que permitan determinar la duración e intensidad adecuadas de programas de entrenamiento integrales de la fuerza para mejorar la función cognitiva y/o incluso prevenir el deterioro cognitivo en personas mayores (Franco-Martin, Parra-Vidales, Gonzalez-Palau, Bernate-Navarro, & Solis, 2013; Kirk-Sanchez & McGough, 2014).

Por último pero no menos importante, hay que tener en cuenta que existe una alta probabilidad de que las actividades físicas, sociales y cognitivas interactúen en su capacidad para sostener el rendimiento cognitivo durante el envejecimiento (Miller et al., 2012). Porque es bien conocida la alta prevalencia de depresión en las personas mayores y su impacto en los procesos cognitivos (Butters et al., 2008), al igual que existe evidencia acerca de que el ejercicio físico disminuye la sintomatología depresiva (Barbour & Blumenthal, 2005). No obstante, más adelante se desarrollará ampliamente la relación entre el bienestar emocional y la AF en personas mayores.

Finalmente, y teniendo en cuenta la literatura acerca de la relación entre cognición y AF se puede decir que esta relación es complicada. El rendimiento cognitivo podría estar mejorado o dañado dependiendo de cuándo sea medido, del tipo de tarea cognitiva y del tipo de ejercicio realizado (Lambourne & Tomporowski, 2010).

Las actividades diarias requieren contar con la capacidad para resolver problemas de forma activa, estrategias eficientes de organización y planificación,

memoria de trabajo y regulación de la conducta. Todas ellas, habilidades que dependen de una eficiente función ejecutiva. Aumentando las capacidades cognitivas asociadas a la función ejecutiva podría tener un impacto importante en la calidad de vida.

#### **1.4. Calidad de vida y actividad física en personas mayores.**

##### **1.4.1. Concepto de calidad de vida.**

La Calidad de vida (CV) es un concepto clave en los momentos actuales en el ámbito de las intervenciones de la salud en los países occidentales y otras partes del mundo menos desarrollado. En lo que se refiere a su definición, se contemplan en la literatura científica consultada una gran variedad de ellas, todas en consonancia con una delimitación del término de acuerdo a los estándares internacionales vinculados a la salud pública.

Ware y Sherbourne (1992) conceptualizaron al inicio de la primera década de los años 90 del pasado siglo XX la CV como un constructo en el que se superponen y complementan a su vez los estados de salud desde una perspectiva integrada física y mental.

Posteriormente, Bowling et al. (2005) ofreció un concepto de la CV más amplio, incorporando una característica más multidimensional, e incluyó al concepto además de los estados de salud física y mental, las condiciones cambiantes de los diferentes contextos en los que tienen lugar las enfermedades físicas y/o mentales del individuo. Este autor tuvo muy presentes los modelos explicativos del concepto de CV, que serán explicados posteriormente, así como sus medidas, con un fuerte énfasis en el funcionamiento mental del estado de salud física de los sujetos de sus experimentos (Bowling et al., 2005).

La CV se configura así como un constructo complejo y multidimensional, que es definido por la OMS así:

La percepción de los individuos de su posición en la vida en el contexto de la cultura y del sistema valórico en el que vive y en relación con sus metas, expectativas, normas e intereses. Diferentes aspectos de experiencias personales que dan a la vida su carácter humano y proporcionan la satisfacción que hace de la vida humana algo valioso. Una vez identificados y articulados, los aspectos diferentes de la experiencia subjetiva se transforman en indicadores de medición que señalan si los beneficios de las intervenciones médicas compensan las cargas. La CV incluye experiencias como placer, dolor, funcionamiento físico, autoconciencia, autonomía, relaciones, independencia financiera, etc. CV personal, referida a la capacidad de poseerse a sí mismo y relacionarse libremente con seres humanos. Es una sensación subjetiva compleja y multidimensional pues admite muchas facetas, es relativa y dinámica, pues puede cambiar con las circunstancias de vida (En: [Ribot, 2016:80](#)).

Cuando el objetivo es analizar a los sujetos desde el enfoque de su estado de salud se intenta vincular las consecuencias que los heterogéneos aspectos de salud tienen sobre la CV, lo que se denomina *Calidad de vida relacionada con la salud* (CVRS). Dicho concepto es más concreto que el global de CV, y se circunscribe a expectativas y requerimientos vinculados con el estado de salud y la asistencia sociosanitaria. Se trata del impacto que el dolor, el malestar o la discapacidad originan en el bienestar psicológico y físico, las actividades del día a día, las relaciones sociales, la situación económica o roles, entre otros aspectos, que para la persona son de suma relevancia ([Lawton, 2001](#)).

Como acontece con la CV global, la vinculada con la salud es una medida de resultado multidimensional, lo que supone que está constituida por heterogéneos atributos o dominios, que oscilan en base a los sujetos y sus situaciones físicas, personales y sociales. En esta línea, en la CVRS se incluyen como elementos de la

misma aquellos dominios vinculados con los contenidos de la definición de la salud de la OMS (2006), es decir, función y síntomas físicos; función cognitiva y bienestar psicológico; rendimiento o rol y bienestar social; estado global de salud; percepción del cuidado y constructos personales.

En resumen, la CV es un concepto que aunque se remonta al período de la antigua Grecia, aún en la actualidad sigue siendo difícil de definir porque está influida por numerosos factores objetivos y subjetivos. Es por ello, que se considera como un constructo multidimensional que incluye componentes físicos, psicológicos y otros (Van Malderen, Mets, & Gorus, 2013). Algunos autores incluyen además del buen funcionamiento físico, la energía y la vitalidad personal, psicológica y el bienestar emocional, así como también la ausencia de problemas de conducta, junto con la satisfacción con la vida y el apoyo social recibido y percibido (Gonçalves Marques, 2012).

#### **1.4.2. Calidad de vida en personas mayores.**

La CV puede ser entendida como uno de los factores del proceso de envejecimiento más importante a tener en cuenta y es en esta etapa del ciclo vital donde se han realizado muchas investigaciones, precisamente porque se entiende que el envejecimiento conlleva una serie de pérdidas que influyen y deterioran la CV de las personas mayores (Ramos, 2001). Se ha sugerido que la CV en general puede variar de acuerdo a la edad, el sexo, la condición de salud y la residencia; y aunque los factores socioeconómicos y la escolaridad son elementos de importancia, no son del todo determinantes para la CV de las personas mayores (Fernández Ballesteros, Zamarrón, & Maciá, 1996).

La CVRS en adultos mayores se ha estudiado frecuentemente a través de los resultados de las estadísticas que corresponden a datos de morbilidad y expectativa de vida. Pero se desconocen otros aspectos involucrados en ésta, así como la percepción sobre su salud, el conocimiento de las redes de apoyo social, la protección social y los servicios de salud de los adultos mayores. No obstante, un

aspecto que parece importante como determinante de la CV en personas mayores es la expectativa de discapacidad, expresándose esta relación de forma inversa, es decir, a mayor CV menor discapacidad (Botero De Mejía & Pico Merchán, 2007).

Algunos estudios han prestado especial atención a la influencia que tienen sobre la CV en las personas mayores las actividades de ocio y tiempo libre, el estado de salud física, y los servicios que reciben. Otros autores consideran como determinantes significativos de la CV para las personas mayores las relaciones familiares y apoyos sociales, la salud general, el estado funcional y la disponibilidad económica (Rubio, Rico, & Cabezas, 1997).

Se podría decir, que los aspectos relacionados con la salud o el hecho de padecer cualquier enfermedad en general afectan a la CV, y en mayor medida influyen los problemas de salud mental: desordenes de ansiedad, depresivos y afectivos (Lizán, 1995). De hecho, un número importante de estudios se han centrado en el impacto que tiene la enfermedad sobre la CV en las personas mayores, pero esta perspectiva es limitada ya que solo tiene en cuenta la dimensión de salud. Es por esto que se han realizado otras investigaciones que han permitido aproximarse a una evaluación más adecuada de la CV en la tercera edad teniendo en cuenta dimensiones como la autonomía y el concepto de “estatus funcional”. El estatus funcional incluye la habilidad física y la destreza, cognición y habilidad para realizar las actividades de la vida diaria. Estas medidas funcionales ayudan a comprender la salud, especialmente por la importancia que merece tener en cuenta la triple dimensión bio-psico-social de la salud y su relación con el envejecimiento (Ramos, 2001).

Por otro lado, es indudable el valor que tiene la dimensión de bienestar psicológico en la CV de las personas mayores. El bienestar abarca síntomas o estados corporales e incluye además del bienestar emocional, el autoconcepto y las percepciones globales relacionadas con la salud y la satisfacción con la vida en general (Stewart & King, 1991). Hay estudios que han demostrado que el bienestar

no declina con la edad y que se mantiene estable y relativamente independiente de las circunstancias objetivas que envuelven la vida del anciano y de su propio estado de salud (Ramos, 2001).

En un estudio realizado en México con personas mayores entre 65 y 74 años de edad, se obtuvo que las 3 dimensiones que más se asociaban a su CV fueron vitalidad, función social y salud mental; y que como en el estudio de Fernández-Ballesteros (1996), las condiciones como el sexo y la edad (mujeres y mayor edad) eran variables que se asociaban con la CV (Durán, Salinas, & Gallegos, 2003).

En resumen, podríamos decir que los indicadores de la CV en las personas mayores son: la salud, las habilidades funcionales, las condiciones económicas, las relaciones sociales, la actividad (en el sentido de la capacidad para mantenerse activo), la posibilidad de tener acceso a servicios sociales y sanitarios, la calidad en el propio domicilio, la satisfacción con la vida y las oportunidades culturales y de aprendizaje. Como se puede observar es un concepto complejo y aunque se hace imprescindible abordar la CV teniendo en cuenta estas diferentes dimensiones, la correcta evaluación de este constructo se hace complicada (Ramos, 2001).

Como ya adelantamos en el primer apartado de este trabajo, la CV es un aspecto muy importante del envejecimiento saludable. Por ejemplo, puntuaciones altas en CV se asocian con niveles más bajos de triglicéridos, mejor salud cardiovascular y mejor función pulmonar (Stephoe, Demakakos, de Oliveira, & Wardle, 2012).

#### **1.4.3. Impacto de la actividad física en la calidad de vida de personas mayores.**

La importancia del ejercicio físico en personas mayores, se pone de relieve, entre otros factores, para mejorar el bienestar psicológico y la CV. Como ya se ha comentado, el sedentarismo juega un papel fundamental en la etiología de los trastornos que se producen principalmente en las personas mayores de nuestra sociedad. La AF es un factor del estilo de vida que ha demostrado reducir el riesgo,

retrasar el inicio y aminorar la severidad de muchos de los deterioros asociados al envejecimiento. Es por ello, que la promoción de la AF es un camino viable de intervención en salud pública, ya que a través de ella se consigue un aumento o mantenimiento de la CVRS (Rejeski & Mihalko, 2001).

Son numerosos los tipos de programas y dispositivos que se emplean en el entrenamiento físico con personas mayores para conseguir estas adaptaciones positivas. Entre tales dispositivos, actualmente destacan por su fácil aplicación, bajo coste, durabilidad, accesibilidad y eficacia para este segmento etario los materiales elásticos (Martins et al., 2013); éstos pueden ser empleados en forma de bandas o tubos elásticos (Rogers et al., 2015). Además, también se ha podido demostrar que el entrenamiento físico en el medio acuático es sumamente eficaz para las personas mayores (Waller et al., 2016).

Sin embargo, los mecanismos que subyacen a la relación entre AF y CV no están claros en la actualidad probablemente por la inconsistencia en la definición de AF (Rejeski & Mihalko, 2001) y por la complejidad en la evaluación de la CV, como se ha comentado en párrafos anteriores. Recientemente Vagetti et al. (2014) ha concluido que a pesar de que existe evidencia científica que asocia AF y CV (Bize, Johnson, & Plotnikoff, 2007; Rejeski & Mihalko, 2001), los resultados parecen ser dependientes del tipo de instrumentos de medida y del tipo de diseño del estudio (Vagetti, Filho, & Moreira, 2014). La mayoría de los estudios utilizan como medida de evaluación para la CV y la CVRS el SF-36 (Pucci, Rech, Fermino, & Reis, 2012) y usa diseños “cross-sectional” (Vagetti et al., 2014).

Pese a estas dificultades, numerosos estudios han intentado conocer la relación entre AF y CV en personas mayores, encontrando algunos de ellos, que esta relación no suele ser causal, sino que se obtiene de forma indirecta y que por tanto existen factores que están modulando esa relación. Por ejemplo, la realización de ejercicio físico parece asociarse a una mayor capacidad personal para elegir o crear entornos favorables y de ese modo, satisfacer las propias necesidades. Esto es considerado

como una característica de funcionamiento positivo (De-Juanas, Limón, & Navarro, 2013). Otro estudio donde se muestra esta relación indirecta entre AF y CV, fue el realizado por Philips et al. (2013), quienes obtuvieron que el incremento en la AF produjo mejoras en la autoeficacia física, lo cual se relacionó con mejor valoración física y con menores limitaciones por discapacidad. Esto a su vez, se tradujo en una mayor satisfacción con la vida, y por tanto mejor CV (Phillips, Wójcicki, & McAuley, 2013).

Estos hallazgos son congruentes con los datos aportados por Jiménez et al. en 2008, quienes concluyen que las personas que realizan ejercicio regularmente tienden a percibir mayor grado de salud, menor nivel de estrés y mejor estado de ánimo, es decir, que la AF tiene capacidad para mejorar el bienestar psicológico, componente clave de la CV (Jiménez, Martínez, Miró, & Sánchez, 2008). Es decir, otras variables podrían estar explicando la asociación entre CV y AF, a saber, la autoeficacia podría influir en la percepción de la salud y la vitalidad de los sujetos (Bize et al., 2007). Tal y como concluyeron Svantesson et al. (2015) en una reciente revisión sobre AF en personas mayores, existe una correlación positiva entre AF y CV debida al incremento en el rendimiento muscular, mejora del equilibrio, salud cognitiva y capacidad para ser independiente y por tanto realizar las actividades de la vida cotidiana de forma autónoma.

La revisión de estudios que relacionan el deterioro físico y la edad, demuestran que la AF tiene un efecto potencial a lo largo de toda la vida para reducir, retardar y prevenir el proceso de deterioro de la forma física (von Bonsdorff & Rantanen, 2011). El ejercicio comporta beneficios, independientemente de la edad, sexo, nivel de salud o condición física de la persona que lo practica, y el grado de forma física es un excelente predictor de la CV (Castillo, Ruiz, Ortega, & Gutiérrez, 2006). La AF reduce el incremento de peso, lo que previene ciertas enfermedades crónicas, y mantiene una alta CV (Rosenbloom & Bahns, 2006). En la misma línea y con el objetivo de centrar el estudio de la relación entre CV y AF en las variables objetivas y físicas, muy recientemente, Trombetti et al. (2016) han revelado que la



disminución de la masa muscular y el rendimiento físico se asocian de forma independiente con la disminución de la CV física, por lo que subrayaron la importancia de preservar la salud del músculo esquelético en la edad avanzada.

Por otro lado, aquellos hombres y mujeres entre 60 y 83 años que fueron más activos tuvieron aproximadamente el doble de puntuación en las dimensiones función física, rol físico y vitalidad del cuestionario SF-36, que aquellos que tuvieron un nivel más pobre de AF. Las asociaciones positivas observadas entre estas dimensiones y el ejercicio aeróbico fueron independientes del IMC (índice de masa corporal), el número de enfermedades crónicas y la educación. De acuerdo con estos resultados, los autores afirman que existe una relación positiva entre AF y CVRS percibida por los sujetos (Wanderley et al., 2011). En consonancia con estos resultados, Leinonen, Heikkinen y Jylhä (2001) observaron que niveles más bajos de AF se asociaban con un declive en la autoevaluación de la propia salud. Otros obtuvieron diferencias significativas para el grupo experimental en las dimensiones vitalidad, función física y salud mental del cuestionario SF-36, lo que les permitió probar el efecto beneficioso del ejercicio terapéutico tanto en el dolor y la función física, como en la mejora de la fuerza muscular y la reducción del riesgo de caídas en mayores (Espejo, Ángeles, Durán, Caro, & Peralta, 2016). En esta línea, recientemente se han encontrado evidencias que demuestran que un programa específico de equilibrio y fuerza, mejoró significativamente la CVRS en todas sus dimensiones, especialmente la salud física, función social y salud mental, en mujeres mayores obesas (Prieto et al., 2015), de la misma forma que realizar AF de moderada a intensa, produjo mejoras significativas en el grupo de intervención en las escalas de salud general, y componente físico y mental en población sueca con sobrepeso (Olsson et al., 2015). En este sentido, la obesidad no ha sido la única patología donde se ha evaluado el impacto que tiene la AF sobre la CV, sino que este beneficio se ha hallado también en personas con patología coronaria (Chen et al., 2014), gonartrosis (Espejo et al., 2016) y sujetos con insomnio (Reid et al., 2010).

Si bien es cierto que las diferencias que se observan no son significativas en todas las dimensiones o escalas del SF-36. De hecho, Rejeski et al., no encontraron diferencias significativas entre AF y las dimensiones del SF-36 de dolor corporal, salud general, rol emocional y salud mental. Es por ello que diversos autores tratan de explicar estos resultados, sugiriendo que la asociación entre AF y CVRS es menos fuerte en aquellas áreas o dimensiones donde las personas mayores están funcionando como la media o por encima de ella (Rejeski & Mihalko, 2001; Wanderley et al., 2011). Kerse, Elley, Robinson y Arroll (2005) encontraron mejoras significativas entre el GC y el grupo de intervención en las dimensiones de salud general y vitalidad, y Campos, Gonçalves y De Almeida (2015) concluyeron que la práctica de Pilates durante 24 sesiones de 60 minutos de duración cada una, mejoró significativamente todas las dimensiones del SF-36.

Por el contrario, otros estudios utilizando el mismo instrumento de medida para la evaluación de la CV, es decir, el SF-36, no encontraron diferencias significativas en ninguna de sus dimensiones entre el GC y el experimental (Goldstein et al., 1999; Kolt, Schofield, Kerse, Garrett, & Oliver, 2007), e incluso otros autores han obtenido una disminución en la CV en ambos grupos (Halbert, Silagy, Finucane, Withers, & Hamdorf, 2000). Estos resultados inconsistentes han llevado a algunos autores a poner en duda que la promoción de la AF para los adultos mayores deba ser una recomendación general motivada por proyectos puestos en marcha de forma generalizada (Stevens et al., 2014). De hecho, Pucci et al. (2012) atribuyen a la utilización del SF en sus diferentes versiones la cantidad de resultados que muestran una asociación entre AF y las dimensiones de función física, vitalidad, salud mental, rol físico, rol emocional, salud general y componentes físicos y mentales, concluyendo que los resultados son inconsistentes cuando se utilizan otros instrumentos de evaluación (Pucci et al., 2012). No obstante, las dimensiones de función física, vitalidad y salud mental muestran un alto acuerdo entre los estudios revisados por Pucci et al., lo que es corroborado por otros estudios que muestran una gran asociación entre AF y estas dimensiones independientemente

del tipo de diseño de estudio, la población estudiada, edad, sexo y tipo de intervención (Bize et al., 2007; Rejeski & Mihalko, 2001).

La revisión llevada a cabo por Van Malderen, Mets y Gorus (2013) recoge esta disparidad de resultados que se han encontrado en diferentes estudios, recopilando que por un lado existen algunas investigaciones que han hallado un efecto significativo de la AF sobre diferentes aspectos de la CV, por ejemplo, un programa habitual de ejercicio combinado, Tai Chi, terapia de ejercicio musical y un grupo de ejercicios moderados basados en un programa multicomponente suponían una mejora en la CV de las personas mayores (Cakar et al., 2010; Deschamps, Onifade, Decampas, & Bourdel-Marchasson, 2009; Lee, Lee, & Woo, 2007, 2010); mientras que otros estudios, no mostraron ningún efecto de la intervención sobre esta variable (Conradsson, Littbrand, Lindelof, Gustafson, & Rosendahl, 2010; Kerse, Peri, & Robinson, 2008; Resnick et al., 2009).

Varios trabajos de investigación han tratado de dar respuesta a la cuestión sobre si la AF predice una mejora en la CV. En esta línea, Rakhshani et al. (2014) encontró que la AF fue uno de los factores junto con el manejo del estrés y crecimiento espiritual, que mejor predijo la CV en personas mayores en la población Iraní. Igualmente, la AF tal como ir en bicicleta, o caminar fue asociada positivamente con la salud mental relacionada con la CV en la población australiana de mediana edad (Van Dyck, Teychenne, McNaughton, De Bourdeaudhuij, & Salmon, 2015). Otros estudios realizados con población china también han concluido recientemente que en adultos mayores de 65 años, tanto la dimensión de salud física como la de salud mental fueron asociadas significativamente con la realización de AF, especialmente caminar 3-4 veces a la semana o 30 minutos al día (Sun, Aodeng, Tanimoto, Watanabe, & Han, 2015), y que la insuficiente AF predice peor CVRS (Dai, Jia, & Liu, 2015). En la misma línea, se han obtenido resultados similares en muestra española en adultos mayores (Guallar-Castillón, Santa-Olalla Peralta, Ramón, López, & Rodríguez-Artalejo, 2004) y en ancianos institucionalizados donde correlacionaron positivamente todas las dimensiones del

SF-36 de salud física con el nivel de AF (a excepción del índice o puntuación de sedentarismo), aunque si bien no se obtuvieron correlaciones positivas entre las dimensiones de salud mental y los índices de AF (Salguero, Martínez-García, Molinero, & Márquez, 2011).

Por último, para finalizar este apartado, comentar que no se han encontrado estudios que comparen las diferentes intensidades de la AF y su impacto sobre la CVRS. Simplemente algunos estudios, tal y como se observa en la narración anterior, describen la AF como moderada o intensa, pero sin realizar un análisis comparativo.

#### ***1.4. Bienestar emocional, estado de ánimo y actividad física en personas mayores.***

##### ***1.4.1. Bienestar emocional y estado de ánimo en personas mayores.***

A lo largo de la vida son muchos los factores sociales, psíquicos y biológicos que determinan la salud mental de las personas. En el caso de los adultos mayores, además de enfrentarse a las causas generales de tensión habituales para el resto de personas, deben afrontar otros retos, desde la aceptación del propio proceso de envejecimiento, hasta el dolor por la muerte de un ser querido, pasando por dificultades de movilidad, dolor crónico, cambio de roles familiares y sociales, descenso del nivel socioeconómico debido a la jubilación y/o la discapacidad. Todos estos factores pueden ocasionarles aislamiento, pérdida de la independencia, soledad y angustia y por ello, estos cambios y circunstancias, suponen un riesgo para la salud mental de las personas mayores (OMS, 2016). Resultan, por tanto, frecuentes los problemas de autoestima, depresión, distracción (diversión) y relaciones sociales (Barrios, Borges, & Cardoso, 2003).

Las enfermedades psicosomáticas y los trastornos mentales son un gran problema para la salud y suponen importantes costes económicos para la seguridad social, por lo que es importante invertir en acciones que ayuden a prevenir estos problemas.

Al mencionar el término de bienestar emocional y estado de ánimo se hace necesario diferenciar brevemente entre el concepto de emoción y el de estado de ánimo.

El concepto de emoción es complejo y no es fácil encontrar una única definición. No obstante, desde la psicología se entiende que las emociones son reacciones breves e intensas ante algún estímulo, sea éste externo o interno, y que ha sido evaluado como capaz de producir un desequilibrio en el organismo. Esta reacción provoca cambios fisiológicos, cognitivos y conductuales con el objetivo de adaptarse a las condiciones específicas del contexto (existe discrepancia en cuanto al momento en el que se produce la evaluación del estímulo y de las sensaciones corporales o si el procesamiento es paralelo).

Por el contrario el estado de ánimo está provocado por eventos que transcurren en el curso del tiempo y en los cuales, el estímulo desencadenante no está tan claro. El estado de ánimo es más duradero que la emoción y menos intenso. Además, emoción y estado de ánimo se diferencian en su función. Las emociones cumplen una función adaptativa, por ejemplo el miedo a un peligro inminente ayuda a las personas a sobrevivir o a protegerse, mientras que los estados de ánimo predisponen la cognición y alteran la forma en que se procesa la información. De manera que cuando la tristeza o la ansiedad dejan de ser emociones intensas, breves y desencadenadas por un estímulo concreto, y pasan a convertirse en parte del estado de ánimo de los sujetos, entonces puede aparecer sintomatología depresiva, ansiosa, o ambas.

El bienestar subjetivo, el estado de ánimo y la salud están estrechamente relacionados, y esta relación puede llegar a ser todavía más estrecha en personas

de edad más avanzada aunque solo sea porque la prevalencia de enfermedades crónicas es mayor que en personas más jóvenes. Algunas investigaciones sugieren que el bienestar emocional podría incluso ser un factor protector para la salud, reduciendo la enfermedad física crónica y promoviendo la longevidad. El bienestar hedónico se refiere a sentimientos o estados de ánimo cotidianos, tales como la felicidad, tristeza, ira y estrés, y se evalúa preguntando a los sujetos acerca de la experiencia de adjetivos emocionales que miden los afectos positivos y negativos. Los adjetivos negativos no son más que lo contrario de los indicadores positivos de bienestar, pero proporcionan una información única acerca del estado emocional de la persona; por lo tanto, el bienestar hedónico no es una dimensión unipolar simple. Convencionalmente la evaluación desde la perspectiva hedonista acerca del bienestar subjetivo se realizaba preguntando por los estados afectivos que se habían experimentado en el último mes o semana. Sin embargo, las personas a menudo tenían dificultades para recordar experiencias emocionales y por ello, tendían a elaborar más las respuestas. Para solucionar este inconveniente, los nuevos enfoques se centran en solicitar información a los sujetos acerca de períodos breves y recientes y así de este modo, explorar los estados emocionales sin la superposición de evaluación cognitiva. De esta manera, las respuestas son más fiables (Stephoe, Deaton, & Stone, 2014).

Diversos estudios se han centrado en conocer cuál es la relación entre el bienestar emocional, el estado de ánimo y la edad. Algunos hallazgos han sido que la aparición de una gran cantidad de estrés o mucha rabia el día anterior a la evaluación fue reduciéndose a medida que se avanzaba en edad y más rápidamente después de los 50 años. Por otra parte, la preocupación se mantuvo elevada hasta la edad de 50 años y se fue reduciendo a partir de entonces (Stone, Schwartz, Broderick, & Deaton, 2010). En la misma línea, Kahneman y Deaton (2010) apoyan la mejora en el bienestar subjetivo con la edad avanzada, ya que tras analizar los afectos en 5 muestras diferentes, concluyeron que la frecuencia de las emociones negativas disminuía en la edad media, pero la intensidad no lo hizo.

Estos resultados son congruentes con la teoría de la selectividad socioemocional de Carstensen, la cual postula que con la edad se acumula sabiduría emocional que permite la selección de eventos, amistades y experiencias emocionalmente más satisfactorios. Así, a pesar de factores tales como la muerte de seres queridos, la pérdida del estado asociado a la jubilación, el deterioro de la salud, y la reducción de los ingresos (lo que puede reducir la satisfacción de las necesidades de las personas mayores), éstas mantienen e incluso aumentan la percepción subjetiva de bienestar centrándose en el conjunto de contactos y experiencias sociales de una red social más estrecha (Carstensen, Pasupathi, Mayr, & Nesselroade, 2000).

De manera que según estos estudios, las poblaciones de edad avanzada, aunque en general menos saludables y productivas, podrían sentirse más satisfechas con sus vidas y experimentar niveles más bajos de estrés, preocupación e ira que las personas de mediana edad. Sin embargo, esta teoría no es apoyada por parte de la literatura científica.

Stephoe et al. (2014) han aportado evidencia de que el patrón de bienestar subjetivo varía en función del área geográfica donde residan los sujetos. En su investigación encontraron que la preocupación mostraba una curva en forma de U invertida con respecto a la edad en países de habla inglesa y alto nivel económico, disminuyendo las puntuaciones a partir de los 50 años. Mientras que esta preocupación aumentaba a medida que avanzaba la edad en países de la Unión Soviética y de Europa del Este. Por otro lado, el estrés disminuyó al aumentar la edad en todas las muestras, excepto en el área de África Sub-sahariana. La pérdida de la felicidad también mostró patrones diferentes en función del área geográfica donde residía la muestra, encontrando los niveles más altos y por tanto menos felicidad, para los sujetos de más de 65 años de edad de Europa del Este y Unión Soviética (70% de la muestra encuestada) (Stephoe et al., 2014). Este estudio no aporta resultados de Europa Occidental.

Por otra parte, la propia OMS afirma que más de un 20% de los adultos a partir de los 60 años de edad sufren algún trastorno mental o neurocognitivo, siendo la

demencia y la depresión los trastornos neuropsiquiátricos más comunes en ese grupo de edad. La depresión unipolar afecta a un 7% de la población de personas mayores y se considera el trastorno psiquiátrico más prevalente en personas a partir de los 60 años. Además, suele ser habitual que los síntomas de este trastorno en los adultos mayores se pasen por alto porque se confunden y/o coinciden con otros problemas que sufren, por lo que los datos de depresión geriátrica pueden estar infravalorados. En definitiva, esta sintomatología contribuye a aumentar la morbilidad y a disminuir de forma importante la CV de las personas que la experimentan. En cuanto a la ansiedad, la prevalencia de trastornos relacionados con este síntoma gira en torno al 3,8% de la población de edad mayor (OMS, 2016).

Teniendo en cuenta que los afectos positivos reducen la mortalidad en personas mayores y que las emociones positivas han sido asociadas con un mejor funcionamiento cardiovascular, endocrino y del sistema inmunológico (Pressman & Cohen, 2005) y que por el contrario, el aumento de los síntomas depresivos se asocian a un peor funcionamiento cognitivo y por tanto, al deterioro cognitivo en varios dominios en particular, todo ello en edades avanzadas (Dotson, Resnick, & Zonderman, 2008), es importante conocer qué actuaciones concretas son capaces de mejorar el estado de ánimo de los más mayores.

Finalmente, dado que en la literatura revisada los términos estado de ánimo, afectos (positivos y negativos), beneficios psicológicos y bienestar emocional se han usado muchas veces de manera indistinta en la evaluación de los efectos del ejercicio en los ancianos (Arent & Landers, 2000), en el presente estudio se utilizarán el estado de ánimo y los afectos como términos intercambiables, y todos estos conceptos (depresión, ansiedad, ira, vigor, fatiga, tensión y euforia) también están relacionados con el bienestar emocional.

Para concluir, comentar que se hace necesario seguir investigando acerca de la relación entre bienestar emocional y edad y si existe algún patrón específico.



### **1.4.2. Impacto de la actividad física en el bienestar emocional y estado de ánimo de personas mayores.**

Existe una tendencia general a asociar la práctica del ejercicio físico con una mejora en el estado de ánimo. Sin embargo, no están claros los mecanismos que subyacen a esta relación.

Ya en 1988, Stephens resumió la relación entre AF y síntomas depresivos, argumentando 3 posibles hipótesis:

- 1) La AF promueve un estado mental saludable.
- 2) Las personas con un buen funcionamiento psicológico se pueden sentir más inclinadas y/o motivadas a la realización de ejercicio físico.
- 3) Tanto la AF como la salud mental se encuentran ambas asociadas con una tercera variable que es responsable de los efectos observados.

Según Arent y Landers (2000) parte del problema puede radicar en que existen algunas diferencias en el tipo de estudio y a las que podrían atribuirse estas inconsistencias. El hecho de no emplear las mismas medidas del estado de ánimo, las diferencias en los protocolos de ejercicio (incluyendo el tipo, duración, intensidad y frecuencia), las diferencias en los niveles de condición física de los participantes antes de la intervención, junto con las diferencias en el diseño del estudio (es decir, la asignación aleatoria, presencia de grupos de control, etc.), podrían ser, entre otras, las causas de que no haya un consenso.

No obstante, existe abundante evidencia científica que apoya la idea acerca de que el ejercicio físico mejora el estado de ánimo de las personas que lo practican. A nivel psicosocial, existe una relación positiva entre la práctica del ejercicio físico y el sentimiento de bienestar y satisfacción personal en los adultos mayores (Kanning & Schlicht, 2010; Poon & Fung, 2008). Los ancianos sedentarios presentan niveles más bajos de satisfacción con la vida en general, que aquellos que realizan actividades físicas (Barriopedro, Eraña, & Mallol, 2001). Algunos autores concretan los

beneficios que aportan la AF en mejoras sobre los niveles de ansiedad, depresión, e irritabilidad (Guszkowska, 2004).

De manera que el ejercicio físico mejora el estado de ánimo, aumentando la autoestima, el vigor y mejorando la imagen, a la vez que disminuyendo la depresión y la ansiedad. Además la AF favorece la distracción y las relaciones sociales, ayudando a mejorar el afrontamiento ante situaciones cotidianas estresantes (Hanin, 2007). Estudios algo más recientes han demostrado que la AF podría reducir los afectos negativos y aumentar los positivos (Fumoto et al., 2010; Katsura et al., 2010), concretamente se ha encontrado el aumento en vigor y un efecto positivo en tensión, fatiga y enfado (Jiménez et al., 2008; A. M. Teixeira, Martins, Martins, & Cunha, 2008). Otros, han determinado correlaciones significativas entre los síntomas depresivos y el índice o nivel de AF de los sujetos (índice de actividad vigorosa, gasto energético semanal, e índice de sedentarismo) (Salguero et al., 2011).

En la misma línea, la AF practicada de forma regular mejoró las puntuaciones en autoestima y auto-concepto (variables clave tanto en la CV como en el bienestar emocional) en personas mayores de 65 años (García, Marín, & Bohórquez, 2012), redujo los niveles de ansiedad social (McAuley, Marquez, Jerome, Blissmer, & Katula, 2002) y mejoró los síntomas depresivos (Baker et al., 2007). Silva y Mayán, también han encontrado una mejora general en bienestar psicológico, sensación de fatiga, falta de activación y autoestima en los sujetos del grupo de AF (Silva & Mayán, 2016).

Sin embargo, aunque en un número mucho menor, existen algunas fuentes en la literatura que no han sido tan concluyentes en sus resultados (Brown, 1992; Netz & Jacob, 1994). Aunque aún no está claro cómo el ejercicio modula las respuestas psicofisiológicas del estrés en los adultos de edad avanzada (Hatta et al., 2013), el ejercicio puede inducir varios tipos de estrés, incluyendo eustrés y distrés, los cuales pueden provocar ambos afectos, positivos y negativos (Li & He, 2009).

De hecho, Kanning et al. (2015) han concluido recientemente que la AF no está asociada con afectos positivos *per se* como se ha mostrado varias veces en estudios experimentales con episodios de actividad única. Más bien este autor argumenta que la AF está asociada con un sentimiento mejorado de energía y agitación, pero éste no va acompañado necesariamente de un mejor estado de ánimo. La teoría de la selectividad socio-emocional podría apoyar este hallazgo ya que el hecho de que las personas mayores son emocionalmente más estables durante su vida cotidiana, explicaría el efecto no significativo de la AF sobre la dimensión del afecto (Kanning, Ebner-Priemer, & Schlicht, 2015).

No obstante, es importante tener en cuenta que los beneficios del ejercicio físico sobre la ansiedad y la depresión son especialmente relevantes en aquellos sujetos que parten de niveles elevados de estos dos síntomas (Guszkowska, 2004). Así pues, el ejercicio aumentó la habilidad de los sujetos deprimidos para afrontar el estrés, y también mejoró su autoconcepto, autoconfianza, autoimagen y habilidades sociales (Taylor, Sallis, & Needle, 1985). De la misma forma que la AF se asoció con mejoría en el estado de ánimo en sujetos con depresión, aumentando el bienestar psicológico en general y disminuyendo el estrés y los niveles de ansiedad (Hill, Storandt, & Malley, 1993; Lindwall, Rennemark, Anders, Berglund, & Hassmén, 2006). Reid et al. (2010) también encontraron una mejora significativa para los síntomas depresivos en el grupo de ejercicio mientras que esta mejora no se produjo en el grupo control. Por último, Hill, Smith, Fearn, Rydberg, y Oliphant (2007) hallaron una reducción significativa del grado de depresión en una amplia muestra de personas mayores tras realizar ejercicio físico. No obstante, en una reciente revisión, se ha revelado que el tamaño del efecto del ejercicio sobre los síntomas depresivos fue moderado (Heinzel, Lawrence, Kallies, Rapp, & Heissel, 2015).

Una de las hipótesis acerca del efecto que tiene el ejercicio físico sobre el estado de ánimo que más apoyo científico ha recibido es la hipótesis de la segregación de endorfinas y monoaminas, que argumenta que la AF favorece la regulación y

transmisión de los neurotransmisores necesarios para mantener un buen funcionamiento neuronal y de este modo promover un estado de ánimo positivo, induciendo cambios en los estados de ansiedad, depresión e irritabilidad (Tseng, Gau, & Lou, 2011). Otra de las hipótesis que trata de explicar la relación entre AF y bienestar emocional es que la práctica de ejercicio físico incrementa la temperatura corporal y la circulación sanguínea cerebral y eso afectaría positivamente sobre la respuesta fisiológica al estrés por parte del eje-hipotálamo-pituitario-adrenal (Aparicio et al., 2010).

Con respecto a la ansiedad-estado como síntoma, existen estudios que han constatado la reducción de ésta tras la realización de ejercicio aeróbico (Ekkekakis, Backhouse, Gray, & Lind, 2008; Hale, Koch, & Raglin, 2002). Esta mejoría se observa en mediciones obtenidas inmediatamente después del ejercicio y pueden permanecer hasta 4 horas después del cese del mismo (Petruzzello, Landers, & Hatfield, 1991). No obstante, al igual que sucede con otras variables, en comparación con la cantidad de literatura existente sobre ejercicio aeróbico, relativamente pocos estudios han examinado el efecto de ejercicio anaeróbico, por ejemplo, del entrenamiento de fuerza, en estados afectivos. Algunos proporcionan un mínimo de datos que apoyan que el entrenamiento de fuerza de baja o moderada intensidad puede disminuir o tienen poco efecto sobre la ansiedad (Focht & Koltyn, 1999; Garwin & Koltyn, K.F. Motgan, 1997). A la inversa, otros estudios han hallado que los programas de entrenamiento de fuerza de alta intensidad pueden estar asociados con un aumento en el estado de ansiedad (Arent, 2004; Raglin, Turner, & Eksten, 1993). Bibeau, Moore, Mitchell, Vargas-Tonsing y Bartholomew (2010) encontraron que los niveles de ansiedad evaluada inmediatamente después de la AF aumentaban independientemente de la intensidad del ejercicio físico.

En cuanto al **tipo de ejercicio, su frecuencia, duración e intensidad**, la mejora en el estado de ánimo fue observada en el meta-análisis de Arent & Landers (2000), para todos los tipos de ejercicio pero particularmente en los programas de

entrenamiento de fuerza. Estas mejoras en el estado de ánimo fueron más consistentes cuando el ejercicio se practicaba al menos 3 días por semana, durante más de 45 minutos y con una intensidad moderada. Otros estudios han concluido que la frecuencia de ejercicio no contribuyó a la variación en los niveles de ansiedad social de las personas mayores (McAuley et al., 2002), y que la AF redujo las perturbaciones en el estado de ánimo tales como la depresión, independientemente de la cantidad de AF en las personas mayores (Teychenne, Ball, & Salmon, 2008). De hecho, fue suficiente una única sesión donde los sujetos de 70 años de media, caminaban aproximadamente una hora o 10.000 pasos, para mostrar una reducción estadísticamente significativa en las puntuaciones de ansiedad-tensión, hostilidad y confusión (Hatta et al., 2013). Mientras que Piedras-Jorge et al. (2010), encontraron diferencias significativas entre el GC y el experimental después de una intervención que se llevó a cabo durante 8 semanas, encontrando una mejora consistente en relación al bienestar psicológico de los sujetos sometidos a intervención, mientras que la tendencia del GC fue de disminución (Piedras-Jorge, Meléndez-Moral, & Tomás-Miguel, 2010).

Por otro lado, en un estudio donde se examinó la relación entre ejercicio y depresión, se encontró que el ejercicio moderado está asociado con una menor cantidad de síntomas depresivos en adultos de 60 años, mientras que aquellos que habían realizado una AF extenuante o de nivel de intensidad bajo tenían más síntomas de depresión (Lindwall et al., 2006). Para otros, la mayoría de las mejoras son causadas por ejercicios aeróbicos, rítmicos, donde se usan grandes grupos musculares (correr, nadar, montar en bicicleta, caminar), de intensidad moderada a baja, y deben ser realizados entre 15 y 30 minutos un mínimo de tres veces a la semana en los programas de 10 semanas o más (Guszkowska, 2004).

A este respecto, no se puede dejar de mencionar la Teoría del Modo Dual (Ekkekakis & Acevedo, 2006; Ekkekakis, 2009), según la cual las intensidades de baja a moderada se consideran óptimas para incrementar afectos positivos. Esta teoría supone que la intensidad de una actividad determina la relativa influencia de dos

factores generales. Un factor que se centra en las cogniciones (por ejemplo, auto-eficacia, objetivos, atribuciones), y el segundo factor que contiene indicaciones interoceptivas acerca de las condiciones del cuerpo (por ejemplo, respiración, síntomas musculares). La interacción entre estos dos factores modera la respuesta afectiva ante la actividad y cambia sistemáticamente en función de la intensidad del ejercicio, siendo los factores cognitivos los determinantes primarios de las respuestas afectivas a intensidad por debajo del umbral ventilatorio o próximo a él y los factores interoceptivos ganan importancia y se hacen dominantes a intensidades por encima de este umbral. Como resultado de estas interacciones, se prevee que las respuestas afectivas son principalmente positivas a intensidades por debajo del umbral, principalmente negativas a intensidades sustancialmente por encima del umbral, y positivas en unos pero negativas en otros individuos en intensidades próximas al umbral. Dicho de otra manera, las actividades que requieren energía suministrada para procesos metabólicos aeróbicos irán acompañadas de afectos positivos, mientras que las actividades que requieren energía suministrada por procesos metabólicos anaeróbicos resultarán en afectos negativos.

Retomando la cuestión del tipo de ejercicio a realizar, en una reciente revisión se concluyó que la mejoría observada en el estado de ánimo al realizar ejercicio físico fue independiente del tipo de AF realizada ([Heinzel et al., 2015](#)). Sin embargo, sólo el grupo de entrenamiento de la fuerza en comparación con el grupo de ejercicio aeróbico y el control tuvieron una mejora significativa después de 16 semanas ejercicio en las puntuaciones de vigor, no encontrando cambios en depresión, fatiga o cólera ([Martins et al., 2011](#)). Mientras que, De Gracia y Marco (2000) encontraron una mejora significativa en el estado de ánimo, tanto en los sujetos que habían participado en el grupo de actividad aeróbica como los que realizaron ejercicio no aeróbico, si bien los cambios los observaron únicamente en el aumento de los afectos positivos pero no en la disminución de los negativos.

Por último, parece ser que la propia participación en los programas de AF se convierte para las personas mayores en un elemento motivador y de progreso personal (Piedras-Jorge et al., 2010), lo que podría explicar la mejora en el estado de ánimo. En la misma línea, otros autores argumentan que la mejora en el bienestar emocional se debe, entre otras cosas, al desarrollo de aquellos valores que hacen a las personas sentirse vivas y auténticas, y no tanto a las actividades que dan placer o que simplemente alejan del dolor (Meléndez Moral, Tomás Miguel, & Navarro Pardo, 2008). Así mismo, existen otras variables que podrían estar moderando el efecto de la AF sobre el estado de ánimo. Así pues, desde un punto de vista psicosocial, el hecho de que las personas realicen el ejercicio físico en grupo les permite aumentar el contacto social y esta podría ser una variable que moderara el efecto del ejercicio sobre el estado de ánimo.

En esta línea, la participación de ejercicio en mujeres mayores de 70 años incrementó directamente la motivación que a su vez condujo a disminuir la insatisfacción de envejecimiento (Klusmann, Evers, Schwarzer, & Heuser, 2012) lo que supuso una mejora en el bienestar emocional. Esto podría llevar a pensar que no sólo el estado de ánimo puede estar mediando el efecto de la AF en la mejora del funcionamiento cognitivo, sino que se podría encontrar que el nivel de motivación y el disfrute del ejercicio físico pudieran también mediar o modular este efecto, ya que cuanto mayor es el disfrute de la AF realizada, mayor es el aumento en el bienestar psicológico (Gracia & Marco, 2000).

En definitiva, la cuestión de la relación entre estado de ánimo y AF ha de seguir siendo investigada, ya que no solo existen incongruencias en la literatura revisada, sino que se hace necesario ahondar sobre el papel que juegan los estados emocionales en el efecto que el ejercicio físico ejerce sobre otras variables como el rendimiento cognitivo o la motivación y el disfrute hacia la AF, ya que el estado de ánimo podría ser una variable moderadora del efecto que el ejercicio físico tiene sobre la el rendimiento cognitivo (Miller et al., 2012).

## **1.5. Sueño y actividad física en personas mayores.**

### **1.5.1. Calidad de sueño en adultos mayores.**

La calidad del sueño se considera como una variable importante a tener en cuenta por su relación con la CV y con la salud y/o bienestar de las personas en general. Sin embargo, la mala calidad de sueño, así como los trastornos de sueño, se asocian con efectos adversos para la salud, tales como incremento de la fatiga, somnolencia diurna excesiva, deterioro del funcionamiento, trastornos psiquiátricos o emocionales y disminución en la CV, especialmente en adultos mayores (Irwin, et al., 2006; Wang & Youngstedt, 2014; Yang, Ho, Chen, & Chien, 2012). Un gran porcentaje de personas mayores tienden a fragmentar el sueño, despertándose frecuentemente, lo cual se traduce en un sueño más pobre o de peor calidad (Wang & Youngstedt, 2014). A medida que avanza la edad, los trastornos del sueño comienzan a incrementarse considerablemente, con prevalencias que van desde el 9% y el 12% en adultos, hasta alcanzar índices que oscilan entre el 20% y 30% en adultos mayores en países occidentales (Irwin et al., 2006).

El sueño, por tanto, se encuentra relacionado con la CV, el bienestar emocional y las funciones cognitivas. Mejores puntuaciones en CV se asocian con mejor sueño. De la misma manera que los afectos positivos y el bienestar están asociados directamente con el buen sueño, siendo esta relación bidireccional. Es decir, los trastornos del sueño provocan un afecto positivo más bajo y menor bienestar psicológico, y los estados psicológicos positivos promueven, a su vez, un mejor sueño (Steptoe, O'Donnell, Marmot, & Wardle, 2008). Además de esto, la literatura sugiere que mantener una buena calidad del sueño, por lo menos en la edad adulta y la mediana edad, promueve un mejor funcionamiento cognitivo y sirve para protegerse contra el deterioro cognitivo relacionado con la edad (Scullin & Bliwise, 2015).



### **1.5.2. Relación entre calidad de sueño y actividad física en personas mayores.**

A priori el sueño y la AF son conductas que pueden entenderse como bien diferenciadas. Parece fácil pensar que los mecanismos fisiológicos subyacentes son absolutamente diferentes y que nada tienen que ver aquellos que trabajan para una relativa inactividad en el sueño reparador, con el trabajo que realiza el cuerpo humano para mantener la homeostasis durante un ejercicio físico más o menos intenso. De hecho, esta relación o asociación entre sueño y AF se ha tratado en la literatura desde tiempos remotos, existiendo alusiones por ejemplo en la Biblia o en obras de Shakespeare ([Atkinson & Davenne, 2007](#)).

La idea más extendida acerca de la relación entre sueño y AF, es que el ejercicio es bueno para el sueño y viceversa. El supuesto de que el ejercicio favorece el sueño ha sido el centro de varias hipótesis acerca de las funciones del mismo. De hecho, dado que el sueño tiene una función de ahorro de energía, una función de la restitución del tejido corporal, y una función de regulación de la temperatura corporal, se ha pronosticado un potente efecto del ejercicio sobre el sueño, ya que precisamente es la AF el estímulo que con mayor probabilidad que cualquier otro, provoca en el organismo un agotamiento de las reservas de energía, la descomposición del tejido, o la elevación de la temperatura del cuerpo ([Youngstedt, 2005](#)). De manera que, las hipótesis de conservación de la energía y de restauración del cuerpo durante el sueño proponen un aumento de la necesidad de dormir después del ejercicio.

El ejercicio físico es considerado a menudo como un tratamiento no farmacológico que tiene efectos beneficiosos para el sueño, y la promoción de la AF moderada y regular para mejorar la calidad de sueño se ha convertido en una recomendación habitual y general por parte de las instituciones públicas, pero los estudios empíricos no son tan convincentes ([Driver & Taylor, 2000](#)). Existe por tanto, una dicotomía entre creencias generales y la evidencia empírica.

De hecho, la mayoría de los estudios epidemiológicos olvidan tener en cuenta tal y como resume Youngstedt (2005) algunos aspectos importantes, tales como, que hay evidencia para afirmar que un mejor sueño se asocia con una mayor disposición y habilidad para realizar ejercicio. En segundo lugar, que mejor salud y menor estrés se asocian con mejor sueño y mejor habilidad y disposición al ejercicio. Tercero, que las personas que tienden a practicar ejercicio suelen llevar a cabo otra serie de conductas de salud que podrían a su vez favorecer un mejor sueño. Y en cuarto y último lugar, que el hecho de realizar el ejercicio al aire libre supone un aumento a la exposición de la luz solar, aspecto que es asociado con mejor sueño. Ignorar algunos de estos aspectos podría inducir a cometer errores a la hora de afirmar que la AF promueve mejoras en la calidad de sueño de manera directa.

No obstante, se han encontrado estudios que aportan evidencia científica que muestra una asociación entre realización de ejercicio físico y mejora del sueño (Kim, Uchiyama, Okawa, Liu, & Ogihara, 2000; Sherrill, Kotchou, & Quan, 1998; Urponen, Vuori, Hasan, & Partinen, 1988). Otros han concluido que el ejercicio físico tiene un efecto moderadamente positivo en la calidad del sueño en adultos de mediana edad y mayores (Yang et al., 2012). En la misma línea, Passos, Poyares, Santana, Tufik y Mello (2012) concluyen que el ejercicio físico es efectivo para reducir las quejas acerca del sueño y el insomnio crónico. De hecho, la gravedad de síntomas de sueño al inicio de un estudio predijo mejoras estadísticamente significativas en la calidad de sueño tras la intervención, es decir que aquellos sujetos que padecían en mayor cantidad algún tipo de trastorno del sueño son los que reportan mayor mejoría en la calidad de sueño (Erlacher, Erlacher, & Schredl, 2015).

Por último, en una reciente revisión sistemática algunos autores observaron que en comparación con el grupo control, los participantes que fueron asignados al azar a los programas de AF tenían una puntuación global mejor en el índice de calidad del sueño de Pittsburgh. Y aunque el grupo de ejercicio tuvo una reducción significativa en la latencia del sueño y el uso de medicamentos, los grupos no

difirieron significativamente en la duración y eficiencia del sueño, en las alteraciones del sueño, o en el adecuado funcionamiento durante el día. Esto les permitió concluir que el efecto de la AF sobre el sueño es moderadamente positivo (Yang et al., 2012).

Sin embargo, no está claro si la intensidad del ejercicio y la dedicación en tiempo que se le dedique influye en el efecto que éste tiene sobre la calidad del sueño (Wang & Youngstedt, 2014).

Con respecto al **tipo de ejercicio físico**, algunos meta-análisis reportan efectos pequeños del ejercicio sobre el sueño. El ejercicio aumentó consistentemente el tiempo total de sueño y retrasó la latencia REM en comparación con el GC (Kubitz, Landers, Petruzzello, & Han, 1996; Youngstedt et al., 1997; Youngstedt, 2005). Destacar que en estas revisiones se han incluido estudios sobre ejercicio aeróbico pero en los que la duración, intensidad y la hora del día en la que se realizó el ejercicio, fue muy variable.

En la misma línea, otros autores han encontrado que el ejercicio aeróbico realizado unas 3 o 4 veces por semana mejoró significativamente la calidad subjetiva de sueño, la latencia y el tiempo total de sueño en personas mayores (King, Oman, Brassington, & et al, 1997). Igualmente, estudios recientes, evidencian la mejoría en la de calidad del sueño en una muestra de personas mayores entre 60 y 75 años que habían participado en un programa de entrenamiento de ejercicios aeróbicos de 3 sesiones a la semana, de una hora de duración durante 12 semanas consecutivas. Concretamente, en este estudio se observaron mejoras en la duración y latencia del sueño, aunque la diferencia entre los grupos experimental y control, en esta última variable, no fue estadísticamente significativa (Sharif, Seddigh, Jahanbin, & Keshavarzi, 2015). Así mismo, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre la línea base y el momento post-intervención en el grupo que realizó AF de tipo aeróbico durante 6 semanas, en el índice de calidad de sueño del Cuestionario de Pittsburg y concretamente en las subescalas

de latencia, duración y eficiencia del sueño junto con disfunciones diurnas, pero no en la calidad subjetiva de sueño, perturbaciones y uso de medicación (Reid et al., 2010). No obstante, la muestra de este estudio fueron sujetos mayores de 55 años con problemas de insomnio.

Por otro lado, otros autores han encontrado evidencia de que el Tai Chi practicado entre 8 semanas y 6 meses y con sesiones que duraban entre 20 y 60 minutos, mejoraba la calidad del sueño en las personas mayores tomando como referencia la puntuación global obtenida del Cuestionario de Pittsburg, así como también en sus diferentes subescalas (Du et al., 2015). Asimismo, los adultos mayores que participaron en un estudio practicando “Ba duan jin”, una disciplina china que se caracteriza por movimientos lentos y relajantes simples, mejoraron significativamente la calidad del sueño en general, así como la calidad subjetiva, la latencia, duración y eficiencia del sueño, y disfunción diurna después de 12 semanas de intervención, mientras que en el grupo control no se mostraron diferencias significativas en la calidad del sueño (Chen, Liu, Huang, & Chiou, 2012).

Con respecto a la **intensidad** del ejercicio practicado, algunos estudios concluyen que el ejercicio debe ser no intenso para suscitar un efecto positivo en el sueño, ya que un ejercicio ligero mejoró aproximadamente en 16 minutos el tiempo total de sueño, mientras que la realización de un ejercicio de alta intensidad fue asociado con un descenso de unos 4 minutos del tiempo de sueño (Youngstedt et al., 1997). Estos hallazgos son concluyentes con los obtenidos recientemente por Pa et al. (2014), quienes han hallado que la calidad del sueño subjetiva obtuvo mejores resultados para la realización de las actividades físicas y mentales de baja intensidad que para la práctica de actividades de intensidad moderada o alta, en los adultos mayores con problemas cognitivos y trastornos del sueño auto-reportados. No obstante, en este mismo estudio se concluyó que existe la necesidad de realizar más estudios a largo plazo con medidas objetivas del sueño para corroborar estos resultados (Pa et al., 2014). Por otro lado, otros autores han observado que la mejora en la calidad de sueño se produce por la realización de ejercicio aeróbico

moderado (Passos et al., 2012). Por último, Erlacher et al. (2015) han concluido que la intensidad del ejercicio practicado no predecía mejores resultados en la calidad de sueño evaluada con diferentes instrumentos.

Con respecto a la **duración** de la sesión del ejercicio, se ha encontrado que existe una asociación significativamente moderada con el tiempo total de sueño, hallando que en aquellos sujetos que participaron en una sesión de ejercicio de menos de 1 hora, aumentó el tiempo total de sueño en una media de 2 minutos. El tiempo de sueño ascendió en 11 minutos cuando la sesión tuvo una duración entre 1 y 2 horas y en 15 minutos cuando la duración del tiempo de ejercicio fue de más de 2 horas (Youngstedt, O'Connor, & Dishman, 1997). Wang y Youngstedt, (2014) muestran que una simple sesión de ejercicio aeróbico de intensidad moderada mejoró la calidad de sueño en mujeres mayores. Así mismo, la duración de la AF ha sido un buen predictor de la mejora en calidad de sueño (Erlacher et al., 2015). No obstante, es necesario aclarar que la cantidad de tiempo total de sueño depende - en parte- de la latencia del mismo, y por eso es importante comentar que existe evidencia científica que relaciona este aspecto del sueño con el momento en el que se realiza el ejercicio. En este sentido, el ejercicio es más beneficioso para el sueño cuando se realiza entre 4 y 8 horas antes de la hora de acostarse. Aunque, existen estudios que no han podido demostrar un deterioro significativo en el sueño después del ejercicio vigoroso realizado a últimas horas del día, ni en los individuos acostumbrados al ejercicio ni en los sedentarios (O'Connor, Breus, & Youngstedt, 1998; S. D. Youngstedt, Kripke, & Elliott, 1999).

Debido a los diferentes hallazgos expuestos anteriormente es necesario continuar investigando en esta área.

### **1.6. Motivación y disfrute hacia la actividad física en personas mayores.**

La motivación es el proceso psicológico básico que despierta, dirige y regula el comportamiento de las personas, por lo que es un elemento clave para lograr el compromiso y la adherencia a la realización de AF. La iniciación, el mantenimiento y la finalización de la práctica de ejercicio físico, están determinadas por la motivación (Deci & Ryan, 1985).

Estos mismos autores desarrollaron la Teoría de la Autodeterminación, que es actualmente uno de los marcos teóricos que mejor explican la relación entre motivación y ejercicio (Hagger & Chatzisarantis, 2007 en Sicilia et al., 2014). En la Teoría de la Autodeterminación se distingue entre los diferentes tipos de motivación en función de las diferentes razones o metas que dan lugar a una acción. La distinción más básica de la conducta motivada es diferenciar entre motivación intrínseca, que se refiere a hacer algo porque es intrínsecamente interesante o agradable, y motivación extrínseca, que se refiere a hacer algo porque conduce a un resultado divisible, o a recompensas externas tales como, dinero o reconocimiento social (Deci & Ryan, 1985).

Esta teoría asume que la motivación es una dimensión continua que puede variar o ir hacia un extremo u otro en función del grado de autodeterminación, es decir, en función del papel que juega la persona como agente causal de su conducta, en este caso, de la realización de AF. En uno de los extremos de este continuo se encuentra la desmotivación, que implica la ausencia de cualquier tipo de motivación (sea intrínseca o extrínseca) y en el opuesto contrario, se halla la motivación intrínseca. Entre los dos polos de este continuo, se ubica la motivación extrínseca. La desmotivación es el menor grado posible de autodeterminación que una persona puede poseer, ya que supone que ésta no encuentra ningún motivo o sentido en la AF que realiza y considera que no le va a reportar ningún beneficio o satisfacción. Por el contrario, la motivación intrínseca es el mayor grado posible de

autodeterminación. En este caso, la persona se implica en la realización de AF por el placer y disfrute que le proporciona la misma (Sicilia et al., 2014). Además, esta teoría distingue varios tipos de regulación dentro de la motivación extrínseca: la regulación externa, la regulación introyectada y la regulación identificada. Esta clasificación se realiza en función del grado de internalización de las metas o valores que la persona asocia a la conducta. De manera que, la regulación externa se caracteriza por que el sujeto realiza la conducta en busca de un incentivo externo, es decir que el compromiso con la AF se produce con la intención de evitar un castigo o conseguir una recompensa, pero en cualquier caso, para el sujeto la actividad en sí misma es poco interesante (Moreno Murcia, Cervelló Gimeno, & González-Cutre Colla, 2007). A continuación, estaría la regulación introyectada, que supone una mínima internalización del valor de la AF por parte del sujeto, el cual realiza la conducta para evitar sentimientos de culpabilidad y ansiedad o bien para lograr sentimientos de orgullo (Ryan & Deci, 2000). Por último, la regulación identificada, representa un grado más de autodeterminación lo que significa que el sujeto desempeña la conducta por los beneficios que para su salud supone, pero no por el placer y la satisfacción de la actividad en sí misma (Sicilia et al., 2014) (Figura 1).



Figura 1. Continuo de autodeterminación mostrando los tipos de motivación con sus estilos de regulación y los procesos correspondientes adaptado de Moreno y Martínez (2006)

Aunque pocos han sido los que han investigado sobre la relación entre los motivos de ejercicio y la frecuencia de la práctica física, algunos autores han encontrado que los motivos de diversión y competencia estaban relacionados positivamente con el tiempo semanal empleado en realizar ejercicio físico (Frederick & Ryan, 1993). En la misma línea, la frecuencia en la práctica de AF correlacionó positivamente con todos los tipos de autodeterminación a excepción de las urgencias de salud, cuya correlación fue negativa (Sicilia et al., 2014). Por tanto, parece que la práctica de ejercicio físico regular está asociada con motivos más autodeterminados (Capdevila Ortís, Niñerola i Maymí, & Pintanel i Bassets, 2004; Garita Azofeifa, 2006; Sicilia et al., 2014).

Con respecto a la edad, Sicilia et al. (2014) han observado una tendencia a obtener puntuaciones menores en autodeterminación a medida que avanza la edad, salvo para el motivo de urgencia de salud como se ha mencionado anteriormente, que obviamente es lógico si se tiene en cuenta que a mayor edad mayor probabilidad de aparición de enfermedades y problemas de salud. A este respecto, los motivos que llevan con mayor frecuencia a las personas mayores a practicar ejercicio físico son, además de la salud (Smith & Storaandt, 1997), la diversión y la posibilidad de relacionarse con los demás (Garita Azofeifa, 2006; Hellín, Moreno, & Rodríguez, 2004). De hecho, es notable la importancia del apoyo social en la realización de AF entre adultos mayores para conseguir que presenten conductas más autodeterminadas y a su vez esto mejora en ellos su autoestima y en definitiva su CV (Marcos, Orquín, Belando, & Moreno-Murcia, 2014).

No obstante, según Lehr (1999), esta creencia de que la AF fomenta la salud, no parece motivar a las personas mayores a iniciar la conducta de practicar ejercicio físico, sino que en su estudio obtuvo que, los motivos de disfrute y de relación social, ocupaban el primer y segundo puesto, respectivamente, quedando en tercer lugar, el motivo de salud. De hecho, Lehr atribuye esta diferencia en la motivación al hecho de practicar o no ejercicio, afirmando que las personas mayores que no hacen ejercicio parecen considerar el hecho de que éste promueve la salud



mientras que aquellas que sí lo realizan ponen más énfasis en otros motivos, tales como la diversión. En la misma línea, un estudio de mujeres mayores de 70 años, encontró que la participación de ejercicio incrementaba directamente la motivación y a su vez ésta conducía a disminuir la insatisfacción con el propio envejecimiento (Klusmann et al., 2012). Es importante no olvidar que esta mejora en los cambios que conlleva el proceso de envejecimiento supone una mejora en el bienestar emocional.

Con respecto a la diferencias en función del sexo, las mujeres pueden internalizar la conducta de realizar AF a medida que van siendo más activas (Thogersen-Ntoumani, Lane, Biscoomb, Jarret, & Lane, 2007), y por otro lado, a la hora de realizar ejercicio físico, conceden más importancia a los motivos relacionados con la imagen corporal, mientras que los hombres puntúan más alto en motivos relacionados con la fuerza, resistencia y competición (Sicilia et al., 2014). Aunque es importante mencionar que la muestra de estos estudios no fueron adultos mayores.

En otro orden de cosas, comentar que, de la misma manera que el estado de ánimo puede mediar el efecto que la AF tiene sobre el funcionamiento cognitivo, también el nivel de motivación y la capacidad de disfrute del ejercicio físico pueden mediar o modular este efecto, ya que cuanto mayor es el disfrute de la AF realizada, mayor es el aumento en el bienestar psicológico (Gracia & Marco, 2000).

Finalmente, es importante tener en cuenta que existe evidencia científica acerca de que la motivación autodeterminada hacia el ejercicio físico se relaciona con una mayor adherencia al mismo (Duncan, Hall, Wilson, & Jenny, 2010; Teixeira, Carraça, Markland, Silva, & Ryan, 2012).

En resumen y teniendo en cuenta todo lo anterior, por un lado algunos autores concluyen que la realización de ejercicio mejora algunas funciones cognitivas, otros que la AF frena el deterioro cognitivo propio de la edad, y por el contrario algunos estudios han evidenciado que no produce cambios en el área cognitiva. Con

respecto a la calidad de vida, aunque existe consenso que relaciona AF con mejor CV no están claros los mecanismos por los que se produce esa mejora y además, los estudios encuentran diferencias en las dimensiones de la CVRS en las que se producen cambios tras el ejercicio. De la misma manera, la investigación sobre la relación entre AF y bienestar emocional y estado de ánimo no es concluyente, existiendo disparidad de resultados y no habiendo un consenso sobre el efecto que el ejercicio tiene sobre depresión, ansiedad y otros afectos. En cuanto a la calidad de sueño, la recomendación de realizar AF es muy frecuente y existe evidencia acerca de su efecto sobre la misma. Y finalmente sucede lo mismo con la motivación, ya que ha quedado demostrada por estudios científicos la relación existente entre conducta autodeterminada y AF.

Así pues, por un lado no existe consenso científico en cuanto al efecto de la AF sobre rendimiento cognitivo y bienestar emocional en personas mayores, y por otro lado, aunque si haya más acuerdo en torno al resto de las variables (CV, calidad de sueño y motivación), todavía no se ha dado respuesta a infinidad de aspectos concretos del ejercicio, tales como tipo, duración, frecuencia, intensidad con la que debe practicarse, etc., por lo queda pendiente puntualizar cuáles deberían ser las características de los programas de ejercicio físico que resultan más beneficiosas para el correcto funcionamiento físico, cognitivo y emocional en personas mayores.

Por consiguiente, este estudio pretende conocer la relación entre AF y rendimiento cognitivo, calidad de vida, bienestar emocional y estado de ánimo, calidad de sueño, y motivación y disfrute en las personas mayores, así como evaluar el efecto que produce un programa de ejercicio de fuerza realizado a diferentes intensidades en estas variables para conocer por un lado, el impacto del ejercicio en personas mayores y por otro lado, cuáles serían las recomendaciones oportunas que se deberían dirigir a este tipo de población.

## **2. MARCO EXPERIMENTAL**

---



## **2.1. Objetivos e hipótesis**

El **objetivo general** de este estudio es:

1. Evaluar los efectos de un programa de ejercicio físico, centrado en el entrenamiento de la fuerza muscular, en el funcionamiento cognitivo, calidad de vida y estado de ánimo en adultos mayores de 60 años.

Los **objetivos específicos** que se plantean son:

2. Describir las variables de función ejecutiva, memoria, estado de ánimo, calidad de vida, calidad de sueño y motivación y disfrute hacia la actividad física en adultos mayores de 60 años.
3. Analizar la asociación entre el nivel de actividad física antes de la intervención y la función ejecutiva, memoria, calidad de vida, estado de ánimo, calidad de sueño, motivación y disfrute hacia la actividad física en personas mayores.
4. Conocer si existen diferencias en la función ejecutiva, memoria, calidad de vida, estado de ánimo, calidad de sueño, motivación y disfrute en función de la edad, sexo y nivel de actividad física antes de la intervención.
5. Determinar cuál es el nivel de intensidad del entrenamiento de la fuerza que provoca mejores resultados en la función ejecutiva, memoria, estado de ánimo y calidad de vida de los adultos mayores.
6. Determinar si el ejercicio físico produce una mejora en la calidad del sueño y si su efecto varía en función de la intensidad con la que se ha practicado el ejercicio.
7. Conocer si un programa para el entrenamiento de la fuerza produce cambios en la motivación y en la capacidad de disfrute de este ejercicio físico y si su efecto varía en función de la intensidad realizada.

Teniendo en cuenta los objetivos planteados anteriormente, las **hipótesis** que se someten a prueba son las siguientes:

- Hipótesis 1: aquellos participantes que muestren un mayor nivel de actividad física previo a la intervención presentarán mejor rendimiento en las pruebas de función ejecutiva y memoria, mejora calidad de vida y mayor bienestar emocional.
- Hipótesis 2: a mayor edad de los participantes, peor ejecución se obtendrá en las pruebas de memoria y función ejecutiva y peor calidad de vida antes de la intervención.
- Hipótesis 3: en los valores obtenidos antes de la intervención, no existirán diferencias en rendimiento cognitivo, calidad de vida, motivación y disfrute en función del sexo. Sin embargo, las mujeres presentarán peores puntuaciones en bienestar emocional y calidad de sueño.
- Hipótesis 4: la realización del programa para el entrenamiento de la fuerza muscular llevado a cabo durante 32 semanas por parte de adultos mayores generará:
  - 1) mejora en las tareas de función ejecutiva,
  - 2) mejor desempeño en pruebas de memoria,
  - 3) una mejora en la calidad de vida,
  - 4) una mejora en el estado de ánimo,
  - 5) disminución de los niveles de ansiedad,
  - 6) mejor calidad de sueño,
  - 7) mayor motivación y
  - 8) mayor capacidad de disfrute de la actividad física.

- Hipótesis 5: a mayor intensidad del ejercicio físico practicado:
  - 1) mejor rendimiento en las pruebas de función ejecutiva,
  - 2) mejores puntuaciones en las pruebas de memoria,
  - 3) mejor calidad de vida,
  - 4) mejor estado de ánimo y
  - 5) mayor motivación intrínseca.
  
- Hipótesis 6: aquellos participantes que hayan practicado el ejercicio físico a intensidad moderada obtendrán:
  - 1) menores puntuaciones en ansiedad,
  - 2) mejor calidad de sueño, y
  - 3) mayor capacidad de disfrute hacia la actividad física.

## **2.2. Método**

### **2.2.1. Diseño del estudio.**

El presente estudio es un ensayo controlado no aleatorizado.

### **2.2.2. Participantes en el estudio.**

Los participantes fueron asignados a 2 grupos, uno experimental y otro control. Los sujetos del grupo experimental participaron en un programa de entrenamiento de la fuerza que tuvo una duración de 32 semanas. El grupo experimental o grupo ejercicio se subdividió en 5 grupos (de 5 centros diferentes) que realizaron el mismo tipo de programa pero utilizando diferentes materiales y con diferente intensidad: moderada, moderada-alta y alta.

De manera aleatorizada se le asignó a cada centro un tipo diferente de recurso material (herramienta para realizar el ejercicio) y de intensidad con la que realizarían el programa de ejercicio físico. A continuación se describen las características de cada subgrupo experimental:

1. **Grupo de intensidad alta con bandas elásticas (G1-6 repeticiones (6RP)):** Centro Municipal de Actividades para Personas Mayores de Benicalap (Valencia, España).
2. **Grupo de intensidad moderada-alta con bandas elásticas (G2-10 repeticiones (10RP)):** Centro Municipal de Actividades para Personas Mayores de Campanar (Valencia, España).
3. **Grupo de intensidad moderada con bandas elásticas (G3-15 repeticiones (15RP)):** Centro Municipal de Actividad para Personas Mayores de Nou Moles (Valencia, España).
4. **Grupo de intensidad moderada-alta intensidad con tubos elásticos (G4-10RP-TE):** Centro Municipal de Personas Mayores de Benimaclet (Valencia, España).
5. **Grupo de intensidad moderada- alta intensidad en medio acuático (G5-40seg.-MA):** sujetos escogidos aleatoriamente de los diferentes centros.

El grupo control (GC) estuvo formado por un grupo de sujetos seleccionados por conveniencia.

- ***Criterios de inclusión***

Los sujetos participantes debían cumplir con los siguientes requisitos para poder participar en el estudio:

- Ser adulto de 60 años o mayor.
- No haber participado en un programa de entrenamiento los 6 meses anteriores al inicio del estudio.
- Personas capaces de caminar sin asistencia de bastón al menos 100 metros y subir 10 escalones sin descanso.
- Pertener a un centro de actividades para personas mayores.
- Firmar un formulario de consentimiento informado.



- **Criterios de exclusión**

Las personas que no cumplieran con los criterios de inclusión no pudieron participar en el estudio. Además se excluyó del estudio a aquellos que presentaran cualquier patología médica que contraindicara la realización de AF.

- **Tamaño de la muestra**

El tamaño de la muestra fue determinado a priori con el programa G-Power 3.0.10 (F tests, ANOVA: Repeated measures, within-between interaction), teniendo en cuenta una probabilidad de  $\alpha=.05$ , una potencia observada  $=.85$  y un tamaño del efecto “pequeño” para la variable función ejecutiva ( $f=0.13$ ) (Y. K. Chang, Labban, Gapin, & Etnier, 2012). Así, se determinó la necesidad de incluir un total de 136 participantes. En base a nuestra experiencia previa (pérdidas en el grupo de intervención en un estudio piloto) decidimos realizar la asignación a los grupos experimental y control con una ratio 2:1.

- **Descripción de la muestra**

Como puede observarse en la Figura 2, la muestra ha estado compuesta por 139 participantes, de los cuales el 73.4% fueron mujeres ( $n=102$ ) y el 26.6% hombres ( $n=37$ )

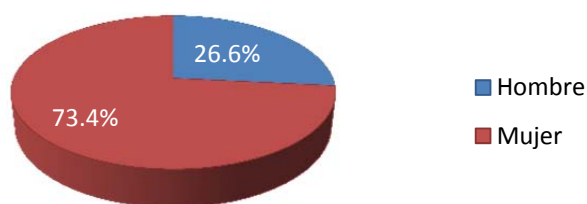


Figura 2. Porcentaje de la muestra según sexo.

La edad de los participantes osciló entre 60 y 92 años de edad, siendo la edad media de 69.7 y la DT de 6.2.

Con respecto al nivel de estudios el 63% tenían estudios básicos, el 24.4% tenían un nivel de estudios medio y el restante 12.6% tenían un nivel de estudios superior o universitario (Figura 3).

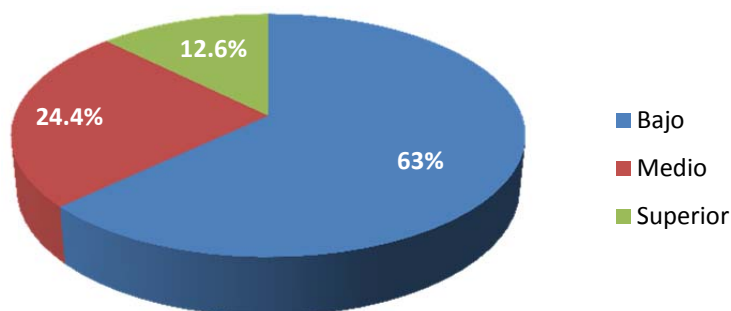


Figura 3. Porcentaje de la muestra según nivel de estudios.

- **Selección de la muestra**

Se presentaron voluntariamente para participar en el estudio aquellos sujetos que motivados por realizar un programa de ejercicio físico, se habían quedado en lista de espera en los centros de actividades de personas mayores de Benicalap, Nou Moles, Benimaclet y Campanar por falta de espacio. Estos centros suelen incluir en sus actividades semanales, sesiones de ejercicio físico, pero no pueden atender a la demanda existente por falta de recursos materiales.

De los 150 presentados, se seleccionaron finalmente 139 sujetos, quedando excluidos 11 por no cumplir con los criterios de inclusión.

De 139 participantes, 98 pasaron a pertenecer al grupo experimental o grupo de ejercicio que realizó el programa de entrenamiento de la fuerza, y 41 fueron asignados al GC.

- **G1-6RP:** estuvo compuesto por 19 sujetos del Centro Municipal para Personas Mayores de Benicalap que realizaron el programa de ejercicio de bandas elásticas de intensidad alta (6RP = 6 repeticiones por ejercicio).

- **G2-10RP:** compuesto por 21 sujetos del Centro Municipal de Actividades para Personas Mayores de Campanar que realizaron la AF con bandas elásticas a intensidad moderada-alta (10RP = 10 repeticiones por ejercicio).
- **G3-15RP:** compuesto por 19 sujetos del Centro Municipal de Actividad para Personas Mayores de Nou Moles que realizaron la AF con bandas elásticas a intensidad moderada (15RP = 15 repeticiones por ejercicio).
- **G4-10RP-TE:** en esta modalidad participaron a 21 sujetos del Centro Municipal de Personas Mayores de Benimaclet y realizaron la AF a 10 repeticiones por ejercicio con tubos elásticos.
- **G5-40seg.-MA:** este grupo estuvo compuesto por 18 sujetos escogidos aleatoriamente de los diferentes centros y que realizaron el ejercicio en medio acuático.
- **GC o Grupo Control:** compuesto por 41 sujetos elegidos por conveniencia.

### **2.2.3. Variables e instrumentos de medida**

Las variables estudiadas en el presente proyecto han sido:

1. **NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA:** medido mediante la versión abreviada española del **Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ)** (Craig et al., 2003) que recoge datos de la AF realizada en los últimos 7 días. Este cuestionario cubre cuatro dominios de la AF relacionados con el trabajo, el transporte, las tareas del hogar/jardinería y tiempo libre/actividad. El cuestionario también incluye preguntas sobre el tiempo que el sujeto pasa sentado como un indicador de la conducta sedentaria. A través de 3 indicadores: AF moderada, AF intensa y caminatas, permite obtener el nivel de AF del sujeto en los últimos 7 días pudiendo ser éste: bajo o inactivo, moderado o alto. Para obtener este resultado, se utiliza como indicador de AF los MET-min. Un MET es la cantidad de energía gastada en reposo. El MET-min. es un índice de gasto de energía que cuantifica la cantidad total de AF realizada de una manera estandarizada entre los individuos y los tipos de actividades (Garber et al., 2011). Las correlaciones

obtenidas por Craig et al. (2003) para diferentes países, oscilan alrededor del 0.80 para la fiabilidad y 0.30 para la validez. Estos resultados apoyan la aceptabilidad del rendimiento psicométrico del IPAQ (Sallis & Saelens, 2000).

2. **FUNCIÓN COGNITIVA:** concretamente se evaluó función ejecutiva y memoria.
  - **FUNCIÓN EJECUTIVA:** evaluada mediante dos pruebas:
    - a) TEST DE CLASIFICACIÓN DE TARJETAS DE WISCONSIN (WISCONSIN CARD SORTING TEST, WCST) (Heaton, 1981) consiste en dos juegos de 64 cartas cada uno; las cartas están compuestas por la combinación de tres clases de atributos: la forma (triángulo, estrella, cruz y círculo), el color (rojo, azul, verde y amarillo) y el número (uno, dos, tres o cuatro elementos). La tarea consiste en emparejar las cartas con arreglo a un criterio previamente asignado por el investigador, por ejemplo, el color (Figura 4). Cuando el sujeto realiza diez respuestas correctas consecutivas, se cambia el criterio de clasificación sin comunicarlo al sujeto. Si continúa clasificando las cartas con el criterio de la categoría anterior, se registra como error perseverativo. Se obtienen entre otras puntuaciones, la cantidad de aciertos, errores no ambiguos, errores perseverativos y no perseverativos y cantidad de secuencias realizadas con éxito. El WCST mide los siguientes procesos: habilidad para la resolución conceptual de problemas, uso del feedback, capacidad para modificar estrategias incorrectas, flexibilidad mental e inhibición de respuestas prepotentes pero incorrectas. Algunos investigadores han obtenido una alta fiabilidad interpuntuaciones, mientras que otros han encontrado baja fiabilidad en las puntuaciones a causa de la dificultad a la hora de aplicar las normas de puntuación (Heaton, Chelune, Talley, Kay, & Curtiss, 2001). En el presente estudio se han llevado a cabo las indicaciones de Heaton para evitar sesgos y errores en la corrección. Para la interpretación de los resultados, las puntuaciones directas se convierten a puntuaciones típicas que a su vez equivalen a centiles, lo que permite

comparar -la información sobre la realización de la prueba de los sujetos- con el grupo normativo de edad y nivel de estudios que le corresponda.

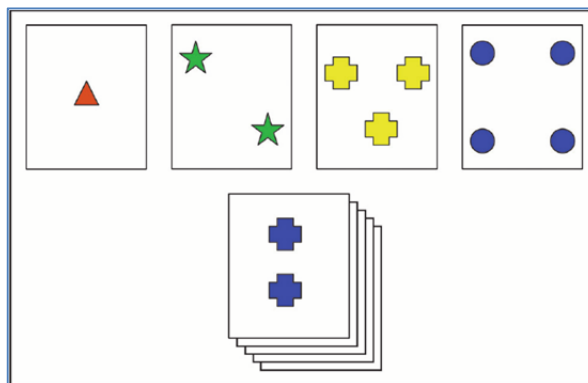


Figura 4. Tarjetas de clasificación del Wisconsin Card Sorting Test (WCST).

- b) **TRAIL MAKING TEST (TMT) o “TEST DEL TRAZO”** (Reitan, 1992) el cual mide atención, capacidad de detección visual, velocidad de procesamiento y flexibilidad mental. Es una medida útil de funcionamiento cognitivo en general, especialmente de la función ejecutiva. Consta de dos partes: La forma A (TMT-A) requiere que el sujeto conecte secuencialmente 25 números dentro de círculos distribuidos en una hoja de papel mediante una línea continua. En la forma B (TMT-B), la tarea es similar pero en este caso la persona debe alternar números y letras (1, A, 2, B, 3, C, etc.). Se registra la cantidad de segundos que los sujetos tardan en resolver ambas tareas. Si los sujetos tardan más de 5 min, la prueba se detiene. La consistencia interna del instrumento es de 0.70. Su fiabilidad interobservador oscila entre 0.96-0.98. Y la fiabilidad test-retest entre 0.70-0.78 (Reynolds, 2002). Aunque no hay consenso en la literatura, parece que la forma (TMT-A) evalúa principalmente habilidades visoespaciales, la forma B (TMT-B) refleja habilidades para cambiar de tarea y memoria de trabajo, mientras que el resultado que se obtiene restando el tiempo utilizado en la forma B menos el tiempo utilizado en la forma A (B menos A) proporciona un indicador más

puro acerca de las habilidades en el control ejecutivo (Sánchez-Cubillo et al., 2009).

- **MEMORIA:** evaluada a través de las siguientes escalas que pertenecen a la Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos WAIS-III (Wechsler, 1997):
  - a) **Retención de dígitos:** Evalúa la atención-concentración del individuo y su memoria inmediata. Compuesta por dos tareas que se aplican por separado: dígitos de orden directo y dígitos en orden inverso. En ambos casos, se da la instrucción en voz alta al sujeto de que repita una serie de números: “Voy a decirle algunos números. Escúcheme atentamente y cuando haya terminado repítalos”. En “Dígitos en orden directo” se pide al sujeto que repita la secuencia en el mismo orden en que se ha presentado y en “Dígitos en orden inverso” debe repetirla en orden inverso. La primera consta de ocho elementos, que contienen dos intentos cada uno, y la segunda consta de siete elementos, con dos intentos cada uno, también. Las secuencias se leen a razón de un número por segundo. La aplicación se interrumpe cuando el sujeto falla los dos intentos de un mismo elemento. “Dígitos en orden directo” se considera una medida de *span* o capacidad atencional y “Dígitos en orden inverso” una medida de memoria de trabajo simple. Las principales variables dependientes utilizadas en esta prueba fueron número de aciertos en “Dígitos en orden directo” y número de aciertos en “Dígitos en orden indirecto”. La puntuación directa máxima que se puede obtener en “Dígitos de orden directo” es de 16 que equivaldría a un *span* de 9. En la tarea de “Dígitos en orden inverso” la puntuación máxima que se puede obtener es de 14 o *span* de 8. Puntuaciones altas indican buena memoria inmediata, buena capacidad de atención y adaptación rápida a las exigencias de los estímulos. Mientras que puntuaciones bajas son indicativas de vulnerabilidad de la atención, posiblemente por ansiedad y pobre memoria inmediata.

- b) **Números y Letras.** Esta escala evalúa todas las capacidades de la memoria de trabajo, es decir, la capacidad de la persona para procesar y almacenar temporalmente información en períodos cortos y la manipulación de esta información de acuerdo a experiencias. Engloba la evaluación de la atención ejecutiva por un lado y distracción por otro. En esta prueba se lee al participante una secuencia en la que se combinan letras y números, y se le pide que reproduzca la secuencia enunciada, colocando primero los números en orden ascendente y luego las letras en orden alfabético. La prueba contiene siete elementos y cada elemento consta de tres intentos. En cada elemento, se lee la secuencia a razón de una letra o número por segundo y se deja un tiempo amplio para contestar. Se interrumpe la administración cuando el sujeto falla los tres intentos de un mismo elemento. La principal variable dependiente utilizada en esta prueba fue el número de aciertos. La puntuación directa máxima que un sujeto puede obtener es de 21.

El WAIS es una de las pruebas más utilizadas entre los psicólogos. Los coeficientes de fiabilidad promedios para las puntuaciones compuestas son de buenos a excelentes oscilando entre 0.81 y 0.94. El coeficiente de estabilidad test-retest fue satisfactorio en un estudio realizado con una muestra española (>0.80). ([Consejo General de Colegios Oficiales de Psicólogos, 2014](#)).

3. **CALIDAD DE VIDA:** evaluada mediante la versión española del **SF-36 Health Survey, Cuestionario de Salud SF-36** ([Alonso, Prieto, & Antó, 1995](#)) que se compone de 36 ítems que cubren las siguientes escalas: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. A continuación se detalla lo que evalúa cada subescala:

- Función física: compuesta por 10 ítems que evalúan el grado en que la salud del individuo limita una serie de actividades físicas, tales como ejercicios intensos, caminar, etc.
- Rol físico: 4 ítems que evalúan hasta qué punto los problemas de salud física interfieren en el funcionamiento ocupacional del sujeto.
- Dolor corporal: consta de 2 ítems que evalúan tanto el grado de dolor como la interferencia que produce en la vida del sujeto.
- Salud general: 5 ítems referidos a la percepción personal del estado de salud, así como a una serie de creencias respecto a la salud del sujeto.
- Vitalidad: 4 ítems que valoran el nivel de fatiga y energía del paciente.
- Función social: 2 ítems que interrogan acerca de las limitaciones en la vida sociofamiliar por problemas de salud.
- Rol emocional: 3 ítems que evalúan hasta qué punto los problemas emocionales interfieren con el funcionamiento ocupacional del paciente.
- Salud mental: 5 ítems que evalúan el estado de ánimo del paciente (inquietud, intranquilidad, desánimo) durante el último mes.

Se incluyen además dos escalas de medidas sumatorias:

- Componente sumatorio físico: formada por las escalas función física, rol físico, dolor corporal, salud general y vitalidad.
- Componente sumatorio mental: formada por las escalas salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental.

Es importante destacar que se trata del cuestionario genérico para la medida de la Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS) que goza de mayor prestigio. Las puntuaciones de las escalas se convierten linealmente a una escala de 0 a 100, indicando las puntuaciones más altas niveles más altos de funcionamiento o bienestar. No existe una puntuación de corte, por lo que a mayor puntuación, mejor CVRS. La versión utilizada ha sido la estándar que hace referencia al estado de salud en las últimas 4 semanas. No obstante, el SF-36 incluye un ítem de transición que pregunta sobre el cambio en el estado de salud



general respecto al año anterior. Este ítem no se utiliza para el cálculo de ninguna de las escalas pero proporciona información útil sobre si el sujeto percibe cambios en su estado de salud en el último año (Ware, Snow, Kosinski, & Gandek, 1993). El Cuestionario de Salud SF-36 es un instrumento considerado como válido en población mayor de 60 años (Banegas Banegas et al., 2003; Walters, Munro, & Brazier, 2001). Los estudios publicados sobre las características métricas de la versión española del SF-36 aportan suficiente evidencia sobre su fiabilidad, validez y sensibilidad. El coeficiente de consistencia interna  $\alpha$  de Cronbach supera, en la mayoría de los estudios, el valor mínimo recomendado para las comparaciones de grupos ( $\alpha$  de Cronbach = 0.7) en todas las escalas, excepto en la Función social (Vilagut et al., 2005).

4. **PERFIL DEL ESTADO DE ÁNIMO:** evaluado a través de la **Forma Abreviada del Perfil de Estados de Ánimo** (*Profile of Mood States, POMS*) (McNair, Lorr, & Droppleman, 1992) de Fuentes, Balaguer, Meliá y García-Merita (1995). El POMS es un autoinforme que contiene una lista de 29 adjetivos (versión abreviada) que describen 5 aspectos diferentes del estado emocional de las personas: tristeza, vigor, cólera, tensión y fatiga. Los sujetos responden en una escala de 0 a 4 (0= nada; 1=un poco; 2=moderadamente; 3=bastante y 4=muchísimo) a la cuestión: “¿Cómo se siente ahora mismo?”. De los 29 ítems, depresión es evaluada por 6 ítems, vigor por 5, cólera por 7, tensión por 6 y fatiga por 5, por lo que la puntuación máxima que se puede obtener varía en función de las dimensiones, siendo 28 para cólera, 24 para depresión y tensión y 20 para vigor y fatiga. Esta versión reducida tiene una fiabilidad que oscila entre 0.70 y 0.83 (Jiménez et al., 2008).

5. **ANSIEDAD ESTADO**, medida a través de la versión española adaptada por TEA del **Cuestionario de Ansiedad Estado/Rasgo (STAI)** (Spielberger, Gorsuch, & Lushene, 1982). Este instrumento fue creado por Spielberger, y consta de dos partes: ansiedad rasgo (STAI-R) y ansiedad estado (STAI-E). La ansiedad estado hace referencia a un período transitorio caracterizado por un sentimiento de tensión, aprensión y un aumento de la actividad del sistema nervioso autónomo, pudiendo variar tanto en el tiempo como en la intensidad. Esta escala se compone de veinte ítems cuya respuesta es de tipo Likert, puntuando desde 0 (nada) hasta 3 (mucho). El total se obtiene sumando los valores de los ítems (tras las inversiones de las puntuaciones en los ítems negativos) y abarca desde 0 hasta 60, correspondiéndose una mayor puntuación con mayor ansiedad detectada (Kvaal, Ulstein, Nordhus, & Engedal, 2005). No cuenta con un criterio clínico en su versión española, aunque sí lo tiene en la versión original, así como en muchas adaptaciones. Se ha elegido este cuestionario sobre el resto de pruebas para evaluar ansiedad ya que el STAI es uno de los más utilizados, ocupando el puesto número 7 de los más usados en España (Muñiz & Fernández-Hermida, 2010). La ansiedad estado alcanza un coeficiente de fiabilidad de 0,94. Además de forma general se observa que el STAI mantiene unas adecuadas propiedades métricas y que es sensible al aumento de estímulos ambientales que producen estrés (Guillén-Riquelme & Buela-Casal, 2011).
6. **CALIDAD DEL SUEÑO**: medida mediante el **Cuestionario de Pittsburg de Calidad de Sueño** (Buysse, Reynolds, Monk, Berman, & Kupfer, 1989). Este instrumento proporciona una puntuación global de la calidad de sueño de los sujetos y 7 puntuaciones parciales pertenecientes a distintos componentes: calidad subjetiva del sueño, latencia, duración, eficiencia habitual, alteraciones, uso de medicación hipnótica y disfunción diurna. Las preguntas hacen referencia al último mes. La puntuación de cada uno de los siete componentes oscila entre 0 (no existe dificultad) y 3 (grave dificultad); la puntuación global tiene un rango

entre 0 (ninguna dificultad) y 21 (dificultades en todas las áreas), con un punto de corte en la puntuación 5 para diferenciar a los buenos de los malos dormidores. Este instrumento de medida de la calidad de sueño muestra una fuerte fiabilidad y validez, lo que sugiere que la herramienta cumple con la utilidad pretendida (Mollayeva et al., 2015). El índice de calidad de sueño tiene una consistencia interna de  $\alpha = 0.83$ , una fiabilidad test-retest de 0.85 y validez diagnóstica (Buysse et al., 1989).

7. **MOTIVACIÓN HACIA LA ACTIVIDAD FÍSICA:** El nivel de motivación para realizar AF se evaluó mediante la **Escala de regulación de la conducta en el ejercicio físico (BREQ-2)** (Markland & Tobin, 2004) en la versión traducida al español por Moreno, Cervelló, y Martínez Camacho (2007). El inventario BREQ-2 consta de 19 ítems, cada uno de los cuales tiene cinco respuestas posibles que se puntúan en una escala de tipo Likert que va de 0-5, donde 0 significa: “Totalmente en desacuerdo” y 5: “Totalmente de acuerdo” y contempla cinco factores que representan diferentes tipos de motivación: regulación intrínseca, regulación identificada, regulación introyectiva, regulación externa y desmotivación. La regulación intrínseca representa la práctica de ejercicio físico dirigida por el placer, disfrute y satisfacción que se obtiene, y se considera la forma de motivación más autodeterminada; en la regulación externa el individuo practica ejercicio para obtener un incentivo externo, por ejemplo el reconocimiento de los demás; la regulación introyectada se caracteriza porque el sujeto experimenta sentimientos de culpabilidad y obligación interna que marcan su deseo de practicar ejercicio físico; en la regulación identificada se valoran los beneficios del ejercicio físico y la importancia que tiene su práctica y finalmente la desmotivación refleja la falta de intención para comprometerse con la práctica de AF. Se han encontrado índices de fiabilidad entre 0.64 y 0.80 para las diferentes escalas. Concretamente, la fiabilidad obtenida fue de 0.80 para la regulación intrínseca, 0.64 para la regulación identificada, 0.69 para la

regulación introyectada, 0.70 para la regulación externa y 0.73 para el factor desmotivación.

8. **NIVEL DE AGRADO Y DISFRUTE DE LA ACTIVIDAD FÍSICA:** evaluado a través de la Escala de disfrute hacia la actividad física «Physical Activity Enjoyment Scale» (PACES) (Kendzierski & DeCarlo, 1991). En este estudio se ha utilizado una versión abreviada que consta de 5 ítems en un formato de afirmaciones bipolares, que se puntúan con un rango que oscila desde el valor mínimo (1) al valor máximo (7), y donde la posición central (4) se corresponde con una valoración neutra en la que no existe preferencia por ninguno de los dos extremos. Esta primera versión de la PACES ha sido adaptada al contexto español por de Gracia & Marco, (2000) con una muestra de personas mayores (61-77 años) inscritas en programas de AF, revelando una adecuada fiabilidad interna y validez factorial (Juan Antonio Moreno, González-Cutre, Martínez, Alonso, & López, 2008).
  
9. **FACTORES DEL CONTEXTO RELACIONADOS CON EL ESTILO DE VIDA:** evaluado a través de la Encuesta sobre Factores Contextuales relacionados con Estilos de Vida (Arrivillaga, Salazar, & Correa, 2003). Esta encuesta evalúa los siguientes factores: condición, actividad física y deporte, recreación y manejo del tiempo libre, autocuidado y cuidado médico, hábitos alimenticios, consumo de alcohol, tabaco y otras drogas y sueño. Consta de 30 preguntas y la categoría de calificación establecida es la presencia o ausencia del factor.

Además de todo lo anterior se han recogido **datos sociodemográficos**, concretamente edad, sexo, nivel de estudios y profesión.

Todos estos instrumentos de medida se adjuntan en el Anexo I.

#### **2.2.4. Procedimiento.**

Antes de iniciar el estudio, se comprobó que los participantes cumplían los criterios de inclusión y exclusión.

Seguidamente, los sujetos firmaron un consentimiento previo informado (Anexo II) para poder ser incluidos en el estudio. Asimismo, se les especificó que la información que facilitaran y la obtenida como consecuencia de las exploraciones a las que se iban a someter pasarían a formar parte de un fichero automatizado, con la finalidad de investigación y docencia en las áreas de salud, actividad física y deporte, en cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Todos los grupos de intervención fueron sometidos a 2 sesiones de familiarización la primera semana previa al inicio del programa de entrenamiento. Se solicitó a los participantes que a partir del comienzo del estudio y hasta el fin del mismo mantuviesen sus hábitos alimentarios y de actividad física habitual, indicándoles la imposibilidad de participar en otros programas de ejercicios alternos durante la duración del estudio. Así mismo, se indicó a los participantes las pautas que debían cumplir respecto a las sesiones de entrenamiento: llevar ropa y calzado cómodo y adecuado, no tomar bebidas estimulantes, y llevar botella de agua para evitar deshidrataciones. En relación a la asistencia, se controló con fichas de asistencia y se estableció como requisito que los participantes asistieran al 80% del total de sesiones planeadas.

Todas las sesiones se llevaron a cabo en los espacios cedidos por los respectivos Centros Municipales de Actividades para Personas Mayores (CMAPM). Todas las sesiones fueron dirigidas siempre por el mismo instructor, sumado a un instructor de referencia, que además de contribuir al control de la clase velaba por el control del protocolo de entrenamiento a través de una lista en la que se describían los puntos a controlar en la sesión. De este modo, al finalizar cada sesión se realizaba una retroalimentación para realizar las correcciones pertinentes a los participantes.

Además, estuvo presente un supervisor que corroboró la asistencia, metodología de entrenamiento, rendimiento, materiales, condiciones de los espacios y la adherencia al programa; y cada instructor llevó un registro propio de la asistencia y de posibles incidencias. De este modo el estudio estuvo altamente supervisado, lo que garantizó el correcto desarrollo del mismo.

Previa aplicación del programa de entrenamiento, se realizó, por parte de los instructores, diferentes ensayos con los ejercicios y metodología planteada para asegurar que todos los ejercicios eran perfectamente ejecutables por los adultos mayores, así como que la duración total de las sesiones no sobrepasara los 60 minutos.

El programa de intervención física constó de **32 semanas de entrenamiento de la fuerza a diferentes intensidades**. Comenzó en octubre de 2014 y finalizó en mayo de 2015, teniendo lugar dos días a la semana, con una duración de una hora por sesión.

Las mediciones de los cuestionarios se realizaron pre y post-intervención. Un equipo de psicólogas se encargó de pasar las pruebas de evaluación cognitiva (función ejecutiva y memoria) de forma individual. La duración aproximada de la evaluación fue de 30 minutos por participante. El resto de las pruebas fueron autocumplimentadas por ellos mismos.

#### **2.2.5. Intervención.**

En este programa de entrenamiento de la fuerza todos los participantes realizaron ejercicios similares en: a) orden, b) número (6 ejercicios poliarticulares de estabilización activa para los principales grupos musculares), c) características técnicas, d) número de repeticiones según subgrupo y/o tiempo bajo tensión; e) número de series (de 3 a 4); y f) carácter del esfuerzo.

En los grupos con materiales elásticos, para monitorizar el adecuado nivel de intensidad en cada serie realizada, se empleó de manera combinada el control del

número de repeticiones junto con el carácter del esfuerzo percibido (inicialmente 6-7 y posteriormente 8-9), usando para tal fin un pictograma (Figura 5) previamente validado tanto para adultos jóvenes como mayores (Colado et al., 2012; Martin et al., 2016). En el grupo que entrenó en el medio acuático se empleó el tiempo bajo tensión (Toigo & Boutellier, 2006) equivalente al que siguieron los grupos que usaron elásticos, es decir 40 segundos, junto con los mismos requisitos para el control de la intensidad percibida al final de cada serie puesto que estudios previos han demostrado su validez para ser aplicado en el entrenamiento en el medio acuático (Pinto et al., 2015).

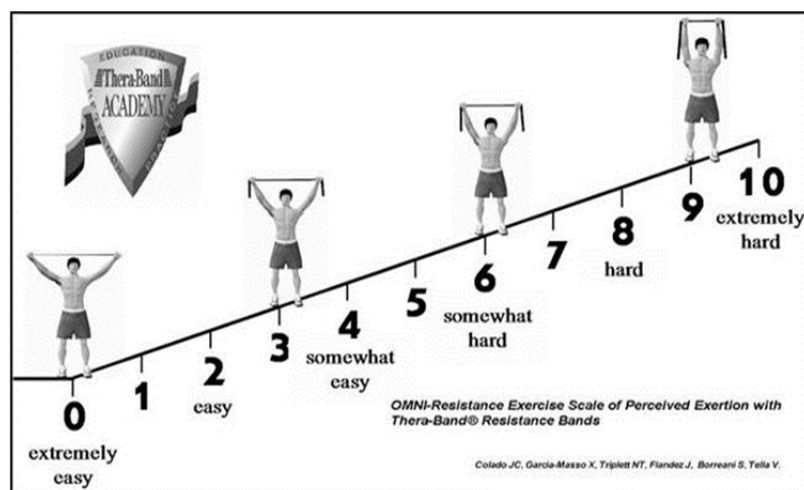


Figura 5. Escala OMNI-RES para bandas elásticas para facilitar el control de la intensidad (Colado et al., 2012).

Los recursos materiales utilizados para la realización del ejercicio físico en los diferentes grupos fueron:

- Materiales elásticos de diferente rigidez al estiramiento en forma de bandas elásticas (TheraBand, Hygenic Corporation, Akron, OH, USA) y de tubos elásticos anclados a la Exercise Station (TheraBand, Hygenic Corporation, Akron, OH, USA).
- Discos de acuáticos de arrastre o Wetshapers (tamaño del área proyectada de 491 cm<sup>2</sup>) (ShapeProducts, Arnhem, Netherland); y Aquafins (tamaño del

área proyectada de 258 cm<sup>2</sup>) (TheraBand Hygenic Corporation, Akron, OH, USA).

Por otro lado, para evitar que los participantes se enfriaran durante los tiempos de recuperación, y con el objetivo de que no perdieran la concentración, se desarrollaron en dichos intervalos ejercicios muy básicos propios de secuencias coreografiadas elementales de baja intensidad.

El programa de ejercicios diseñado que se llevó a cabo consistió en los siguientes ejercicios:

- De extremidades inferiores se realizaron:
  - **sentadillas** con los pies a una anchura abierta de apoyo (al ancho de los hombros). Para ello, partiendo de una posición bípeda, pisando la banda elástica (G1-6RP, G2-10RP y G3-15RP) (Figura 6), o sobre la plataforma de entrenamiento manteniendo los brazos flexionados para obtener mayor resistencia por parte de los tubos elásticos (G4-10RP-TE) (Figura 7), se realizó una flexión de rodillas de 60° y con una ligera inclinación del tronco para acompañar el movimiento.



Figura 6. Sentadillas con bandas elásticas



Figura 7. Sentadillas con tubos elásticos.

En el grupo de agua (G5-MA), ya que las sentadillas, debido a la ingravidez del agua, no podían aplicarse a este grupo de entrenamiento, se



ejecutó en su lugar una extensión de rodilla, manteniendo el muslo de la pierna activa a 90° con respecto a la pierna de apoyo.

- ejercicio de **sentadilla en tijera**, el cual para los grupos de bandas elásticas (G1-6RP, G2-10RP y G3-15RP) se realizó partiendo de una posición de pie con las piernas ligeramente separadas del ancho de la cadera, y dando un paso adelante con la pierna que se utiliza para pisar la banda elástica (Figura 8). Esta pierna realiza una flexión por su rodilla a un ángulo de 60° de flexión de cadera, mientras que la pierna contralateral se mantiene fija con el pie en el suelo realizando una flexión de rodilla acompañando el movimiento. El grupo de tubos elásticos (G4-10RP-TE) también realizó el ejercicio de sentadilla en tijera. En este caso, se partió de una posición con los pies ligeramente separados al ancho de caderas, y con un pie adelantado sobre la plataforma de entrenamiento. Así pues, la flexión de rodilla de la pierna adelantada es nuevamente de 60°, mientras que la otra pierna también va flexionando acompañando al movimiento (Figura 9). Por otro lado, dado que este ejercicio no podía realizarse en medio acuático (G5-MA) por el mismo motivo que el anterior, los adultos mayores ejecutaron un ejercicio que combinaba tres movimientos en este orden: 1º Flexión de cadera con flexión de rodilla; 2º Extensión de rodilla; 3º Extensión de cadera con rodilla extendida.



Figura 8. Sentadilla en tijera con bandas elásticas



Figura 9. Sentadilla en tijera con tubos elásticos

- El último ejercicio de extremidades inferiores consistió en una **abducción de cadera**, partiendo de una posición bípeda con los dos pies pisando la banda elástica (G1-6RP, G2-10RP y G3-15RP), y utilizando una silla en caso de ser necesario como apoyo durante la abducción para no perder el equilibrio (Figura 10). En el grupo de tubos elásticos (G4-10RP-TE), ya que en cada plataforma entrenaban dos adultos mayores, a falta de una silla de apoyo los participantes se daban la mano para equilibrarse mutuamente. En el grupo de medio acuático (G4-10RP-TE) se realizó el mismo gesto técnico utilizado en los grupos de bandas elásticas.



Figura 10. Abducción de cadera con bandas elásticas



Figura 11. Abducción de cadera con tubos elásticos.

- De extremidades superiores se incluyeron los siguientes ejercicios:
  - la realización de un **remo vertical**. Se ejecutó una abducción de hombros de 60° en el plano frontal y escapular, flexionando los codos llevando las manos a la altura de la apófisis xifoides en todos los subgrupos (Figuras 12 y 13).



Figura 12. Remo vertical con bandas elásticas.



Figura 13. Remo vertical con tubos elásticos.

- el ejercicio de **remo horizontal**. En este caso, y dadas las características de las bandas elásticas (G1-6RP, G2-10RP y G3-15RP), el ejercicio se hizo en posición sentada con las rodillas extendidas y separadas al ancho de caderas. Se realizó una abducción de 45° con retracción escapular y una flexión de los codos acompañando el movimiento (Figura 14). Para el grupo de tubos elásticos (G4-10RP-TE) se pidió que los participantes cruzaran los tubos entre ellos y se intercambiaran el lado de la plataforma, de forma que el anclaje de los tubos estuviera más adelantado permitiendo así lograr los 45° en la abducción de los hombros y de esta manera realizar el mismo ejercicio que los participantes de los subgrupos de bandas elásticas (Figura 15). También se incluyó el ejercicio de remo inclinado en el grupo de entrenamiento en medio acuático (G5-MA), respetando la técnica utilizada en el grupo de bandas y tubos. Para ello, se realizó una abducción de 45° de los hombros con retracción escapular, flexionando los codos a 90°.



Figura 14. Remo horizontal con bandas elásticas.



Figura 15. Remo horizontal con tubos elásticos.

- El último ejercicio consistió en una **flexión de codo**. Para los subgrupos de bandas (G1-6RP, G2-10RP y G3-15RP) partiendo de posición bípeda pisando la banda elástica, y cogiéndola manteniendo las muñecas neutras se realiza la flexión de codo en un rango completo (Figura 16). Para el subgrupo de tubos elásticos (G4-10RP-TE) este ejercicio se ejecutó en posición bípeda

sobre la plataforma de entrenamiento cogiendo el agarre de los tubos con las muñecas neutras y realizando la flexión de codo en un rango completo (Figura 17). Finalmente, el grupo de agua (G5-MA) necesitó una pequeña adaptación para realizar este ejercicio debido principalmente a que los adultos mayores mostraron mucha dificultad para mantener la postura correcta con la misma técnica empleada en el grupo de bandas elásticas. Sin embargo, pese a este leve cambio, dicho ejercicio permitió trabajar los mismos músculos principales que ejercitaban los otros subgrupos experimentales. De esta manera, se partió de una posición con los brazos extendidos a los lados (sin llegar a emerger los discos de resistencia fuera del agua), de la cual se realizó la flexión de codo.



Figura 16. Flexión de codo con bandas elásticas.



Figura 17. Flexión de codo con tubos elásticos.

Con respecto a la intensidad del ejercicio, los 3 grupos realizaron el ejercicio a 6 (G1-6RP), 10 (G2-10RP) y 15 repeticiones (G3-15RP), utilizando diferentes bandas elásticas que generaban de mayor a menor resistencia al estiramiento, respectivamente.

El programa de ejercicio de fuerza fue impartido por graduados en actividad física y del deporte en los diferentes centros y su formato fue grupal.

### **2.2.6. Análisis de datos**

Para el objetivo general, y parte de los objetivos específicos 6 y 7, es decir, para la comparación de los resultados obtenidos en el grupo experimental y el grupo control antes y después de la intervención se realizó un ANOVA mixto (factor intra-sujetos: tiempo; factor inter-sujeto: grupo).

Para los objetivos específicos 2 y 3 se calcularon los estadísticos descriptivos de todas las variables de estudio y se llevó a cabo un análisis correlacional entre todas ellas utilizando para ello los datos de todos los participantes en el estudio (grupo experimental y grupo control). Para correlacionar variables cuantitativas se utilizó el coeficiente de Pearson y cuando alguna de las variables fue cualitativa se utilizó la correlación Spearman.

Para el objetivo específico 4, en el que se pretendía conocer si existían diferencias en las variables de estudio en función del sexo y la edad, se llevó a cabo la prueba *t* de Student para muestras independientes. Cuando la significación en la prueba de Levene fue superior a 0.05 se asumieron varianzas iguales y cuando fue inferior a 0.05 entonces no se asumió la homogeneidad de varianzas. En función de esto se mostraron los datos (*t*, *gl* y *p*) correspondientes. Para evaluar la fortaleza de las diferencias encontradas se calculó como medida del tamaño del efecto la *d* de Cohen, considerándose un tamaño del efecto pequeño si es de 0.2, moderado con un valor de 0.5 y alto por encima de 0.8 (Cohen, 1988).

Para conocer la existencia o no de diferencias en las variables de estudio en función del nivel de AF (bajo, moderado o alto) de los sujetos participantes en el estudio antes de la intervención, se realizó un análisis de varianza de un solo factor (ANOVA de un factor).

Para poder dar respuesta al objetivo específico 5, y parte de los objetivos 6 y 7, que hacen referencia a la intensidad con la que el programa de ejercicios se practicó, se seleccionaron los grupos que habían llevado a cabo el programa de

entrenamiento con el mismo recurso (bandas elásticas) y diferente intensidad (moderada; moderada-alta y alta). Por tanto, se compararon los grupos G1-6RP-6R, G2-10RP y G3-15RP. En este caso se realizó también un ANOVA mixto (Factor intra-sujetos: tiempo; factor inter-sujeto: grupo).

El nivel de significación se fijó en todos los casos en  $p \leq 0.05$ .

Para los análisis de varianzas, tanto de un solo factor, como de dos factores, se utilizó como medida para evaluar el tamaño del efecto la “eta parcial al cuadrado” ( $\eta^2_p$ ). El tamaño del efecto se ha considerado pequeño si es de 0.01, moderado con un valor de 0.06, y grande por encima de 0.14 (Montero-Marín, Asún, Estrada-Marcén, Romero, & Asún, 2013).

Debido a los valores perdidos, en algunos cálculos el número de participantes analizados podrían haberse reducido. El análisis de los datos se realizó sin intención de tratar y se eliminaron los outliers o valores atípicos.

Se utilizó para el tratamiento de los datos el programa estadístico SPSS versión 22 para Windows.

La normalidad de las variables se comprobó con la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

### **2.2.7. Aspectos éticos**

El estudio se llevó a cabo siguiendo los requisitos éticos establecidos en la Declaración de Helsinki de 1964 y en la sexta revisión de 2008 (Williams, 2008). El estudio fue previamente aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Valencia (España) (nº H1395923230221). Y además posteriormente contó con la aprobación del Comité Ético de la Universidad CEU Cardenal Herrera Nº CEI 16/016 (Anexo III). Todos los participantes estudiados fueron convenientemente informados sobre la naturaleza de su participación en el estudio y firmaron un documento de consentimiento informado.

Se tuvo especial cuidado con respecto al consentimiento informado, la voluntariedad en la participación, y el derecho a abandonar el estudio en cualquier momento.

Por lo que se refiere a la confidencialidad de los datos obtenidos en el proyecto, para la identificación de los participantes en los cuestionarios de evaluación y en el proceso de análisis de datos se utilizó un código numérico (nunca su nombre). Los miembros del equipo han tenido acceso a la base de datos mediante una contraseña secreta. Se ha seguido en todo momento los requisitos que establece la Ley Orgánica de Protección de Datos (Ley 15/1999 de 13 de diciembre).

En cuanto a los protocolos previstos para su utilización en la investigación, a tenor de los conocimientos existentes en este campo hasta el momento, no existe nada en el proyecto que haya implicado riesgos para los participantes. El protocolo de evaluación se ha compuesto de instrumentos estandarizados y validados y que han sido aplicados y supervisados por personal experto.





### **3. RESULTADOS**

---



Como puede observarse en la Figura 18, se evaluó a un total de 150 personas de las cuales fueron excluidas 11 por no cumplir con los criterios de inclusión. De los 139 sujetos seleccionados, 98 pasaron a pertenecer al GE y 41 se asignaron al GC. Posteriormente se realizó una asignación aleatoria del tipo de ejercicio e intensidad a cada uno de los centros. Del total de participantes del GE se perdieron en el seguimiento a 9 por diversos motivos y del GC a 6 participantes, por lo que el total de sujetos analizados fue de 124.

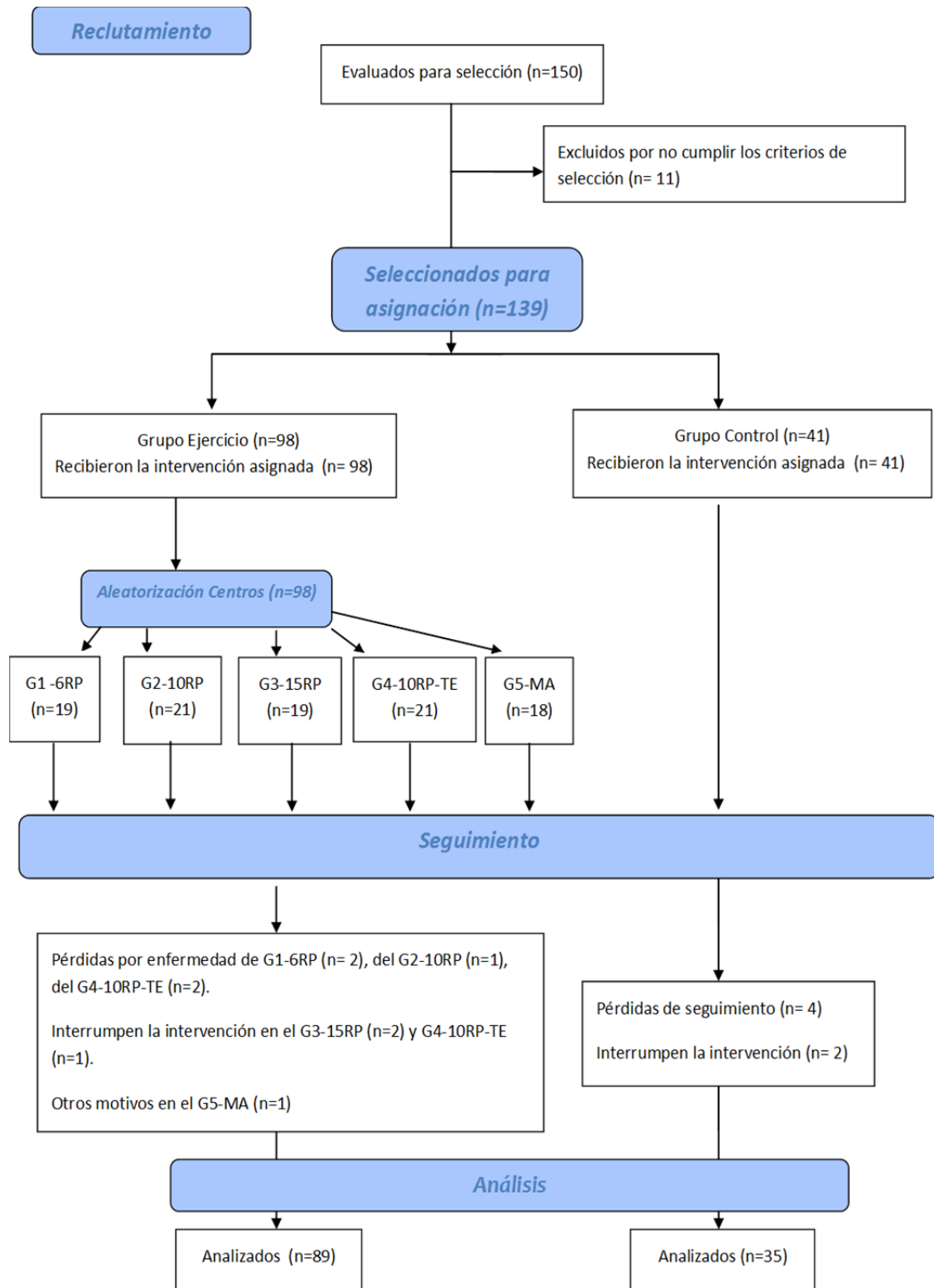


Figura 18. Diagrama de flujo del progreso a través de las fases del ensayo clínico.

### **3.1. Estadísticos descriptivos de todas las variables de estudio antes de la intervención.**

#### **3.1.1. Nivel de actividad física.**

Para la realización del cálculo del nivel de AF se ha tomado como referencia la puntuación total obtenida sumando la cantidad de actividad vigorosa + actividad moderada + caminata del Cuestionario Internacional de AF (IPAQ). El nivel de AF varía desde 0 hasta 9198 MET, siendo la media de  $2026 \pm 1869$ . Teniendo estas puntuaciones directas y tal y como puede observarse en la Figura 19, el 16.7% de la muestra tenían un nivel bajo de AF, el 34.9% un nivel de AF moderado y el 48.4 tenían un nivel alto de AF.

Por otro lado, la media de cantidad de horas que los participantes permanecieron sentados un día cualquiera de la última semana, fue de  $240 \pm 130$  horas, lo que equivale a 4 horas diarias.

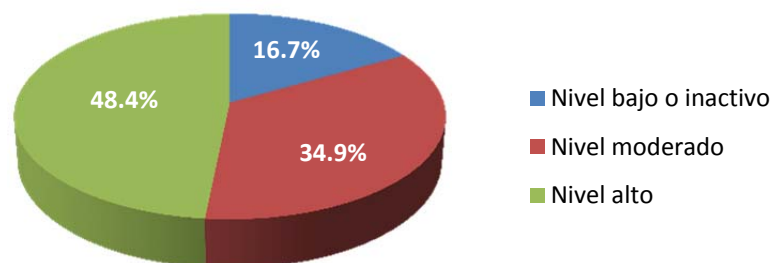


Figura 19. Nivel de actividad física según IPAQ.

### 3.1.2. Funciones cognitivas: memoria y función ejecutiva (TMT y WCST).

Con respecto a las escalas del WAIS-III (Tabla 1), la media de la puntuación que los participantes obtuvieron en dígitos total (dígitos orden directo + dígitos orden inverso) fue de 11.8, lo que corresponde a una puntuación escalar de 12 sobre 19 para los sujetos de 70 años. La puntuación directa de cada escala corresponde a una cantidad de dígitos que los participantes son capaces de recordar, llamada *span*. Los participantes obtuvieron de media en la prueba de memorizar y reproducir los dígitos en el mismo orden en el que eran escuchados un *span* de 5 dígitos, mientras que para la prueba de dígitos en orden inverso la media del *span* fue entre 3 y 4. Para la prueba de números y letras la media de 5.33 obtenida equivale a una puntuación escalar de 12 sobre 19, lo que significa que, de promedio, los participantes fueron capaces de reproducir de forma ordenada un total de 3 inputs, en cualquiera de sus posibles combinaciones (dos letras y un número o dos números y una letra).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de memoria.

Pruebas Memoria	N	Media (DT)
DIGITOS ORDEN DIRECTO	138	7.6 (1.9)
DIGITOS ORDEN INVERSO	138	4.2 (1.4)
DIGITOS TOTAL	138	11.8 (3.2)
NUMEROS Y LETRAS	137	5.3 (2.9)

En la Tabla 2, se muestran los resultados de las pruebas de función ejecutiva. En cuanto al TMT o Test del Trazo, la media en cantidad de segundos que los participantes necesitaron para completar la forma A fue de 59.8 segundos y para la forma B de 162.9, lo que corresponde con un percentil 10 y 15, respectivamente, teniendo en cuenta la edad y el nivel de estudios de los sujetos participantes.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos función ejecutiva.

Puntuaciones Tests Función Ejecutiva	N	Media (DT)
TMT – A	132	59.8 (27.2)
TMT – B	125	162.9 (79.4)
TMT (B-A)	126	104.4 (65.8)
WCST. RESP.CORRECTAS	114	70.8 (12.4)
WCST. ERRORES	114	46.6 (21.3)
WCST. % ERRORES	114	38.4 (14.8)
WCST. % RESP. NIVEL CONCEPTUAL	114	49.1 (19)
WCST. CATEGORIAS COMPLETAS	114	3.7 (1.9)
WCST. INTENTOS 1ª CATEGORÍA	114	25.2 (29.4)
WCST. FALLOS ACTITUD	114	1.4 (1.4)
WCST. APRENDER A APRENDER	99	-7.7 (10.4)

Por último, en lo que respecta al WCST, las puntuaciones medias de los resultados obtenidos por los participantes en cantidad de errores cometidos, porcentaje de errores, y porcentaje de respuestas de nivel conceptual, corresponde a una puntuación típica que oscila entre 94 y 95, lo que indica que los participantes obtuvieron un nivel de deterioro medio (se han utilizado los baremos que corresponden a la media en edad y nivel de estudios de la muestra, es decir, 70 años y nivel bajo-medio de estudios). La cantidad de categorías completas, los fallos en mantener actitud (es decir, en seguir clasificando bien las tarjetas después de 5 aciertos) y la medida aprender a aprender, tuvieron puntuaciones medias que corresponden a centil por encima de 16. El número de intentos que los participantes necesitaron utilizar hasta completar la primera categoría, tuvo una puntuación media equivalente a un centil entre 11 y 16. Con respecto a la cantidad de participantes de los que se ha calculado la puntuación aprender a aprender (n=99), ésta, es inferior a la de las otras categorías, porque es un índice que se puede calcular únicamente cuando los sujetos han sido capaces de completar o intentar completar al menos 3 categorías.

### 3.1.3. Calidad de vida.

En la Tabla 3 se pueden observar los estadísticos descriptivos obtenidos para la muestra total de participantes en el estudio. Las puntuaciones más bajas pertenecieron a las dimensiones vitalidad y salud general, mientras que rol emocional, función social y rol físico fueron las dimensiones con mejores puntuaciones.

**Tabla 3. Estadísticos descriptivos de calidad de vida.**

Dimensiones SF-36	N	Media (DT)
SF-36 FUNCIÓN FÍSICA	126	79.2 (19.2)
SF-36 ROL FÍSICO	127	83.5 (31.8)
SF-36 DOLOR CORPORAL	127	72.5 (24.2)
SF-36 SALUD GENERAL	127	64.3 (18.6)
SF-36 VITALIDAD	127	64.5 (18.6)
SF-36 FUNCIÓN SOCIAL	127	86.1 (20.7)
SF-36 ROL EMOCIONAL	115	88.7 (28.9)
SF-36 SALUD MENTAL	125	71.6 (19)
SF-36 CSF	127	72.7 (16.9)
SF-36 CSM	128	72.6 (19.3)

### 3.1.4. Bienestar emocional y estado de ánimo.

La dimensión del Cuestionario sobre Perfil de estados de ánimo (POMS) que ha obtenido una puntuación mayor es vigor, seguida de tensión, cólera y fatiga, con muy poca diferencia entre ellas. La dimensión que ha obtenido puntuaciones más bajas ha sido la de depresión (Tabla 4).

Con respecto a las puntuaciones obtenidas en el Cuestionario de Ansiedad-estado la media fue de 12.7 que corresponde a un percentil 35-40 tanto para hombres como mujeres.



Tabla 4. Estadísticos descriptivos de bienestar emocional y estado de ánimo.

Dimensiones POMS y STAI-E	N	Media (DT)
POMS_Depresión	134	1.5 (2.5)
POMS_Vigor	137	10.6 (5.1)
POMS_Cólera	136	3.6 (2.6)
POMS_Tensión	139	4.9 (3.9)
POMS_Fatiga	137	2.4 (3.3)
STAI - E	113	12.7 (7)

### 3.1.5. Calidad de sueño

Como puede observarse en la Tabla 5, los participantes en el estudio obtuvieron de media para el Índice de Calidad de Sueño del Cuestionario de Pittsburg una puntuación de 6.6. Atendiendo a los diferentes componentes del cuestionario, la media de calidad de subjetiva de sueño fue de 1. Con respecto a la latencia del sueño la media fue ligeramente más alta (1.2). Los participantes dormían de media antes de la intervención 6 horas y media por noche. Y la eficiencia habitual, es decir, la proporción de horas que estaban en la cama durmiendo fue del 78.8% del tiempo total que permanecían acostados. Por lo que respecta a las perturbaciones en el sueño la puntuación media fue de 7.4, lo que indica alguna leve dificultad. Concretamente, las perturbaciones que más dificultaron el sueño en los participantes fueron en primer lugar el hecho de despertarse de madrugada y no poder volver a conciliar el sueño, seguido de despertarse para tener que ir al baño y en tercer lugar, no poder conciliar el sueño durante los primeros 30 minutos. Estas perturbaciones fueron mostradas en el 64.1%, 58.2% y 45.8%, respectivamente. La media para el uso de medicación fue de 0.80, lo que indica poco uso de tratamiento farmacológico con indicación para el sueño por parte de los participantes. Por último, la puntuación más baja fue la obtenida para el componente de disfunciones diurnas que evalúa principalmente si los participantes habían experimentado somnolencia diurna o dificultades a la hora de realizar actividades cotidianas.

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de calidad sueño.

Componentes del Cuestionario de Calidad de Sueño	N	Media (DT)
Calidad subjetiva del sueño	120	1.0 (.67)
Latencia del sueño	121	1.2 (1.1)
Duración del Sueño	115	6.5 (1.3)
Eficiencia Habitual del Sueño	105	78.8 (17)
Perturbaciones del Sueño	121	7.4 (4.2)
Uso de Medicación	121	.80 (1.2)
Disfunciones Diurnas	121	.42 (.69)
PSQI (Sueño)	121	6.6 (3.4)

### 3.1.6. Motivación y disfrute hacia la actividad física.

En la Tabla 6 se muestran los resultados obtenidos en las diferentes dimensiones del BREQ-2, así como las puntuaciones en disfrute hacia la AF. Como puede observarse, los participantes en el estudio obtuvieron en la regulación intrínseca la puntuación más elevada ( $x=4.4$ ), es decir, que estuvieron entre algo de acuerdo y totalmente de acuerdo con afirmaciones como “Yo hago ejercicio porque creo que es divertido” o “...porque encuentro el ejercicio una actividad agradable”. En regulación identificada los participantes estuvieron de acuerdo con enunciados como “Yo hago ejercicio porque valoro los beneficios que tiene el ejercicio físico”. La media para la regulación introyectada que se mide a través del acuerdo o desacuerdo con afirmaciones tales como “Yo hago ejercicio porque me siento culpable cuando no practico” o “...porque no me siento bien conmigo mismo si falto a la sesión”, fue algo más baja ( $x=3.1$ ), lo que significa que la valoración media fue neutra, es decir, ni de acuerdo ni en desacuerdo. La regulación externa evaluada a través de ítems como “Yo hago ejercicio porque los demás me dicen que debo hacerlo” obtuvo de media un 1.5, por lo que los participantes estuvieron en desacuerdo con estas afirmaciones. Finalmente, la puntuación más baja fue para la desmotivación, en la que los participantes mostraron desacuerdo ante los ítems

“No veo por qué tengo que hacer ejercicio” o “Pienso que hacer ejercicio es una pérdida de tiempo”.

Con respecto a la escala de valoración del disfrute hacia la AF, se recodificó la numeración para que a mayor puntuación significara mayor disfrute. De manera que el valor máximo que los participantes podían alcanzar era de 35. La media de los participantes en disfrute fue de 31.1.

**Tabla 6. Estadísticos descriptivos de motivación y disfrute hacia la actividad física.**

Dimensiones del BREQ-2 y PACES	N	Media (DT)
Reg. Intrínseca (BREQ-2)	126	4.4 (.8)
Reg. Identificada (BREQ-2)	124	4.2 (.5)
Reg. Introyectada (BREQ-2)	126	3.1 (1.2)
Reg. Externa (BREQ-2)	126	1.5 (.8)
Desmotivación (BREQ-2)	121	1.2 (.4)
PACES	124	31.1 (4.6)

### **3.1.7. Estilos de vida.**

El 65% de la muestra comparte la realización de AF con compañeros y amigos y más del 92% recibe apoyo por parte de su familia para practicar ejercicio físico. Con respecto a los hábitos relacionados con la alimentación, aunque el 13% ingieren con frecuencia alimentos ricos en grasas y azúcares, cerca del 98% se preocupan por consumir alimentos nutritivos y saludables, y el 96%, además, de respetar un horario de comidas. Por otra parte, el 23%, tienen tendencia familiar al sobrepeso o la obesidad. En cuanto al consumo de sustancias, apenas un 2% fuma y un porcentaje algo más elevado consume alcohol en su vida social (15%) (Tabla 7).

Tabla 7. Resultados de la encuesta sobre factores contextuales relacionados con estilos de vida.

	SI
Algún miembro de su familia realiza AF	72%
Comparte con sus compañeros o amigos AF	65%
Su familia apoya y facilita que usted realice AF	93%
En su familia dedican tiempo para compartir actividades de ocio	54%
Comparte con sus amigos actividades de ocio	70%
Tiene acceso a servicios de salud	99%
Sus familiares y amigos le promueven la utilización de medicina alternativa	23%
Los sitios por donde se moviliza tienen señales de tránsito	95%
En su familia se respetan horarios de comida	96%
En su familia es habitual el consumo de alimentos ricos en grasas y azúcares.	13%
En su familia se preocupan por consumir alimentos nutritivos y saludables	98%
En su familia hay tendencia al sobrepeso y la obesidad	23%
Es fumador pasivo	13%
Algunos de sus padres fuma	27%
Consume tabaco	2%
En su vida social es habitual el consumo de cigarrillo	13%
Los sitios que frecuenta lo convierten en fumador pasivo	13%
Algunos de sus padres consume alcohol	17%
En su vida social es habitual el consumo de alcohol	17%
Acostumbra a consumir alcohol en compañía de amigos	15%
Tiene amigos que consumen drogas	3%
En su familia tienen horarios de sueño establecidos	82%
En su casa es posible dormir sin interrupciones	91%

---

## **3.2. Análisis correlacional de las variables antes de la intervención.**

### **3.2.1. Actividad física, edad y funciones cognitivas.**

Como se puede observar en la Tabla 8, no se encontraron correlaciones significativas entre el nivel de AF y las puntuaciones de las pruebas de memoria y función ejecutiva. No obstante, sí que hubo asociación entre edad y rendimiento cognitivo, existiendo correlación negativa entre edad y todas las pruebas de memoria, siendo la  $p \leq 0.01$  para dígitos en orden directo, dígitos total y números y letras, y  $p \leq 0.05$  para dígitos en orden inverso. En la prueba de función ejecutiva (TMT), se halló asociación positiva con la edad, lo que significa que a mayor edad, mayor cantidad de segundos utilizados para finalizar la prueba ( $p \leq 0.001$ ). En cuanto a la prueba WCST, se obtuvieron correlaciones significativas positivas entre edad y cantidad de errores y negativas entre edad y número total de categorías completas y respuestas de nivel conceptual.

En cuanto al sedentarismo o cantidad de horas que los participantes permanecen sentados durante un día cualquier de su vida, no se obtuvieron correlaciones estadísticamente significativas con ninguna de las puntuaciones obtenidas en las diferentes pruebas de rendimiento cognitivo.

Por otro lado, comentar que sí existe significación estadística para las correlaciones entre las pruebas de memoria y el test del trazo, lo que indica que aquellos participantes que obtuvieron mejores puntuaciones en memoria, necesitaron menos tiempo para completar el TMT en ambas versiones (TMT-A y TMT-B), de la misma manera que aquellos que puntuaron mejor en memoria y demostraron mejor ejecución en el test del trazo, también consiguieron más aciertos y menos errores en el WCST.

Tabla 8. Correlaciones entre nivel de actividad física, edad y funciones cognitivas.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>1</b> IPAQ	1	-.118	.113	.132	-.045	.053	.033	-.132	-.098	-.051	.054	-.032	.023	.015	-.057	.021	.174	.064
<b>2</b> EDAD		1	-.095	-.230**	-.210*	-.230**	-.412**	.449**	.574**	.462**	-.123	.308**	.298**	-.297**	-.281**	.021	.089	-.162
<b>3</b> SEDENTARISMO			1	-.007	.022	.040	.024	-.027	.148	.157	-.151	.162	.138	-.156	-.088	-.167	-.075	-.208
<b>4</b> DIGITOS ORDEN DIRECTO				1	.490**	.767**	.513**	-.396**	-.330**	-.238**	.221*	-.408**	-.379**	.377**	.375**	-.256**	.035	.211*
<b>5</b> DIGITOS ORDEN INVERSO					1	.842**	.685**	-.431**	-.461**	-.381**	.265**	-.425**	-.432**	.425**	.380**	-.301**	-.001	.195
<b>6</b> DÍGITOS TOTAL						1	.704**	-.457**	-.417**	-.316**	.282**	-.467**	-.455**	.469**	.434**	-.311**	.021	.191
<b>7</b> NÚMEROS Y LETRAS							1	-.474**	-.541**	-.456**	.200*	-.438**	-.428**	.440**	.420**	-.235*	-.060	.162
<b>8</b> TMT-A								1	.656**	.399**	-.110	.246**	.223*	-.223*	-.267**	.234*	.102	-.205*
<b>9</b> TMT-B									1	.954**	-.202*	.380**	.377**	-.371**	-.410**	.239*	.130	-.147
<b>10</b> TMT B - A										1	-.162	.320**	.326**	-.315**	-.348**	.210*	.129	-.130
<b>11</b> Respuestas correctas											1	-.566**	-.638**	.600**	.480**	-.226*	.473**	.411**
<b>12</b> Nº total errores												1	.974**	-.959**	-.828**	.316**	-.032	-.568**
<b>13</b> % de errores													1	-.973**	-.835**	.339**	-.042	-.557**
<b>14</b> % respuestas de nivel conceptual														1	.854**	-.368**	.031	.539**
<b>15</b> Nº de categorías completas															1	-.521**	-.322**	.494**
<b>16</b> Intentos para completar la 1ª Categoría																1	.233*	.268**
<b>17</b> Fallos para mantener la actitud																	1	.013
<b>18</b> Aprender a aprender																		1

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$

### 3.2.2. Actividad física, edad y calidad de vida.

No se han hallado correlaciones estadísticamente significativas entre el nivel de AF de las puntuaciones de la línea base y las dimensiones del SF-36 (Tabla 9). Tampoco se ha encontrado significación estadística que asocie la edad o el sedentarismo con la CV.

Tabla 9. Correlaciones entre nivel de actividad física, edad y calidad de vida.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 EDAD	1	-.118	.113	-.064	.033	.059	.018	-.173	.037	-.118	.027	-.025	.069
2 IPAQ		1	-.095	.082	.140	.070	.075	.126	.078	.124	.112	.141	.105
3 SEDENTARISMO			1	-.170	-.027	-.114	-.031	-.143	-.045	-.059	-.065	-.137	-.074
4 ROL FÍSICO				1	.442**	.432**	.462**	.414**	.574**	.557**	.326**	.790**	.571**
5 DOLOR CORPORAL					1	.456**	.506**	.377**	.434**	.228*	.282**	.744**	.455**
6 SALUD GENERAL						1	.578**	.452**	.372**	.345**	.414**	.740**	.653**
7 VITALIDAD							1	.410**	.574**	.432**	.642**	.765**	.798**
8 FUNCIÓN FÍSICA								1	.315**	.174	.155	.680**	.330**
9 FUNCIÓN SOCIAL									1	.600**	.600**	.615**	.784**
10 ROL EMOCIONAL										1	.542**	.486**	.799**
11 SALUD MENTAL											1	.473**	.807**
12 CSF												1	.738**
13 CSM													1

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$

### 3.2.3. Actividad física, edad, bienestar emocional y estado de ánimo.

Tal y como puede observarse en la Tabla 10, se ha encontrado significación estadística para la correlación entre AF y la escala vigor del POMS ( $p \leq 0.01$ ). La edad no correlacionó significativamente con ninguna de las dimensiones del SF-36.

Por otro lado, se halló correlación significativa entre la variable ansiedad-estado y los resultados obtenidos en las escalas depresión, vigor, tensión y fatiga, indicando que a mayor ansiedad estado, los participantes obtuvieron mayores puntuaciones en depresión, tensión y fatiga y puntuaciones más bajas en vigor.

Tabla 10. Correlaciones entre nivel de actividad física, edad y bienestar emocional y estado de ánimo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	10
1 EDAD	1	-.118	.113	.038	-.021	-.047	-.103	.018	-.014
2 IPAQ		1	-.095	.161	.301**	.136	.071	.033	-.077
3 SEDENTARISMO			1	.090	-.039	.043	-.069	.023	-.048
4 FACTOR DEPRESIÓN (POMS)				1	-.137	.312**	.531**	.357**	.487**
5 FACTOR VIGOR (POMS)					1	.353**	.150	-.043	-.417**
6 FACTOR CÓLERA (POMS)						1	.557**	.347**	.108
7 FACTOR TENSIÓN (POMS)							1	.337**	.366**
8 FACTOR FATIGA (POMS)								1	.264**
10 STAI-E									1

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$

### 3.2.4. Actividad física, edad y calidad de sueño.

No se han encontrado correlaciones significativas entre el nivel de AF y las subescalas del Cuestionario de Pittsburg, por lo que no se ha hallado asociación entre AF y/o sedentarismo y la calidad de sueño (Tabla 11).

Sin embargo, sí se halló una correlación estadísticamente significativa entre la edad de los participantes y la eficiencia habitual del sueño siendo la  $p \leq 0.05$ .



Tabla 11. Correlaciones entre actividad física, edad y calidad de sueño.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 EDAD	1	-.118	.113	-.105	.084	-.057	-.239*	.021	.004	-.035	.110
2 IPAQ		1	-.095	.123	.012	.122	.190	-.050	.030	-.146	-.106
3 SEDENT.			1	-.016	-.063	-.015	-.148	.094	.071	.078	.097
4 Calidad subjetiva del sueño				1	.356**	-.394**	-.359**	.245**	.250**	-.091	.559**
5 Latencia del sueño					1	-.242**	-.288**	.488**	.183*	.153	.654**
6 Duración del sueño						1	.805**	-.091	-.103	.017	-.659**
7 Eficiencia Habitual del Sueño							1	-.195*	-.122	-.060	-.726**
8 Perturbaciones del Sueño								1	.177	.296**	.485**
9 Uso de Medicación									1	.021	.518**
10 Disfunciones Diurnas										1	.262**
11 PSQI											1

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$ 

### 3.2.5. Actividad física, edad y motivación y disfrute.

Se han encontrado correlaciones positivas estadísticamente significativas entre el nivel de AF y la regulación intrínseca y el disfrute, lo cual indica que a mayor nivel de AF más motivación intrínseca y mayor capacidad de disfrute. A su vez, estas dos variables correlacionan negativamente con la edad, por lo que aquellos participantes de mayor edad tienen menor capacidad de disfrute de la AF y menor motivación intrínseca.

Por otro lado, se han hallado correlaciones positivas entre la capacidad de disfrute y la regulación intrínseca e identificada, es decir, que a mayor capacidad de disfrute mayor implicación con la AF por el placer que se obtiene a través de la misma, y por los beneficios que para la salud supone. Por último, se halló una correlación negativa entre la capacidad de disfrute hacia la AF y la regulación

externa, lo que significa que a menor motivación extrínseca mayor capacidad de disfrute por parte de los participantes (Tabla 12).

**Tabla 12. Correlaciones entre actividad física, edad y motivación y disfrute hacia la actividad física.**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1 EDAD</b>	1	-,118	,113	-,273**	-,060	,099	,037	-,023	-,259**
<b>2 IPAQ</b>		1	-,095	,274**	,142	-,132	-,137	,034	,259**
<b>3 SEDENTARISMO</b>			1	-,129	,057	,002	,113	,083	-,163
<b>4 REG. INTRÍNSECA</b>				1	,402**	,043	-,331**	-,271**	,763**
<b>5 REG. INTROYECTADA</b>					1	,386**	-,144	-,158	,443**
<b>6 REG. IDENTIFICADA</b>						1	-,004	,027	-,008
<b>7 REG. EXTERNA</b>							1	,345**	-,335**
<b>8 DESMOTIVACIÓN</b>								1	-,130
<b>9 DISFRUTE</b>									1

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$

### 3.2.5. Actividad física y estilos de vida.

Tal y como muestra la Tabla 13, el nivel de AF correlaciona negativamente con el consumo habitual de tabaco en la vida social de los participantes, el consumo de drogas por parte de amigos, y positivamente con el hecho de poder dormir sin interrupciones.

Por otro lado, la cantidad de horas que permanecen los participantes en el estudio sentados un día normal, correlaciona negativamente con la preocupación por consumir alimentos nutritivos y saludables y consumir alcohol en compañía de amigos.

Tabla 13. Correlaciones entre actividad física, edad y estilos de vida.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1 EDAD	1.00	-.068	.061	-.149	.030	-.209*	-.153	-.054	-.111	.083	-.088	.129	.037	.047	-.038	.174	.359**	-.081	.113	.148	.220	-.035	-.102	.053	.011	.024
2 IPAQ		1.00	-.043	.000	.240**	.279**	.075	.076	.089	-.066	-.032	.202*	-.012	.177	.026	-.021	-.182	-.093	-.202*	.113	-.128	-.184	-.169	-.194*	.094	.198*
3 SEDENTARISMO			1.00	-.150	-.233*	-.131	-.122	-.050	.037	.036	.122	-.068	.039	-.250**	-.024	.131	.109	.087	.255*	.193	.026	-.104	-.233*	.077	.065	-.195*
4 Algún miembro de su familia realiza AF				1.00	-.045	.103	.216*	.017	.144	-.057	-.008	-.035	-.030	.022	-.025	-.136	-.178	.098	-.052	-.049	-.104	.138	.154	.014	.088	-.066
5 Comparte con sus compañeros o amigos AF					1.00	.314**	.132	.280**	-.066	-.164	-.026	.022	-.171	.103	.060	-.121	-.171	.004	-.082	-.025	-.071	-.145	-.069	.039	.014	.129
6 Su familia apoya y facilita que usted realice AF						1.00	.242**	.221*	.322**	-.146	.101	.101	-.357**	.159	-.060	-.264**	-.328**	-.159	-.105	-.009	-.133	-.058	.117	-.133	.197*	.240**
7 En su familia dedican tiempo para compartir actividades de ocio							1.00	.303**	.098	.020	.015	-.105	-.226*	-.040	-.008	-.226*	-.173	-.065	-.074	-.018	-.115	.056	.111	-.118	.125	.060
8 Comparte con sus amigos actividades de ocio								1.00	-.059	-.027	-.100	-.045	-.217*	.013	-.196*	-.009	-.178	-.124	.010	.077	-.170	.062	.210*	-.191*	.153	-.081
9 Tiene acceso a servicios de salud									1.00	-.167	.403**	-.018	-.235**	-.014	-.158	-.235**	-.197	.014	.039	.039	.054	1.00	.040	.019	.194*	-.028
10 Sus familiares y amigos le promueven la utilización de medicina alternativa										1.00	-.012	-.085	.155	-.166	-.026	.080	.107	-.086	-.017	.049	-.032	-.005	.020	.041	-.103	.036
11 Los sitios por donde se moviliza tienen señales de tránsito											1.00	-.031	-.164	-.024	-.089	-.164	.017	.024	.185	-.081	.054	.169	-.067	.023	.130	-.044
12 En su familia se respetan horarios de comida												1.00	.078	.501**	.019	-.167	-.280*	.032	-.184	-.047	.077	.095	-.033	.042	.228*	.224*
13 En su familia es habitual el consumo de alimentos ricos en grasas y azúcares													1.00	.060	.175*	-.002	-.091	.096	-.061	.039	-.003	.031	-.159	-.077	-.013	-.048
14 En su familia se preocupan por consumir alimentos nutritivos y saludables														1.00	.086	-.096	-.187	-.317**	-.280**	-.105	.095	.074	-.088	.033	.069	.135
15 En su familia hay tendencia al sobrepeso y la obesidad															1.00	.009	-.022	-.088	.021	-.020	-.130	-.037	.074	.001	-.230**	-.019
16 Es fumador pasivo																1.00	.391**	-.060	.171	.336**	.250*	-.166	-.015	.064	-.201*	-.133
17 Algunos de sus padres fuma																	1.00	-.076	.343**	.387**	.288*	.009	.009	.095	-.283*	-.113
18 Consume tabaco																		1.00	.455**	-.069	-.055	-.074	.088	.265**	.072	.050
19 En su vida social es habitual el consumo de cigarrillo																			1.00	.312**	.370**	.097	.183	.105	.111	-.167
20 Los sitios que frecuenta lo convierten en fumador pasivo																				1.00	.287*	.035	.024	-.067	-.038	-.188
21 Algunos de sus padres consume alcohol																					1.00	.306*	.095	-.079	-.033	-.118
22 En su vida social es habitual el consumo de alcohol																						1.00	.538**	-.083	.092	-.112
23 Acostumbra a consumir alcohol en compañía de amigos																							1.00	-.067	.115	-.045
24 Tiene amigos que consumen drogas																								1.00	.086	-.315**
25 En su familia tienen horarios de sueño establecidos																									1.00	.077
26 En su casa es posible dormir sin interrupciones																										1.00

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$

### 3.3. Diferencias en las variables del estudio según el nivel de actividad física antes de la intervención.

Tomando como referencia el índice de nivel de AF del Cuestionario IPAQ la muestra que cumplimentó este cuestionario (n=126) quedó dividida en 3 grupos: nivel de AF bajo (n=21), moderado (n=44) o alto (n=61).

#### 3.3.1. Nivel de actividad física y funciones cognitivas.

Los resultados del ANOVA no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos de diferente nivel de AF en ninguna de las puntuaciones obtenidas en las diferentes pruebas de memoria y función ejecutiva (Tabla 14).

Tabla 14. Diferencias según nivel de actividad física en memoria y función ejecutiva.

	A.F. NIVEL BAJO MEDIA(DT)	A.F. NIVEL MODERADO MEDIA(DT)	A.F. NIVEL ALTO MEDIA(DT)	F (interacción grupo x tiempo)	p
TMT - A	67.1 (28)	59.2 (28.1)	55.4 (24.8)	F (2, 116) = 1.33	.268
TMT - B	191 (108)	161.5 (71.3)	149.3 (67.8)	F (2, 110) = 1.87	.158
TMT (B-A)	119 (91.4)	104.2 (56)	95.4 (55.2)	F (2, 111) = .973	.381
DIGITOS ORDEN DIRECTO	7.1 (1.5)	7.4 (2.2)	7.9 (1.9)	F (2, 122) = 1.50	.226
DIGITOS ORDEN INVERSO	4.6 (2.1)	4.3 (1.8)	4.1 (1.5)	F (2, 122) = .579	.562
DIGITOS TOTAL	11.7 (3.2)	11.7 (3.8)	12 (2.9)	F (2, 122) = .102	.903
NUMEROS Y LETRAS	5.7 (3.3)	5.2 (3)	5.4 (2.8)	F (2, 121) = .251	.778
WISC. RESP.CORRECTAS	71.8 (13)	71.2 (13.56)	70.6 (11.1)	F (2, 100) = .061	.941
WISC. ERRORES	44.8 (20.8)	47.5 (21.9)	45 (21.2)	F (2, 100) = .212	.810
WISC. % ERRORES	38.9 (14.7)	38.4 (15.4)	38.1 (14.8)	F (2, 100) = .017	.983
WISC. % RESP NIVEL CONCEPTUAL	48.1 (19.1)	49.2 (19.5)	50.1 (19.5)	F (2, 100) = .075	.928
WISC. CATEGORIAS COMPLETAS	3.8 (2)	3.6 (1.8)	3.8 (1.9)	F (2, 100) = .050	.951
WISC. INTENTOS 1ª CATEGORÍA	24 (27.5)	30.5 (33.9)	23.9 (29.1)	F (2, 100) = .545	.582
WISC. FALLOS ACTITUD	1.4 (1.2)	1.4 (1.3)	1.5 (1.5)	F (2, 100) = .075	.928
WISC. APRENDER A APRENDER	-7 (7.9)	-6.5 (9.7)	-7.1 (10.4)	F (2,84) = .184	.833

### 3.3.2. Nivel de actividad física y calidad de vida.

Tal y como muestra la Tabla 15, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos de diferentes niveles de AF y las distintas dimensiones de CV. No obstante, como se puede observar en la Tabla 13, existen dos tendencias hacia la significación. Por un lado, en la puntuación del componente sumatorio mental ( $p=.081$ ), donde el grupo de nivel moderado de AF obtuvo puntuaciones más bajas, en comparación con los otros dos grupos, que obtuvieron puntuaciones más altas y similares entre sí.

Por otro lado, en la puntuación de dimensión función física ( $p=.092$ ) también se observó una tendencia hacia la significación, donde obtuvieron puntuaciones más altas aquellos participantes que pertenecieron al grupo de nivel de AF alta.

Tabla 15. Diferencias según nivel de actividad física en calidad de vida.

	A.F. NIVEL BAJO MEDIA(DT)	A.F. NIVEL MODERADO MEDIA(DT)	A.F. NIVEL ALTO MEDIA(DT)	F (interacción grupo x tiempo)	p
SF-36 FUNCIÓN FÍSICA	78.7 (4.3)	74.2 (21.6)	82.9 (17.2)	$F(2, 113) = 2.43$	.092
SF-36 ROL FÍSICO	83.7 (32.7)	80.1 (34.9)	86.2 (28.9)	$F(2, 114) = .429$	.652
SF-36 DOLOR CORPORAL	79.4 (25.1)	68.4 (24.5)	75 (23.6)	$F(2, 114) = 1.55$	.216
SF-36 SALUD GENERAL	67 (17.6)	60.1 (19.5)	67.2 (18.8)	$F(2, 114) = 1.85$	.161
SF-36 VITALIDAD	64.8 (19.4)	60.5 (19.2)	66.7 (18.4)	$F(2, 114) = 1.27$	.284
SF-36 FUNCIÓN SOCIAL	93.1 (12.5)	81.7 (26.6)	88.1 (17.4)	$F(2, 114) = 2.30$	.104
SF-36 ROL EMOCIONAL	84.2 (32.1)	82.4 (35.2)	93.1 (23.9)	$F(2, 105) = 1.58$	.210
SF-36 SALUD MENTAL	72.3 (13.5)	68.7 (24.4)	73.2 (17.1)	$F(2, 112) = .648$	.525
SF-36 CSF	73.9 (16.5)	68.7 (18.3)	75.6 (15.6)	$F(2, 114) = 2.04$	.134
SF-36 CSM	75.4 (15.2)	67.3 (24.4)	75.8 (15.6)	$F(2, 115) = 2.56$	.081

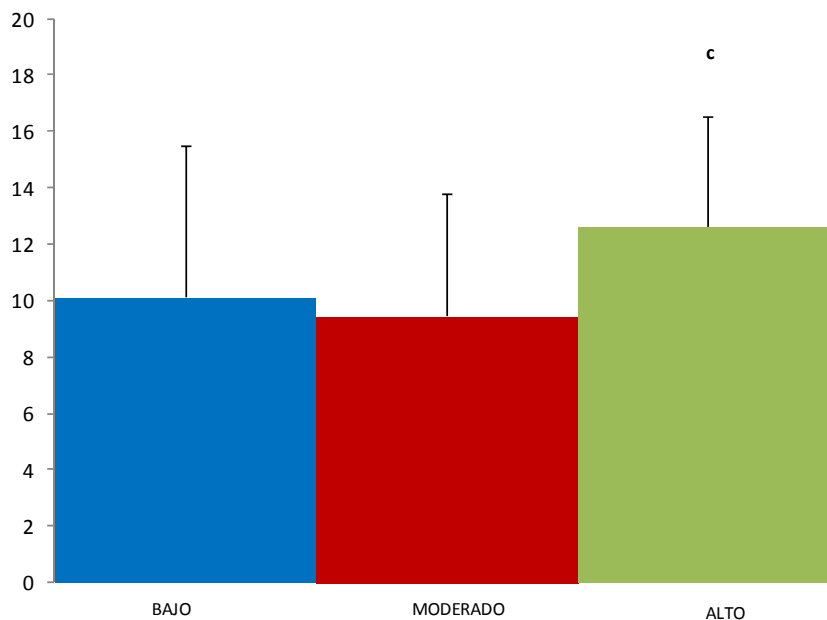
**3.3.3. Nivel de actividad física, bienestar emocional y estado de ánimo.**

Los resultados del ANOVA muestran diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0.01$ ) entre los diferentes grupos de AF en la dimensión vigor del cuestionario POMS (Tabla 16, Figura 20), con mayores puntuaciones en el grupo de nivel de AF alto en comparación con el grupo de nivel moderado.

Tabla 16. Diferencias según nivel de actividad física en bienestar emocional y estado de ánimo.

	A.F. NIVEL BAJO MEDIA(DT)	A.F. NIVEL MODERADO MEDIA(DT)	A.F. NIVEL ALTO MEDIA(DT)	F (interacción grupo x tiempo)	p
POMS – Depresión	1.40 (2.1)	1.4 (2.7)	1.6 (2.5)	$F(2, 120) = .051$	.951
POMS – Vigor	10.1 (5.3)	9.4 (4.3)	12.6 (3.9)	$F(2, 123) = 7.41$	.001**
POMS – Cólera	3.6 (2.7)	3.6 (2.4)	3.9 (2.5)	$F(2, 122) = .235$	.791
POMS – Tensión	5.3 (3.7)	4.9 (3.7)	5.3 (4.1)	$F(2, 123) = .185$	.831
POMS – Fatiga	2.4 (3.5)	2.3 (3.4)	2.1 (3.2)	$F(2, 123) = .760$	.470
STAI - E	15.1 (6.8)	12.7 (7)	11.5 (6.2)	$F(2, 106) = 1.98$	.143

\*\* $p \leq 0.01$



c = diferencias entre el grupo de nivel moderado de AF y el grupo de nivel alto de AF

Figura 20. Resultados en la dimensión vigor en función del nivel de actividad física.

### 3.3.4. Nivel de actividad física y calidad de sueño.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de distinto nivel de AF para la dimensión disfunciones diurnas ( $p=.025$ ), siendo aquellos participantes que tenían un nivel de AF más alto los que obtuvieron puntuaciones más bajas en somnolencia diurna y problemas durante el día debido a una mala calidad del sueño, en comparación con los participantes del grupo de nivel bajo de AF que fueron los que obtuvieron las puntuaciones más altas (Tabla 17; Figura 21).

No se hallaron diferencias significativas en ninguna otra subescala del Cuestionario de Calidad de Sueño de Pittsburg.

Tabla 17. Diferencias según nivel de actividad física en calidad de sueño.

	A.F. NIVEL BAJO MEDIA(DT)	A.F. NIVEL MODERADO MEDIA(DT)	A.F. NIVEL ALTO MEDIA(DT)	F (interacción grupo x tiempo)	p
Calidad Subjetiva	.94 (.53)	.97 (.77)	1.1 (.62)	F (2, 115) = .802	.451
Latencia	1.3 (1.2)	1 (1.0)	1.2 (1.0)	F (2, 116) = .821	.443
Duración	6.5 (1.1)	6.5 (1.4)	6.4 (1.3)	F (2, 110) = .113	.894
Eficiencia	73.7 (16.6)	78 (17.7)	81 (16.7)	F (2, 102) = 1.19	.307
Perturbaciones	7.6 (4.2)	7 (4.3)	7.3 (4)	F (2, 116) = .127	.881
Uso Medicación	.61 (1.1)	.7 (1.2)	.89 (1.2)	F (2, 116) = .474	.624
Disfunción Diurna	.72 (.66)	.5 (.85)	.25 (.51)	F (2, 116) = 3.81	.025*
PSQI	6.9 (2.8)	6.4 (3.6)	6.6 (3.5)	F (2, 116) = .184	.832

\* $p \leq 0.05$

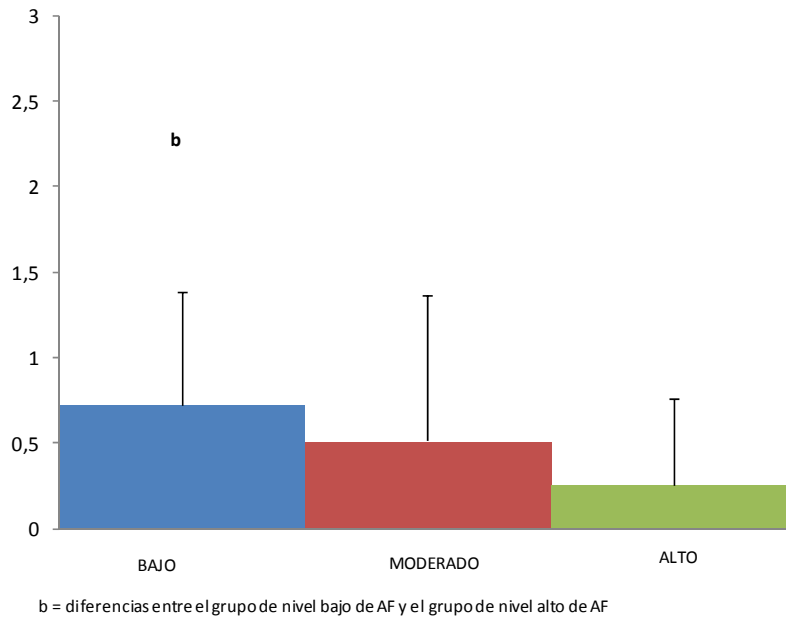


Figura 21. Resultados en la dimensión disfunciones diurnas en función del nivel de actividad física.

### 3.3.5. Nivel de actividad física y motivación y disfrute hacia la actividad física.

Tal y como se observa en la Tabla 18, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en regulación intrínseca y en disfrute hacia la AF (PACES) ( $p \leq 0,01$ ).

Como muestra la Figura 22, las diferencias en regulación intrínseca se produjeron entre el grupo de nivel bajo y nivel moderado de AF, y entre el grupo de nivel moderado y el de nivel alto, siendo aquellos que realizan mayor cantidad de AF los que tienen mayor motivación intrínseca y por el contrario, los que realizan menos cantidad de AF los menos motivados intrínsecamente.

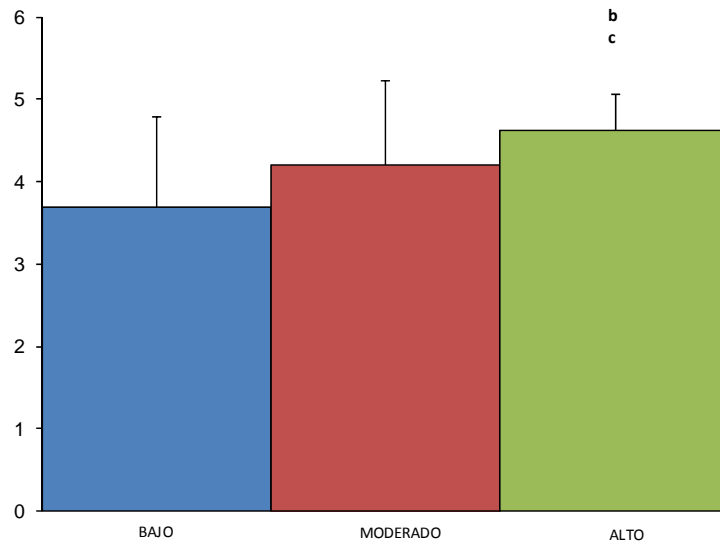
Con respecto a las diferencias en la capacidad de disfrute hacia la AF (Figura 23), las diferencias encontradas fueron entre el grupo de nivel bajo de AF comparado con los participantes del grupo del nivel en AF tanto moderado como alto, siendo el disfrute mayor a medida que la AF aumenta en cantidad.



Tabla 18. Diferencias según nivel de actividad física en motivación y disfrute hacia la actividad física.

	A.F. NIVEL BAJO MEDIA(DT)	A.F. NIVEL MODERADO MEDIA(DT)	A.F. NIVEL ALTO MEDIA(DT)	F (interacción grupo x tiempo)	p
Reg. intrínseca (BREQ-2)	3.7 (1.1)	4.2 (1.01)	4.6 (.44)	F (2, 119) = 10.36	.000**
Reg. identificada (BREQ-2)	3.9 (.57)	4.1 (.53)	4.2 (.48)	F (2, 117) = 1.13	.326
Reg. Introyectada (BREQ-2)	3.3 (1.3)	3.1 (1.28)	3.07 (1.2)	F (2, 119) = .202	.817
Reg. Externa (BREQ-2)	1.7 (.94)	1.5 (.85)	1.3 (.68)	F (2, 119) = 1.79	.172
Desmotivación (BREQ-2)	1 (.18)	1.2 (.55)	1.2 (.35)	F (2, 114) = 1.27	.283
PACES	27.4 (6)	30.9 (4.9)	32.5 (3.1)	F (2, 117) = 9.77	.000**

\*\* $p \leq 0.01$



b = diferencias entre el grupo de nivel bajo y alto de AF  
 c = diferencias entre el grupo nivel moderado y nivel alto de AF

Figura 22. Resultados en regulación intrínseca en función del nivel de actividad física.

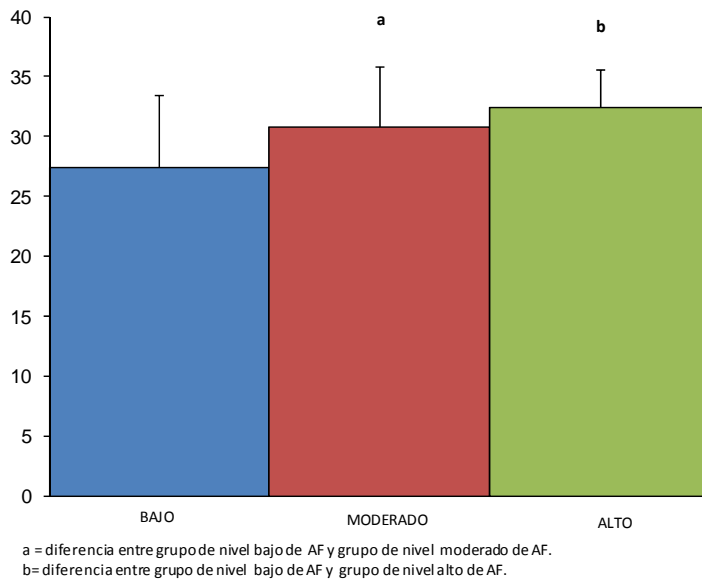


Figura 23. Resultados en disfrute hacia la actividad física en función del nivel de la misma.

### **3.4. Diferencias en las variables de estudio según la edad antes de la intervención.**

Tomando como referencia la edad media de los participantes de la muestra de este estudio ( $69.7 \pm 6.2$ ), se dividió a los participantes en el estudio en dos grupos, los menores de 70 años ( $n=76$ ) y los mayores de 70 ( $n=63$ ).

#### **3.4.1. Diferencias en nivel de actividad física según la edad.**

No se hallaron diferencias estadísticamente significativas en función de la edad en el nivel de AF ni en la cantidad de horas que los participantes permanecen sentados durante un día cualquiera (Tabla 19).

Tabla 19. Diferencias en el nivel de actividad física según la edad.

	MENORES DE 70 AÑOS MEDIA(DT)	MAYORES DE 70 AÑOS MEDIA(DT)	<i>t</i>	gl	<i>p</i>	<i>d</i>
IPAQ	2062 (1978)	1983 (1749)	.239	128	.811	.042
SENDENTARISMO	229 (119)	252 (140)	-.972	119	.333	-.176

### 3.4.2. Diferencias en funciones cognitivas según la edad.

Como muestra la Tabla 20, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las 3 pruebas que evaluaron rendimiento cognitivo en función de la edad.

En todas las pruebas de memoria, los participantes de mayor edad (>70 años) obtuvieron puntuaciones más bajas que los participantes de menos de 70 años (Figura 24).

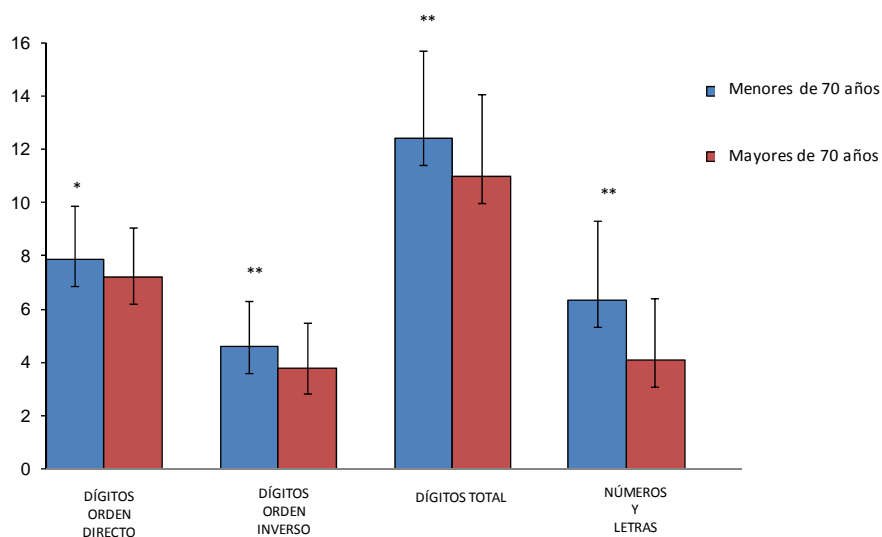
En el test del trazo (TMT) tanto en sus dos versiones (A y B) como en el índice B-A, los participantes mayores de 70 años necesitaron emplear más tiempo en la realización de las tareas.

Finalmente, en el WCST, se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la categoría de intentos aplicados, cantidad total de errores, porcentaje de respuestas de nivel conceptual y número de categorías completas bien resueltas. Las puntuaciones indicaron que los participantes de menos de 70 años, necesitaron menor cantidad de intentos para finalizar el test, menor cantidad de errores, mayor cantidad de respuestas de nivel conceptual y mayor cantidad de categorías completas en comparación con los participantes de más de 70 años.

Tabla 20. Diferencias en memoria y función ejecutiva según la edad.

	MENORES DE 70 AÑOS MEDIA(DT)	MAYORES DE 70 AÑOS MEDIA(DT)	t	gl	p	d
TMT - A	53.3 (25.5)	68.4 (27.1)	-3.294	130	.001**	-.576
TMT - B	140.2 (66.3)	194.7 (85.8)	-3.999	123	.000**	-.709
TMT (B-A)	88.3 (54.6)	126.6 (73.5)	-3.201	91	.002**	-.590
DIGITOS ORDEN DIRECTO	7.8 (2)	7.2 (1.8)	2.006	136	.047*	.349
DIGITOS ORDEN INVERSO	4.6 (1.7)	3.8 (1.7)	2.705	136	.008**	.464
DIGITOS TOTAL	12.4 (3.3)	11 (3)	2.637	136	.009**	.454
NUMEROS Y LETRAS	6.3 (3)	4.1 (2.3)	4.949	135	.000**	.840
WISC. RESP.CORRECTAS	71.9 (11.5)	69.6 (13.1)	.976	112	.331	.182
WISC. ERRORES	41.1 (21.6)	52.5 (19.4)	-2.926	112	.004**	-.549
WISC. % ERRORES	34.5 (14.9)	42.6 (13.6)	-2.98	112	.004**	-.559
WISC. % RESP NIVEL CONCEPTUAL	54.1 (19)	43.7 (17.6)	3.027	112	.003**	.568
WISC. CATEGORIAS COMPLETAS	4.1 (1.8)	3.3 (1.9)	2.297	112	.023*	.430
WISC. INTENTOS 1ª CATEGORÍA	25.1 (29.4)	25.3 (29.8)	-.037	112	.970	-.006
WISC. FALLOS ACTITUD	1.4 (1.4)	1.4 (1.4)	-.313	112	.755	-.057
WISC. APRENDER A APRENDER	-6.6 (9.3)	-9.3 (11.6)	1.25	96	.214	.251

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$



\* diferencias significativas entre el grupo de más de 70 años y el grupo de menos de 70 años de edad ( $p \leq 0.05$ )  
 \*\* diferencias significativas entre el grupo de más de 70 años y el grupo de menos de 70 años de edad ( $p \leq 0.01$ )

Figura 24. Resultados en memoria según la edad.

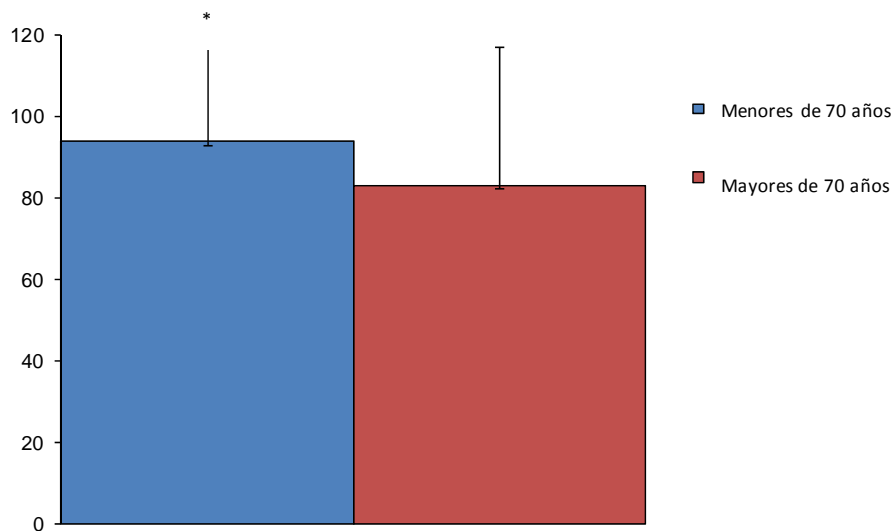
### 3.4.3. Diferencias en calidad de vida según la edad.

Como puede observarse en la Tabla 21, sólo se encontraron diferencias significativas en función de la edad para el componente de rol emocional del cuestionario de CV SF-36. En este componente, los participantes de menos de 70 años mostraron puntuaciones más altas en comparación con los participantes mayores de 70 años, lo que indica que los problemas emocionales interfirieron en el funcionamiento ocupacional en menor medida en aquellos adultos menores de 70 años (Figura 25).

Tabla 21. Diferencias en calidad de vida según la edad.

	MENORES DE 70 AÑOS MEDIA(DT)	MAYORES DE 70 AÑOS MEDIA(DT)	<i>t</i>	gl	<i>p</i>	<i>d</i>
SF-36 FUNCIÓN FÍSICA	82.2 (16.4)	75.9 (21.5)	1.841	124	.068	.326
SF-36 ROL FÍSICO	84.9 (30.3)	81.7 (33.7)	.554	125	.581	.098
SF-36 DOLOR CORPORAL	72.9 (23.8)	72 (24.7)	.876	125	.847	.034
SF-36 SALUD GENERAL	64.4 (18.3)	64.1 (19)	.084	125	.933	.014
SF-36 VITALIDAD	64.2 (18.6)	64.7 (18.9)	-.15	125	.881	.026
SF-36 FUNCIÓN SOCIAL	86 (19.7)	86.2 (22)	-.54	125	.957	-.009
SF-36 ROL EMOCIONAL	93.9 (22.5)	83 (33.9)	2.005	93	.048*	.377
SF-36 SALUD MENTAL	71.7 (17.4)	71.4 (20.8)	0.107	123	.915	.019
SF-36 CSF	73.5 (16.5)	71.7 (17.4)	0.583	125	.561	.103
SF-36 CSM	72.4 (19.1)	72.8 (19.6)	-.119	126	.906	-.021

\* $p \leq 0.05$



\* diferencias significativas entre el grupo de más de 70 años y el grupo de menos de 70 años de edad ( $p \leq 0.05$ )

Figura 25. Resultados en la dimensión rol emocional según la edad.

### 3.4.4. Diferencias en bienestar emocional y estado de ánimo según la edad.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las escalas que evaluaron estado de ánimo y ansiedad (ver Tabla 22).

Tabla 22. Diferencias en bienestar emocional y estado de ánimo según de la edad.

	MENORES DE 70 AÑOS MEDIA(DT)	MAYORES DE 70 AÑOS MEDIA(DT)	<i>t</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
POMS – Depresión	1.4 (2.4)	1.5 (2.6)	-.205	132	.838	-.039
POMS – Vigor	10.4 (5.2)	10.9 (5)	-.494	135	.622	-.084
POMS – Cólera	3.7 (2.6)	3.5 (2.5)	.349	134	.727	.062
POMS – Tensión	5.3 (4.4)	4.4 (3.3)	1.38	136	.170	.233
POMS – Fatiga	2.4 (3.2)	2.3 (3.3)	.08	135	.937	.015
STAI - E	13.5 (7.8)	11.6 (5.6)	1.54	111	.126	-.005

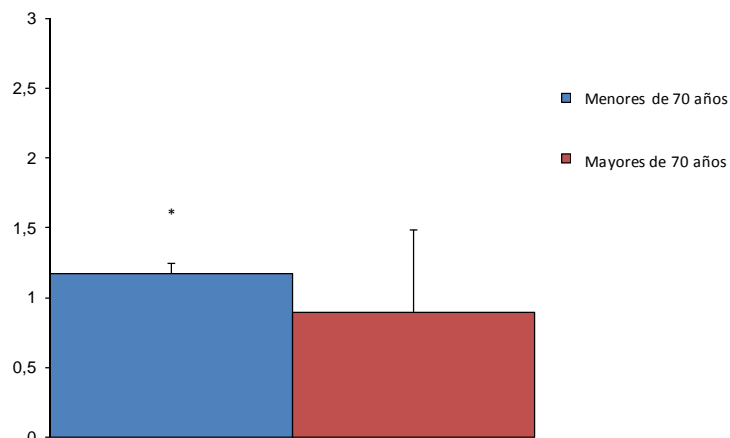
**3.4.5. Diferencias en calidad de sueño según la edad.**

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la sub-escala del Cuestionario de Pittsburg que evaluaba calidad subjetiva del sueño, obteniendo puntuaciones más altas el grupo de participantes de menos de 70 años (Tabla 23; Figura 26).

**Tabla 23. Diferencias en calidad de sueño según la edad.**

	MENORES DE 70 AÑOS MEDIA(DT)	MAYORES DE 70 AÑOS MEDIA(DT)	t	gl	p	d
Calidad Subjetiva	1.2 (0.7)	0.9 (0.6)	2.278	118	.025*	.428
Latencia	1.1 (1.1)	1.2 (1)	-.306	119	.760	-.055
Duración	6.4 (1.3)	6.5 (1.3)	.882	113	.783	-.045
Eficiencia	80.2 (17.7)	77.6 (16.5)	.783	103	.436	.152
Perturbaciones	7.3 (4.6)	7.4 (3.6)	-.184	119	.854	-.033
Uso Medicación	.81 (1.2)	.78 (1.2)	.131	119	.896	.024
Disfunción Diurna	.46 (.73)	.37 (.64)	.684	119	.495	.131
PSQI	6.6 (3.5)	6.6 (3.4)	.094	119	.925	.017

\* $p \leq 0.05$



\* diferencias significativas entre el grupo de más de 70 años y el grupo de menos de 70 años de edad ( $p \leq 0.05$ )

**Figura 26. Resultados en calidad subjetiva del sueño según la edad.**

**3.4.6. Diferencias en motivación y disfrute según la edad.**

Tal y como muestra la Tabla 24, nuestros resultados mostraron diferencias significativas en la dimensión regulación introyectada al comparar los grupos de diferente edad, obteniendo puntuaciones más altas el grupo de mayor edad (>70 años). Estos resultados indican que los participantes de más de 70 años de edad realizan AF más motivados por los beneficios que tiene para su salud física que por el placer en sí mismo de realizarla, en comparación con los participantes de menos de 70 años de edad (Figura 27).

Tabla 24. Diferencias en motivación y disfrute hacia la actividad física según la edad.

	MENORES DE 70 AÑOS MEDIA(DT)	MAYORES DE 70 AÑOS MEDIA(DT)	t	gl	p	d
Reg. Intrínseca (BREQ-2)	4.5 (.75)	4.2 (.94)	1.96	124	.052	.352
Reg. Identificada (BREQ-2)	4.1 (.48)	4.1 (.55)	.006	122	.996	0
Reg. Introyectada (BREQ-2)	2.8 (1.1)	3.4 (1.3)	-2.42	124	.017*	-.435
Reg. Externa (BREQ-2)	1.5 (.86)	1.4 (.74)	1.17	124	.242	.211
Desmotivación (BREQ-2)	1.2 (.36)	1.2 (.48)	.256	119	.798	.047
PACES	31.5 (4.4)	30.6 (4.8)	1.12	122	.263	.202

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$

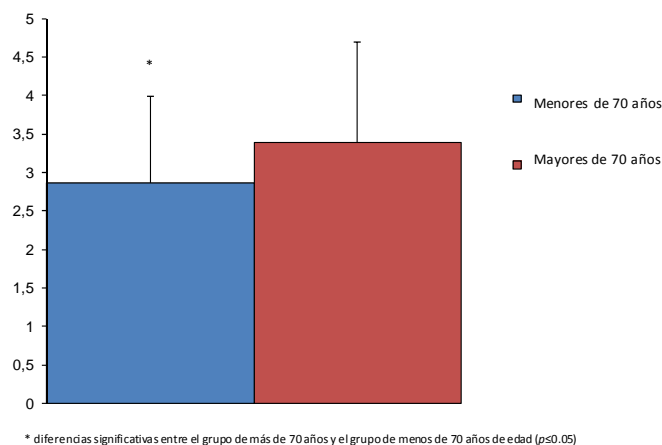


Figura 27. Resultados en regulación introyectada según la edad.



### 3.5. Diferencias en las variables de estudio según el sexo antes de la intervención.

#### 3.5.1. Diferencias en nivel de actividad física según el sexo.

Como puede observarse en la Tabla 25, no existieron diferencias estadísticamente significativas en el nivel de AF según el sexo.

Tabla 25. Diferencias en nivel de actividad física según sexo.

	HOMBRES MEDIA(DT)	MUJERES MEDIA(DT)	<i>t</i>	gl	<i>p</i>	<i>d</i>
IPAQ	2028 (1994)	2025 (1836)	.008	128	.994	.001
SENDENTARISMO	277 (159)	228 (117)	1.53	38.11	.134	.350

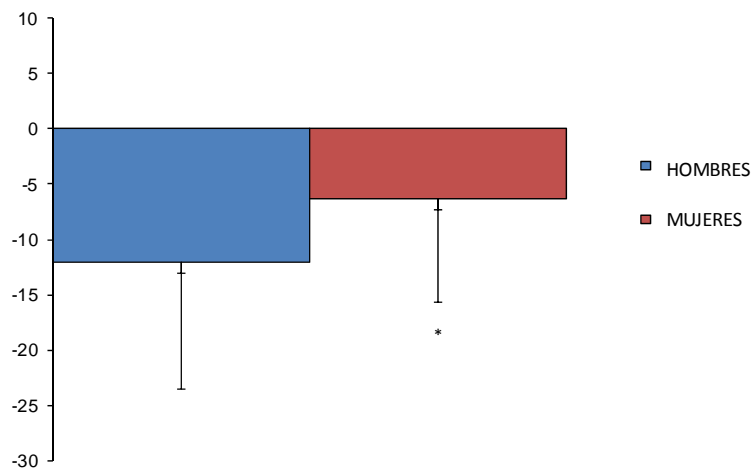
#### 3.5.2. Diferencias en funciones cognitivas según el sexo.

En ninguna de las puntuaciones de las pruebas de memoria, así como tampoco en el test de trazo, se encontraron diferencias atribuibles al sexo (Tabla 26). Sin embargo, en el test WCST se encontró que las mujeres obtuvieron una puntuación significativamente mayor que los hombres en la medida “aprender a aprender”, lo que significa que las mujeres demostraron mayor capacidad de aprendizaje a la hora de clasificar correctamente las tarjetas de la prueba (Figura 28).

Tabla 26. Diferencias en memoria y función ejecutiva según sexo.

	HOMBRES MEDIA(DT)	MUJERES MEDIA(DT)	t	gl	p	d
TMT - A	54 (19.3)	61.9 (29.3)	-1.778	91.55	.079	-.316
TMT - B	168.9 (91.9)	160.5 (74.5)	.527	123	.599	.099
TMT (B-A)	114.8 (78.7)	100.4 (60.1)	1.104	124	.272	.206
DIGITOS ORDEN DIRECTO	7.9 (1.4)	7.4 (2.1)	1.675	92.22	.097	.295
DIGITOS ORDEN INVERSO	4.4 (1.9)	4.2 (1.7)	.626	136	.532	.117
DIGITOS TOTAL	12.3 (2.9)	11.6 (3.3)	1.202	136	.232	.238
NUMEROS Y LETRAS	5.1 (2.8)	5.4 (2.9)	-.517	135	.606	-.103
WISC. RESP. CORRECTAS	67.8 (14.2)	71.9 (11.5)	1.536	112	.127	-.310
WISC. ERRORES	50.6 (22.6)	45.2 (20.7)	1.194	.235	.235	.248
WISC. % ERRORES	42.1 (15.6)	37.1 (14.4)	1.616	112	.109	.337
WISC. % RESP NIVEL CONCEPTUAL	44.9 (19.2)	50.6 (18.8)	-1.411	112	.161	-.298
WISC. CATEGORIAS COMPLETAS	3.2 (1.8)	3.9 (1.8)	-1.849	112	.067	-.391
WISC. INTENTOS 1ª CATEGORÍA	24 (29.4)	25.6 (29.6)	-.259	112	.796	-.055
WISC. FALLOS ACTITUD	1.5 (1.6)	1.3 (1.3)	.708	112	.480	.144
WISC. APRENDER A APRENDER	-12 (11.5)	-6.3 (9.7)	-2.458	96	.016*	-.541

\* $p \leq 0.05$



\* diferencias significativas entre hombres y mujeres ( $p \leq 0.05$ )

Figura 28. Resultados en "aprender a aprender" según sexo.

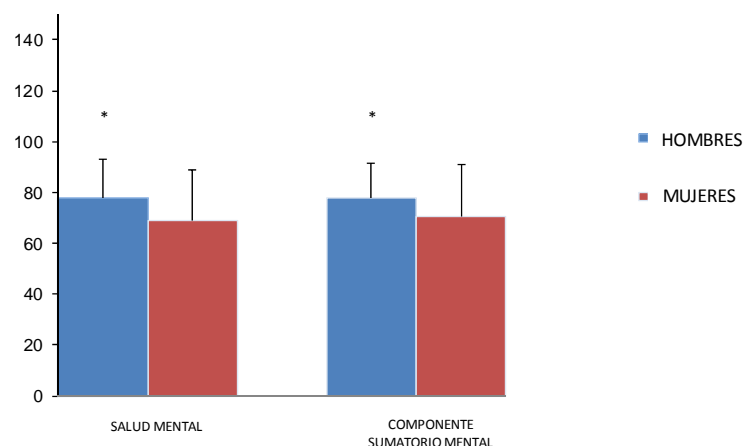
**3.5.3. Diferencias en calidad de vida según el sexo.**

Como puede observarse en la Tabla 27, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en las dimensiones salud mental y componente sumatorio mental del SF-36. Tanto en salud mental como en CSM, las mujeres obtuvieron menores puntuaciones (Figura 29).

Tabla 27. Diferencias en calidad de vida según sexo.

	HOMBRES MEDIA(DT)	MUJERES MEDIA(DT)	t	gl	p	d
SF-36 FUNCIÓN FÍSICA	80.9 (17.1)	78.6 (19.9)	.577	124	.565	.120
SF-36 ROL FÍSICO	84.1 (30.5)	83.2 (32.4)	.131	125	.896	.026
SF-36 DOLOR CORPORAL	76.4 (21.8)	71.1 (24.9)	1.093	125	.276	.228
SF-36 SALUD GENERAL	65.4 (14.9)	63.9 (19.8)	.412	125	.681	.089
SF-36 VITALIDAD	69.2 (15.4)	62.8 (19.4)	1.721	125	.088	.367
SF-36 FUNCIÓN SOCIAL	89.8 (18.3)	84.8 (21.4)	1.178	125	.241	.247
SF-36 ROL EMOCIONAL	93.5 (20)	86.9 (31.5)	1.336	84.28	.185	.251
SF-36 SALUD MENTAL	78.1 (14.7)	69.2 (19.9)	2.343	123	.021*	.508
SF-36 CSF	75.2 (14.8)	71.7 (17.5)	1.010	125	.314	.212
SF-36 CSM	78.1 (13.7)	70.6 (20.6)	2.340	84.33	.022*	.426

\* $p \leq 0.05$



\* diferencias significativas entre hombres y mujeres ( $p \leq 0.05$ )

Figura 29. Resultados en las dimensiones salud mental y componente sumatorio mental según sexo.

### 3.5.4. Diferencias en bienestar emocional y estado de ánimo según el sexo.

Con respecto al estado de ánimo de los participantes en el estudio, tal y como aparece en la Tabla 28, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las escalas del POMS, así como tampoco en las puntuaciones de ansiedad-estado.

Tabla 28. Diferencias en bienestar emocional y estado de ánimo según sexo.

	HOMBRES MEDIA(DT)	MUJERES MEDIA(DT)	<i>t</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
POMS – Depresión	1.3 (1.9)	1.6(2.7)	-.581	132	.562	-.122
POMS – Vigor	11 (5.4)	10.5 (5)	.470	135	.639	.092
POMS – Cólera	3.9 (2.9)	3.5 (2.4)	.734	134	.464	.137
POMS – Tensión	4.3 (3.8)	5.1 (4)	-.969	137	.334	-.186
POMS – Fatiga	1.7 (2.9)	2.6 (3.4)	-1.392	135	.166	-.282
STAI - E	12.1 (6.8)	12.9 (7.1)	-.526	111	.600	-.118

### 3.5.5. Diferencias en calidad de sueño según el sexo.

No se encontraron diferencias significativas atribuibles al sexo en ninguno de los componentes de la escala de Pittsburg referentes a la calidad de sueño. Sin embargo, se puede observar (Tabla 29) que existió una tendencia hacia la significación en la puntuación que evaluó uso de medicación para conciliar o mantener el sueño ( $p=.061$ ), siendo las mujeres las que presentaron puntuaciones más elevadas.

Tabla 29. Diferencias en calidad de sueño según sexo.

	HOMBRES MEDIA(DT)	MUJERES MEDIA(DT)	t	gl	p	d
Calidad Subjetiva de Sueño	1 (.47)	1 (.74)	-.123	86.31	.902	-.016
Latencia	1.1 (.95)	1.2 (1.1)	-.168	64.20	.867	-.038
Duración	6.2 (1.5)	6.5 (1.2)	-1.144	113	.255	-.225
Eficiencia	77.4 (16.8)	79.4 (17.2)	-.547	103	.586	-.118
Perturbaciones	7.5 (4.5)	7.3 (4.1)	.175	119	.862	.037
Uso Medicación	.46 (1.1)	.92 (1.2)	-1.909	62.05	.061	-.388
Disfunción Diurna	.37 (.55)	.43 (.7)	-.441	119	.660	-.092
PSQI	6.6 (3.2)	6.6 (3.5)	.041	119	.967	-.008

### 3.5.6. Diferencias en motivación y disfrute según el sexo.

Finalmente, con respecto a las puntuaciones obtenidas en motivación y disfrute hacia la AF, no se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres (Tabla 30).

Tabla 30. Diferencias en motivación y disfrute hacia la actividad física según sexo.

	HOMBRES MEDIA(DT)	MUJERES MEDIA(DT)	t	gl	p	d
Reg. Intrínseca (BREQ-2)	4.2 (.99)	4.4 (.80)	-.930	124	.354	-.177
Reg. Identificada (BREQ-2)	4.2 (.43)	4.1 (.54)	.803	122	.423	.184
Reg. Introyectada (BREQ-2)	3 (1.3)	3.1 (1.2)	-.543	124	.588	-.103
Reg. Externa (BREQ-2)	1.3 (.65)	1.5 (.85)	-1.104	124	.272	-.039
Desmotivación (BREQ-2)	1.2 (.39)	1.2 (.42)	.806	119	.422	.230
PACES	31.1 (4)	31.1 (4.8)	-.038	122	.969	-.008

### 3.6. Comparación grupo ejercicio y grupo control en las variables de estudio (PRE-POST intervención).

La edad media del grupo experimental, en adelante grupo ejercicio (GE), fue de  $69 \pm 5.1$  años frente a los  $71 \pm 8.1$  años del GC, no habiendo diferencias significativas entre ambos grupos. Con respecto al sexo, tampoco hubo diferencias entre ambos grupos (Tabla 31) en el grupo control.

Tabla 31. Diferencias entre grupo ejercicio y grupo control en sexo y edad.

	GRUPO EJERCICIO	GRUPO CONTROL	<i>p</i>	$\eta^2_p$
	<i>X</i> (DT)	<i>X</i> (DT)		
	PRE	PRE		
Edad	69.04 (5.14)	71.27 (8.10)	$t(54.01) = -1.63$	.109 0.33
Sexo (% mujeres)	78.6%	61.0%	$\chi^2(1, N = 139) = 4.58$	.032

#### 3.6.1. Funciones cognitivas: memoria y función ejecutiva.

Los resultados del ANOVA no mostraron significación estadística para los efectos principales de la interacción grupo x tiempo en ninguna de las variables que evaluaron función ejecutiva (Test del Trazo y Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin, WCST), así como tampoco en ninguna de las pruebas que midieron memoria de trabajo (Tabla 32).

Tabla 32. ANOVA de los efectos principales en las pruebas de función ejecutiva y memoria.

	GRUPO EJERCICIO MEDIA (DT)		GRUPO CONTROL MEDIA (DT)		F (interacción grupo x tiempo)	P	$\eta^2_p$
	PRE	POST	PRE	POST			
TMT - A	60.3 (25.3)	57.2 (26.5)	57.4 (27.9)	60.3 (38.4)	F (1, 109) = 1.69	.197	.015
TMT - B	165 (87.3)	149 (58.9)	149 (84.9)	153.8 (97.9)	F (1, 98) = 1.92	.169	.019
TMT (B-A)	99.1 (47.1)	93.2 (38.5)	92.7 (68.3)	98 (71.7)	F (1, 97) = .716	.400	.007
DIGITOS ORDEN DIRECTO	7.5 (1.9)	7.6 (1.8)	7.8 (1.9)	7.8 (2.5)	F (1, 114) = .013	.909	.005
DIGITOS ORDEN INVERSO	4 (1.7)	4.3 (1.6)	4.8 (1.9)	4.6 (2.2)	F (1, 114) = 1.72	.192	.015
DIGITOS TOTAL	11.5 (3.1)	11.8 (2.9)	12.6 (3.5)	12.5 (4.5)	F (1, 114) = .462	.498	.004
NUMEROS Y LETRAS	5.2 (2.7)	5.3 (2.6)	5.8 (3.7)	6.1 (3.7)	F (1, 111) = .77	.782	.001
WCST. RESP.CORRECTAS	70.7 (11.8)	68.7 (15.2)	71.6 (13.5)	69.3 (13.7)	F (1, 88) = .002	.961	.000
WCST. ERRORES	46.2 (21.5)	45.2 (22.7)	49.4 (20.1)	43.8 (24.6)	F (1, 88) = .859	.357	.010
WCST. % ERRORES	37.8 (14.6)	37.2 (15.6)	40.1 (14.6)	36.1 (17)	F (1, 88) = .978	.325	.011
WCST. % RESP NIVEL CONCEPTUAL	50.1 (19.1)	49.4 (21.2)	47.2 (18.6)	52.1 (23.2)	F (1, 88) = 1.250	.267	.004
WCST. CATEGORIAS COMPLETAS	3.8 (1.9)	3.6 (2.2)	3.5 (1.8)	3.6 (2.3)	F (1, 88) = .347	.558	.004
WCST. INTENTOS 1ª CATEGORÍA	26.1 (31.1)	35.2 (39.9)	24.1 (27.6)	31.6 (37.2)	F (1, 88) = .028	.868	.000
WCST. FALLOS ACTITUD	1.3 (1.4)	1.7 (3.7)	1.7 (1.3)	1.4 (1.6)	F (1, 88) = .789	.377	.009
WCST. APRENDER A APRENDER	-8 (11.6)	-5.9 (8)	-8.4 (10.7)	-4.6 (5.7)	F (1, 60) = .295	.589	.005

En la Tabla 33 se muestran los resultados de las comparaciones entre grupos. Como puede observarse, no se encontraron diferencias significativas entre el grupo ejercicio y el GC en la línea base de las puntuaciones para ninguna de las “dimensiones”, a excepción de la puntuación en dígitos en orden inverso o hacia atrás, donde se obtuvieron mejores puntuaciones en el grupo control. El tamaño del efecto para esta significación fue entre bajo y medio.

En la comparación post-intervención no se hallaron diferencias significativas en ninguna de las pruebas que evaluaron funciones cognitivas.

**Tabla 33. Resultados de la comparación entre grupos de las pruebas de función ejecutiva y memoria.**

DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE GRUPOS (95% IC)						
	PRE (GE-GC)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	POST (GE-GC)	<i>p</i>	$\eta^2_p$
TMT A	1.9 (-8.9 a 12.7)	.726	.001	-3.1 (-15.7 a -9.5)	.629	.002
TMT B	16.2(-21.6 a 54.2)	.396	.007	-4.0 (-35.6 a 27.5)	.799	.001
TMT (B-A)	6.5 (-17.4 a 30.3)	.592	.003	-4.7 (-26.8 a 17.3)	.671	.002
DIGITOS ORDEN DIRECTO	-.23 (-1 a .54)	.263	.003	-.28 (-1.1 a .56)	.509	.004
DIGITOS ORDEN INVERSO	-.77 (-1.5 a -.06)	.034*	.039	-.34 (-1.1 a .39)	.353	.008
DIGITOS TOTAL	-1.0 (-2.3 a .30)	.130	.020	-.63 (-2 a .78)	.380	.007
NUMEROS Y LETRAS	-.66 (-1.9 a .58)	.296	.010	-.79 (-4 a 1.9)	.196	.015
WCST. RESP.CORRECTAS	-.85 (-6.3 a 4.6)	.757	.001	-.65 (-7.1 a 5.8)	.840	.000
WCST. ERRORES	-3.1 (-12.3 a 6)	.496	.005	1.3 (-8.9 a 11.6)	.795	.001
WCST. % ERRORES	-2.3 (-8.7 a 4.1)	.475	.006	1.1 (-5.9 a 8.2)	.748	.001
WCST. % RESP NIVEL CONCEPTUAL	2.9 (-5.3 a 11.2)	.488	.005	-2.2 (-11.8 a 7.4)	.654	.002
WCST. CATEGORIAS COMPLETAS	.28 (-.54 a .99)	.502	.005	-.00 (-.99 a .99)	.998	.000
WCST. INTENTOS 1ª CATEGORÍA	1.9 (-11.1 a 15)	.770	.001	3.6 (-13.5 a 20.6)	.678	.002
WCST. FALLOS ACTITUD	-.35 (-.98 a .23)	.225	.017	.27 (-1.1 a 1.6)	.688	.002
WCST. APRENDER A APRENDER	.43 (-5.7 a 6.5)	.888	.000	-1.3 (-5.2 a 2.6)	.510	.007

\* $p \leq 0.05$

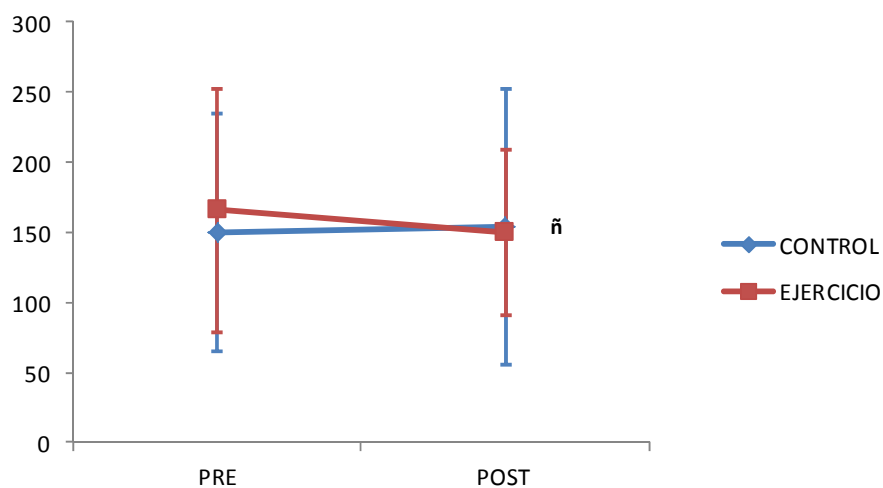
En la Tabla 34 se muestran los resultados de las comparaciones intra-grupo. Tras la intervención, los participantes del GE obtuvieron una disminución significativa en la cantidad de segundos empleados para la realización del test del trazo en su forma B (TMT-B), lo que supone una mejora en el rendimiento cognitivo (Figura 30).



Tabla 34. Resultados de la comparación intra - grupos de las pruebas de función ejecutiva y memoria.

	DIFERENCIA DE MEDIAS INTRA GRUPOS (95% IC)					
	GRUPO EJERCICIO			GRUPO CONTROL		
	(POST-PRE)	<i>P</i>	$\eta^2_p$	(POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$
TMT - A	-3.1 (-7.2 a .97)	.133	.021	1.9 (-4.5 a 8.3)	.565	.003
TMT - B	-15.8 (-31.5 a -.15)	.048*	.039	4.5 (-20 a 29)	.718	.001
TMT (B-A)	-5.9 (-20.1 a 8.3)	.413	.007	5.3 (-16.8 a 27.4)	.635	.002
DIGITOS ORDEN DIRECTO	.01 (-.44 a .46)	.958	.000	.06 (-.65 a .77)	.867	.000
DIGITOS ORDEN INVERSO	.28 (-.06 a .62)	.114	.022	-.15 (-.70 a .39)	.584	.003
DIGITOS TOTAL	.30 (-.31 a .91)	.330	.008	-.09 (-.1 a .87)	.853	.000
NUMEROS Y LETRAS	.11 (-.39 a .61)	.657	.002	.24 (-.54 a 1)	.539	.003
WCST. RESP.CORRECTAS	.85 (-4.6 a 6.3)	.757	.001	.65 (-5.8 a 7.1)	.840	.000
WCST. ERRORES	-1 (-6.8 a 4.7)	.718	.001	-5.5 (-13.3 a 2.2)	.158	.023
WCST. % ERRORES	-.5 (-4.7 a 3.6)	.799	.001	-4 (9.6 a 1.6)	.158	.022
WCST. % RESP NIVEL CONCEPTUAL	-.18 (-5.5 a 5.2)	.949	.000	4.9 (-2.3 a 12.1)	.182	.020
WCST. CATEGORIAS COMPLETAS	-.15 (-.72 a .41)	.586	.003	.12 (-.6 a .88)	.744	.001
WCST. INTENTOS 1ª CATEGORÍA	9.1 (-2.6 a 2.1)	.128	.026	7.4 (-8.3 a 23.2)	.352	.010
WCST. FALLOS ACTITUD	.36 (-.5 a 1.2)	.404	.008	-.28 (-1.4 a .87)	.630	.003
WCST. APRENDER A APRENDER	2.1 (-1.6 a 5.8)	.264	.021	3.8 (-1.3 a 9)	.145	.35

\* $p \leq 0.05$



ñ = diferencias intra-grupo ejercicio

Figura 30. Resultados en función ejecutiva evaluada a través del TMT - B

**3.6.2. Calidad de vida.**

Los resultados del ANOVA mostraron significación estadística para los efectos principales de la interacción grupo x tiempo en las variables dolor corporal, salud general, vitalidad y componente sumatorio físico (Tabla 35).

En la Tabla 36 se muestran los resultados de las comparaciones entre-grupos. Como puede observarse, encontramos diferencias significativas entre el GE y el GC en la línea base de las puntuaciones para las dimensiones función física y salud mental, obteniendo peores resultados para la función física los participantes del GC y peor puntuación en salud mental los participantes del grupo de ejercicio.

Los resultados post-intervención mostraron una mejora significativa en la percepción acerca del estado de salud en general (Figura 31), la función física (Figura 32) y el componente sumatorio físico (Figura 33) de los participantes del GE en comparación con el grupo control, con un tamaño del efecto grande para la salud general y entre medio y grande para las otras dos dimensiones.

**Tabla 35. ANOVA de los efectos principales de las dimensiones de calidad de vida.**

	GRUPO EJERCICIO		GRUPO CONTROL		F (interacción condición x momento)	p	$\eta^2_p$
	MEDIA (DT)		MEDIA (DT)				
	PRE	POST	PRE	POST			
SF-36 FUNCIÓN FÍSICA	81.4 (16.9)	86.3 (17.2)	72.7 (20.8)	73.6 (21.1)	F (1, 113) = 1.64	.202	.014
SF-36 ROL FÍSICO	84.5 (31.6)	89 (27.7)	77.8 (36.2)	87 (28)	F (1, 114) = .463	.498	.004
SF-36 DOLOR CORPORAL	71.4 (24.5)	81.7 (19.9)	76.4 (21.9)	73.9 (23.8)	F (1, 114) = 5.303	.023*	.044
SF-36 SALUD GENERAL	64.2 (17.9)	73.6 (17.4)	61.5 (21.2)	58.8 (18.3)	F (1, 113) = 8.234	.005**	.068
SF-36 VITALIDAD	63.1 (17.8)	73.9 (16.6)	66.7 (22.6)	66.5 (22.8)	F (1, 114) = 6.587	.012*	.055
SF-36 FUNCIÓN SOCIAL	84.9 (20.2)	92.4 (12.7)	90.7 (21.2)	93 (19.7)	F (1, 114) = 1.674	.198	.014
SF-36 ROL EMOCIONAL	89.3 (29.2)	89.3 (30.1)	90.1 (27.4)	90.1 (28.9)	F (1, 103) = .000	1.00	.000
SF-36 SALUD MENTAL	66.6 (19.3)	78.7 (17.8)	79 (19.8)	80.8 (16.8)	F (1, 112) = 3.469	.065	.030
SF-36 CSF	72.9 (16.5)	80.9 (15.1)	70.7 (19.9)	71.6 (16.7)	F (1, 114) = 4.847	.030*	.041
SF-36 CSM	72 (18)	81.1 (14.6)	73.9 (23.4)	78.1 (15.1)	F (1, 115) = 1.373	.244	.012

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$

Tabla 36. Resultados de la comparación entre grupos en las dimensiones de calidad de vida.

	DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE GRUPOS (95% IC)					
	PRE (GE-GC)	P	$\eta^2_p$	POST (GE-GC)	P	$\eta^2_p$
SF-36 FUNCIÓN FÍSICA	8.7 (.81 a 16.6)	.031*	.041	12.7 (4.7 a 20.7)	.002**	.80
SF-36 ROL FÍSICO	6.8 (-7.5 a 21)	.034	.008	2 (-10.1 a 14.1)	.743	.001
SF-36 DOLOR CORPORAL	-5 (-15.4 a 5.4)	.343	.008	7.7 (-1.4 a 16.8)	.097	.024
SF-36 SALUD GENERAL	2.7 (-5.6 a 10.9)	.521	.004	14.8 (6.9 a 22.6)	.000**	.111
SF-36 VITALIDAD	-3.5 (-11.8 a 4.7)	.399	.006	7.4 (-5.3 a 15.3)	.067	.029
SF-36 FUNCIÓN SOCIAL	-5.8 (-14.67 a 3.1)	.202	.014	-.64 (-7 a 5.7)	.842	.000
SF-36 ROL EMOCIONAL	-80 (-13.5 a 11.9)	.900	.000	-80 (-14 a 14)	.904	.000
SF-36 SALUD MENTAL	-9.4 (-17.7 a -1)	.028*	.042	-2.1 (-9.9 a 5.8)	.600	.002
SF-36 CSF	2.2 (-5.3 a 9.7)	.562	.003	9.3 (2.5 a 16)	.007**	.061
SF-36 CSM	-1.9 (-10.2 a 6.4)	.652	.002	3 (-3.3 a 9.3)	.349	.008

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$

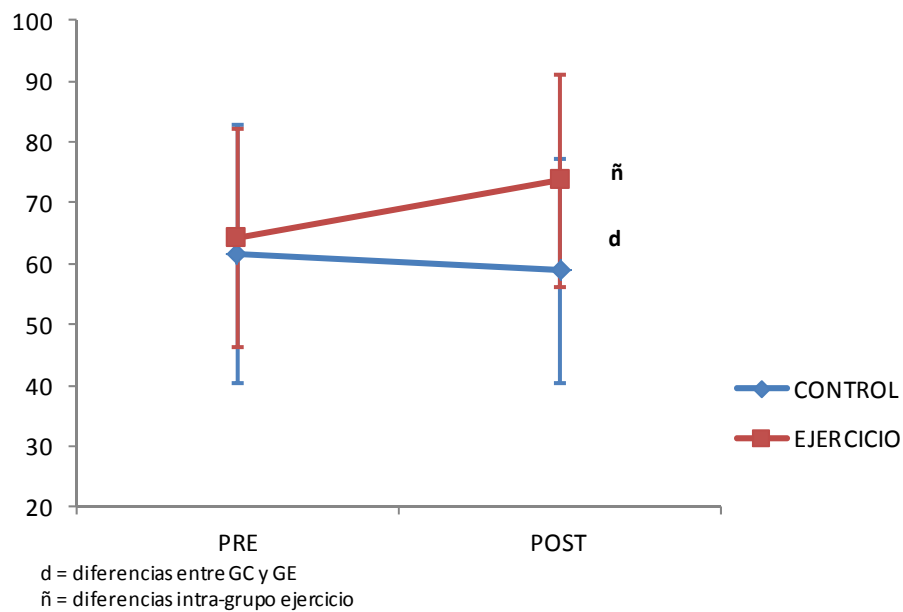
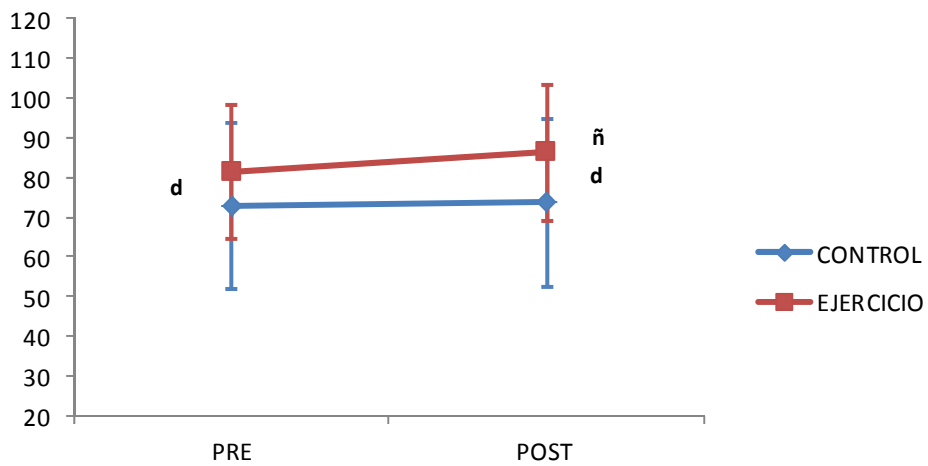
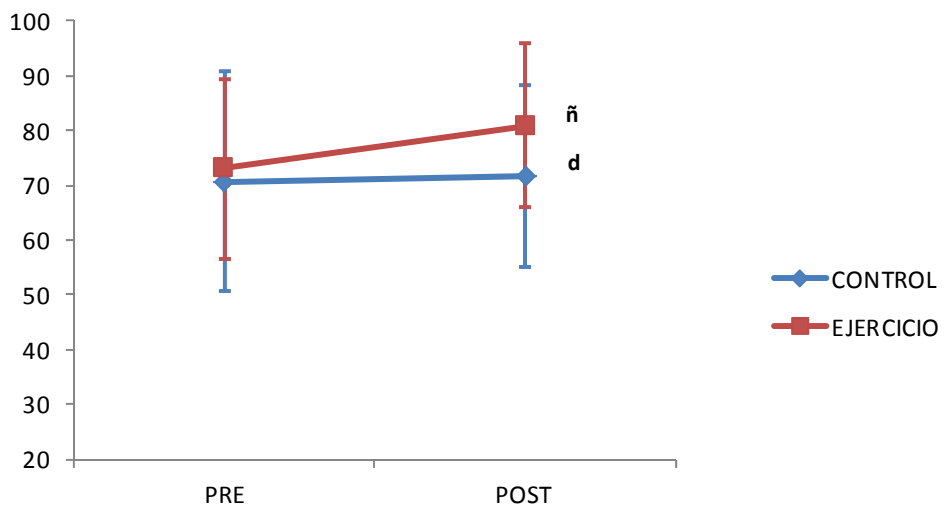


Figura 31. Resultados en la dimensión salud general.



d = diferencias entre GC y GE  
 ñ = diferencias intra-grupo ejercicio

Figura 32. Resultados en la dimensión función física.



d = diferencias entre GC y GE  
 ñ = diferencias intra-grupo ejercicio

Figura 33. Resultados en componente sumatorio físico.

En la Tabla 37 se muestran los resultados de las comparaciones intra-grupo. Los participantes que realizaron la intervención obtuvieron un aumento significativo en todas las dimensiones del SF-36, excepto en rol físico y rol emocional, es decir, obtuvieron puntuaciones más elevadas en función física, la salud general, vitalidad (Figura 34), función social (Figura 35), salud mental (Figura 36), dolor corporal (Figura 37), componente sumatorio físico y componente sumatorio mental (Figura 38). Por el contrario, los participantes del GC no obtuvieron cambios significativos en ninguna de las dimensiones.

Tabla 37. Resultados de la comparación intra - grupos en las dimensiones de calidad de vida.

	DIFERENCIA DE MEDIAS INTRA GRUPOS (95% IC)					
	GRUPO EJERCICIO			GRUPO CONTROL		
	(POST-PRE)	P	$\eta^2_p$	(POST-PRE)	p	$\eta^2_p$
SF-36 FUNCIÓN FÍSICA	4.9 (2. a 7.8)	.001**	.090	.9 (-4.4 a 6.4)	.725	.001
SF-36 ROL FÍSICO	4.5 (-2.2 a 11.2)	.186	.015	9.2 (-2.9 a 21.4)	.134	.020
SF-36 DOLOR CORPORAL	10.3 (5 a 15.6)	.000**	.116	-2.4 (-12 a 7.2)	.620	.002
SF-36 SALUD GENERAL	9.4 (5.4 a 13.4)	.000**	.163	-2.7 (-10 a 4.6)	.469	.005
SF-36 VITALIDAD	10.8 (6.7 a 14.9)	.000**	.196	-.11 (-7.5 a 7.3)	.976	.000
SF-36 FUNCIÓN SOCIAL	7.4 (3.6 a 11.2)	.000**	.117	2.3 (-4.5 a 9.2)	.506	.004
SF-36 ROL EMOCIONAL	-.00 (-8.7 a 8.7)	1.00	.000	0 (-14.8 a 14.8)	1.00	.000
SF-36 SALUD MENTAL	9 (5.4 a 12.7)	.000**	.179	1.7 (-5.1 a 8.6)	.612	.002
SF-36 CSF	7.9 (4.9 a 11)	.000**	.190	.94 (-4.6 a 6.5)	.738	.001
SF-36 CSM	9.1 (5 a 13.1)	.000**	.145	4.1 (-3.1 a 11.4)	.258	.011

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$

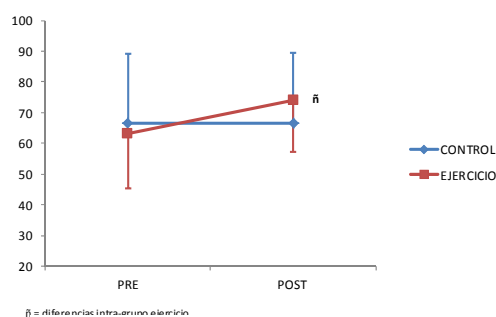


Figura 34. Resultados en la dimensión vitalidad.

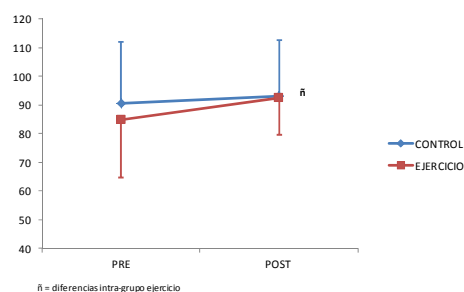


Figura 35. Resultados en la dimensión función social.

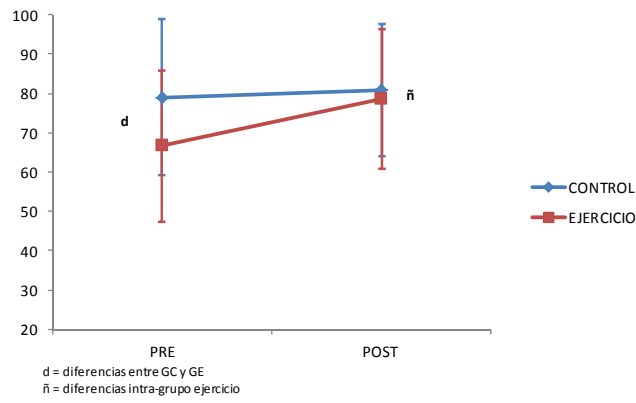


Figura 36. Resultados en la dimensión salud mental.

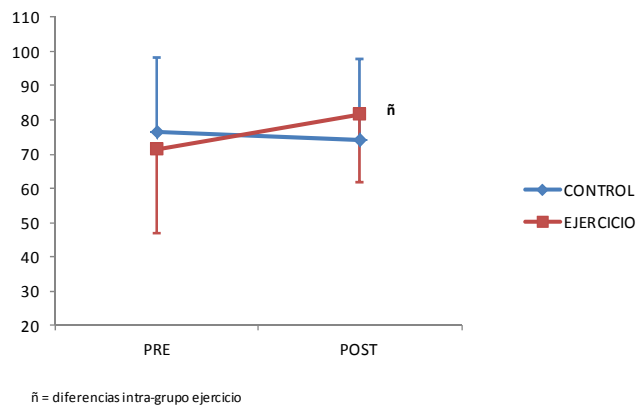


Figura 37. Resultados en la dimensión dolor corporal.

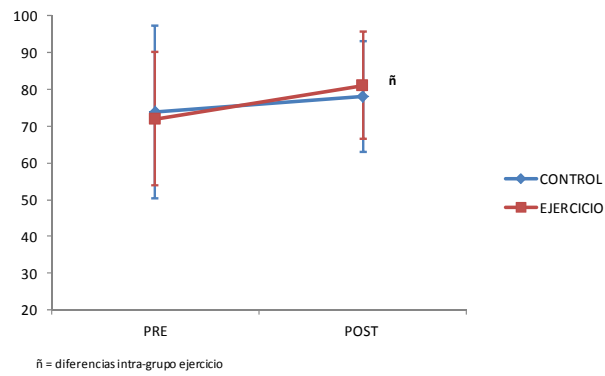


Figura 38. Resultados en componente sumatorio mental.

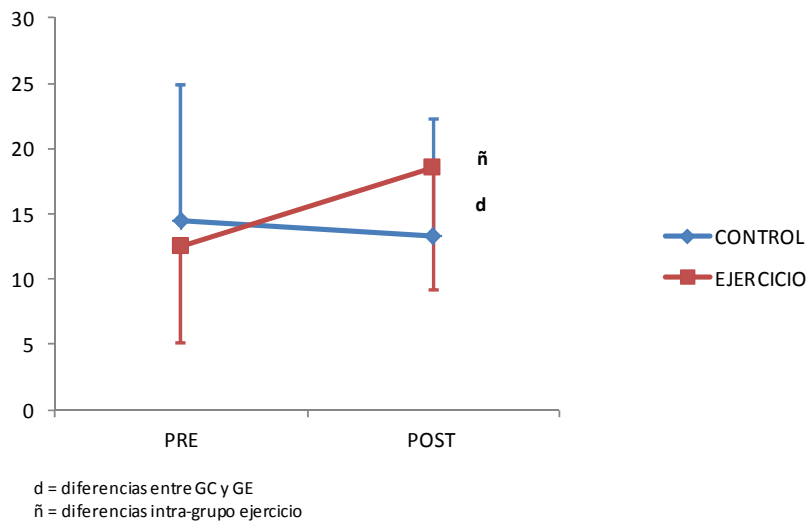
**3.6.3. Bienestar emocional y estado de ánimo.**

Los resultados del ANOVA no mostraron significación estadística para los efectos principales de la interacción grupo x tiempo en ninguna de las dimensiones del POMS (Tabla 39), pero sí para la variable ansiedad-estado (Figura 38).

**Tabla 38. ANOVA de los efectos principales en bienestar emocional y estado de ánimo.**

	GRUPO EJERCICIO MEDIA (DT)		GRUPO CONTROL MEDIA (DT)		F (interacción grupo x tiempo)	p	$\eta^2_p$
	PRE	POST	PRE	POST			
POMS_depresión	1.9 (3.2)	2.6 (4.2)	1.7 (1.4)	1.4 (2.5)	$F(1, 113) = 1.11$	.294	.010
POMS_vigor	11.7 (4.6)	11 (4.7)	9.9 (4.8)	11 (5.0)	$F(1, 113) = 2.57$	.112	.022
POMS_cólera	4.3 (2.9)	5.7 (4.7)	3.2 (2.4)	4.7 (3.8)	$F(1, 114) = 0.34$	.854	.000
POMS_tensión	5.7 (4.4)	7.2 (5)	3.9 (2.5)	4.8 (3.1)	$F(1, 115) = 0.42$	.519	.004
POMS_fatiga	2.6 (3.4)	3 (3.9)	2.2 (3.4)	3.9 (4.2)	$F(1, 113) = 2.12$	.148	.018
STAI - E	12.5 (7.4)	18.5 (9.2)	14.4 (10.4)	13.2 (9)	$F(1, 95) = 9.63$	.003**	.092

\*\* $p < 0.01$



**Figura 39. Resultados en ansiedad-estado.**

En la Tabla 39 se muestran los resultados de las comparaciones entre-grupos, donde puede observarse que existieron diferencias significativas entre el GE y el GC en la línea base de las puntuaciones en cólera y tensión (Figura 40), obteniendo mayores puntuaciones en ambos casos el grupo de ejercicio.

Los resultados post-intervención mostraron un aumento significativo de las puntuaciones obtenidas por el GE en la dimensión de tensión y en la variable ansiedad.

Tabla 39. Resultados de la comparación entre grupos en bienestar emocional y estado de ánimo.

DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE GRUPOS (95% IC)						
	PRE (GE-GC)	P	$\eta^2_p$	POST (GE-GC)	P	$\eta^2_p$
POMS_depresión	.23 (-1.1 a 1.5)	.723	.001	1.2 (-.33 a 2.7)	.126	.021
POMS_vigor	1.7 (-.15 a 3.6)	.072	.028	-.03 (-1.9 a 1.9)	.977	.000
POMS_cólera	1.1 (.02 a 2.3)	.045*	.035	.98 (-2.8 a .81)	.281	.010
POMS_tensión	1.8 (.21 a 3.3)	.026*	.042	2.4 (-4.2 a -.60)	.010**	.057
POMS_fatiga	.43 (-.94 a 1.8)	.532	.003	-.89 (-.7 a 2.5)	.277	.010
STAI - E	-1.9 (-5.7 a 1.9)	.318	.011	5.2 (1.1 a -1.1)	.014*	.061

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$

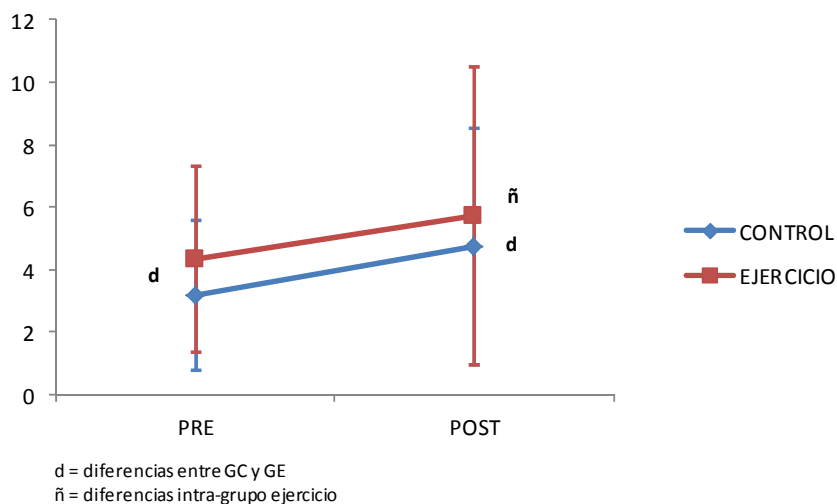


Figura 40. Resultados en la dimensión tensión



En la Tabla 40 se muestran los resultados de las comparaciones intra-grupo. Los sujetos que realizaron la intervención obtuvieron un aumento significativo en cólera, tensión y ansiedad-estado, mientras que no hubo cambios significativos en depresión, vigor y fatiga. Por otro lado, los participantes del GC no obtuvieron cambios significativos en ninguna de las dimensiones, excepto en fatiga (Figura 41) que aumentó significativamente con un tamaño medio del efecto.

Tabla 40. Resultados de la comparación intra - grupos en bienestar emocional y estado de ánimo.

DIFERENCIA DE MEDIAS INTRA GRUPOS (95% IC)						
	GRUPO EJERCICIO			GRUPO CONTROL		
	(POST-PRE)	<i>P</i>	$\eta^2_p$	(POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$
POMS_depresión	.66 (-.32 a 1.6)	.185	.016	-.28 (-1.7 a 1.2)	.704	.001
POMS_vigor	-.69 (-1.9 a .50)	.254	.011	1 (-.74 a 2.8)	.246	.012
POMS_cólera	1.4 (.35 a 2.4)	.009**	.033	1.5 (.00 a 3.1)	.050	.033
POMS_tensión	1.5 (.42 a 2.6)	.007**	.062	.85 (-.79 a 2.5)	.305	.009
POMS_fatiga	.38 (-.60 a 1.4)	.442	.005	1.7 (.20 a 3.2)	.026*	.043
STAI - E	5.9 (3.6 a 8.3)	.000**	.208	-1.2 (-5.1 a 2.7)	.548	.004

\* $p < 0.05$

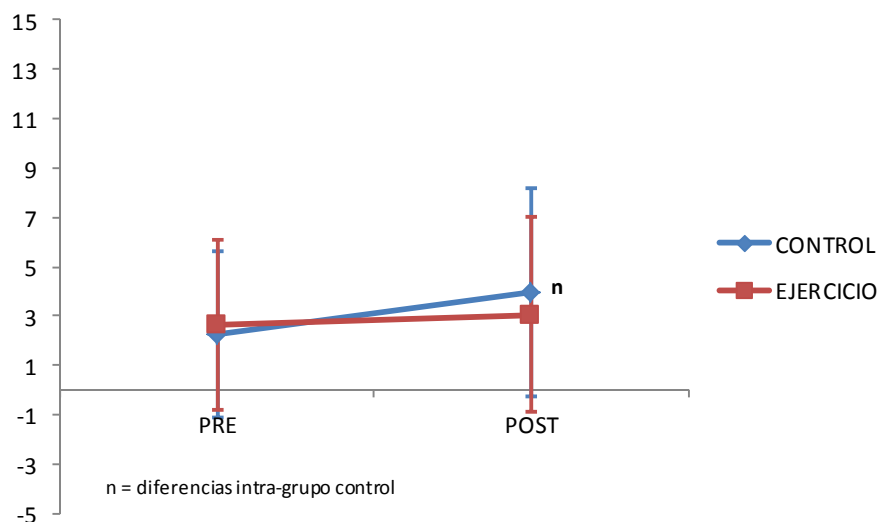


Figura 41. Resultados en la dimensión fatiga.

**3.6.4. Calidad de sueño**

Los resultados del ANOVA únicamente mostraron significación estadística para los efectos principales de la interacción grupo x tiempo en la variable calidad subjetiva del sueño (Tabla 41).

**Tabla 41. ANOVA de los efectos principales de los componentes del cuestionario de calidad sueño de Pittsburgh.**

	GRUPO EJERCICIO MEDIA (DT)		GRUPO CONTROL MEDIA (DT)		F (interacción grupo x tiempo)	p	$\eta^2_p$
	PRE	POST	PRE	POST			
Calidad Subjetiva	1.1 (0.6)	1 (.69)	0.9 (0.6)	1.5 (0.98)	F (1, 99) = 10.11	.002**	.093
Latencia	1.1 (1)	1.2 (1)	1.2 (1.1)	1.0 (0.93)	F (1, 102) = 1.46	.229	.014
Duración	6.5 (1.3)	6.4 (1.2)	6.6 (1.3)	6.6 (1.29)	F (1, 95) = .030	.862	.000
Eficiencia	80.2 (16.7)	78.7 (16.6)	78.9 (16.6)	79.1 (15.45)	F (1, 84) = .120	.730	.001
Perturbaciones	7.2 (4.2)	6.6 (4.5)	7 (4.2)	6.8 (4.13)	F (1, 103) = .143	.706	.001
Uso Medicación	.93 (1.3)	.88 (1.3)	0.5 (1.1)	.40 (.91)	F (1, 102) = .111	.740	.001
Disfunción Diurna	.31 (0.6)	.30 (0.6)	0.4 (0.7)	.45 (.72)	F (1, 102) = .005	.943	.000
PSQI	6.5 (3.4)	6.8 (3.4)	6.7 (3.8)	6.97 (2.90)	F (1, 103) = .004	.948	.000

\*\*p<0.01

Como puede observarse en la Tabla 42, donde se muestran los resultados de las comparaciones entre grupos, no hubo diferencias significativas en la línea base entre el GE y el GC. Los resultados post-intervención mostraron diferencias significativas en la calidad subjetiva del sueño obteniendo puntuaciones más bajas el GE (Figura 42).

**Tabla 42. Resultados de la comparación entre grupos de los componentes del cuestionario de calidad de sueño de Pittsburgh.**

	DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE GRUPOS (95% IC)					
	PRE (GE-GC)	p	$\eta^2_p$	POST (GE-GC)	p	$\eta^2_p$
Calidad Subjetiva	.16 (-.11 a .44)	.243	.014	-.52 (-.85 a -.18)	.003**	.085
Latencia	-.16 (-.61 a .28)	.463	.005	.22 (-.21 a .64)	.311	.010
Duración	-.17 (-.75 a .41)	.559	.004	-.24 (-.78 a .30)	.39	.008
Eficiencia	1.3 (-6.6 a 9.2)	.742	.001	-.41 (-8.1 a 7.3)	.915	.000
Perturbaciones	.21 (-1.6 a 2)	.812	.001	-.27 (-2.1 a 1.6)	.776	.001
Uso Medicación	.37 (-.15 a .88)	.160	.019	.48 (-.02 a .98)	.059	.034
Disfunción Diurna	-.14 (-.41 a .13)	.320	.010	-.15 (-.41 a .11)	.260	.012
PSQI	-.19 (-1.7 a 1.3)	.799	.001	-.14 (-1.7 a 1.4)	.857	.000

\*\*p<0.01

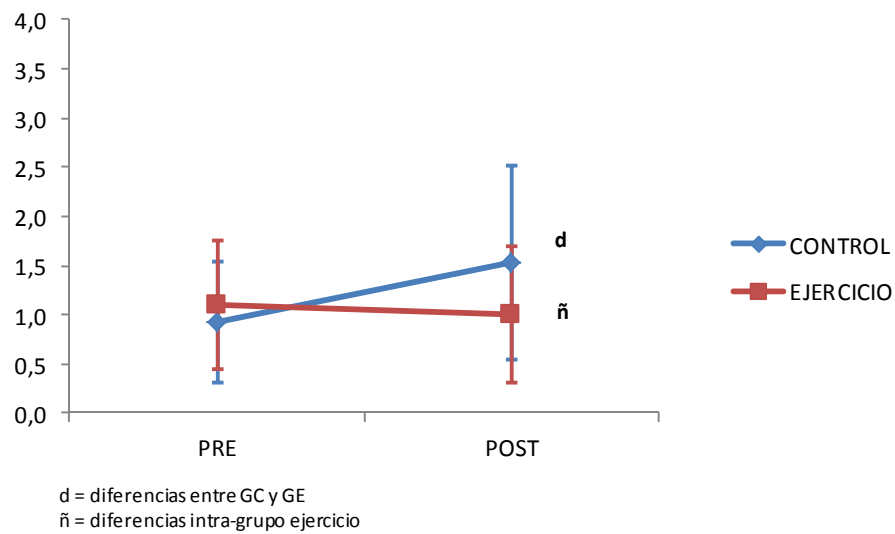


Figura 42. Resultados en calidad subjetiva del sueño.

En la Tabla 43 se muestran los resultados de las comparaciones intra-grupo. Se encontraron diferencias significativas en el componente de calidad subjetiva de sueño del GC, obteniendo puntuaciones significativamente superiores tras la intervención.

Tabla 43. Resultados de la comparación intra-grupos de los componentes del cuestionario de calidad de sueño de Pittsburg.

	DIFERENCIA DE MEDIAS INTRA GRUPOS (95% IC)					
	GRUPO EJERCICIO			GRUPO CONTROL		
	(POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	(POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$
Calidad Subjetiva	-0.09 (-.33 - .15)	.472	.005	.59 (.24 - .94)	.001**	.102
Latencia	.17 (-.18 - .52)	.348	.009	-.22 (-.74 - .31)	.411	.007
Duración	-.06 (-.46 - .33)	.746	.001	-8.9 (-.63 - .63)	1.00	.000
Eficiencia	-1.5 (-6.8 - 3.8)	.585	.004	.25 (-8.1 - 8.6)	.952	.000
Perturbaciones	-.67 (-2.1 - .73)	.343	.009	-.19 (-2.3 - 1.9)	.861	.000
Uso Medicación	-.37 (-.88 - .15)	.130	.019	-.48 (-.98 - .02)	.059	.034
Disfunción Diurna	.14 (-.14 - .41)	.320	.010	-.15 (-.11 - .41)	.260	.012
PSQI	.34 (-.44 - 1.1)	.391	.007	.29 (-.91 - 1.5)	.630	.002

\*\**p* < 0.01

**3.6.5. Motivación y disfrute.**

Los resultados del ANOVA mostraron significación estadística para los efectos principales de la interacción grupo x tiempo en la dimensión desmotivación del BREQ-II y en la escala de disfrute hacia la AF (PACES) (Tabla 44).

**Tabla 44. ANOVA de los efectos principales en motivación y disfrute hacia la actividad física.**

	GRUPO EJERCICIO MEDIA (DT)		GRUPO CONTROL MEDIA (DT)		F (interacción grupo x tiempo)	p	$\eta^2_p$
	PRE	POST	PRE	POST			
<b>Reg. Intrínseca (BREQ-2)</b>	4.5 (.51)	4.5 (.59)	3.1 (1.1)	4.1 (1)	F (1, 100) = 1.74	.189	.017
<b>Reg. identificada (BREQ-2)</b>	4.2 (.50)	4.1 (.51)	3.7 (0.7)	3.8 (.73)	F (1, 100) = 2.84	.095	.028
<b>Reg. Introyectada (BREQ-2)</b>	3.3 (1.2)	2.9 (1.4)	2.6 (1.3)	2.7 (1.2)	F (1, 100) = 2.00	.16	.020
<b>Reg. Externa (BREQ-2)</b>	1.4 (.70)	1.2 (.66)	1.7 (.92)	1.4 (.82)	F (1, 100) = 0.58	.44	.006
<b>Desmotivación (BREQ-2)</b>	1.2 (.44)	1.1 (.30)	1.3 (.42)	1.6 (.78)	F (1, 99) = 8.65	.004**	.080
<b>Disfrute (PACES)</b>	32.2 (3.3)	32.7 (3.6)	28.1 (6.1)	26.6 (8.1)	F (1, 101) = 6.416	.013*	.060

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$

En la Tabla 45 se muestran los resultados de las comparaciones entre grupos. Como puede observarse, encontramos diferencias significativas entre el GE y el GC en la línea base de las puntuaciones para las dimensiones regulación intrínseca (Figura 43), regulación identificada (Figura 44) y regulación introyectada (Figura 45) del cuestionario BREQ-II y en el resultado de la escala de disfrute (PACES). Estos resultados muestran que el GC antes de la intervención tenía menos motivación intrínseca, identificada e introyectada, así como que estos participantes disfrutaban menos de la AF.

Los resultados post-intervención mostraron diferencias significativas en las puntuaciones de regulación intrínseca, desmotivación (Figura 46) y disfrute, es decir, los participantes del GC tuvieron una mayor motivación intrínseca, mayor desmotivación hacia la AF, y menor capacidad de disfrute de la misma.

Tabla 45. Resultados de la comparación entre grupos en motivación y disfrute hacia la actividad física.

DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE GRUPOS (95% IC)						
	PRE (GE-GC)	P	$\eta^2_p$	POST (GE-GC)	p	$\eta^2_p$
Reg. intrínseca (BREQ-2)	-.66 (-.99 a -.33)	.000**	.136	-.47 (-.79 a -.14)	.005**	.077
Reg. identificada (BREQ-2)	.46 (.20 a .72)	.001**	.108	.23 (-.03 a .49)	.086	.029
Reg. Introyectada (BREQ-2)	.73 (.18 a 1.28)	.010**	.065	.29 (-.32 a .89)	.348	.009
Reg. Externa (BREQ-2)	-.32 (-.67 a .02)	.064	.034	-.19 (-.51 a .12)	.227	.015
Desmotivación (BREQ-2)	-.09 (-.29 a .10)	.326	.010	-.51 (-.72 a -.29)	.000**	.184
Disfrute (PACES)	4 (2.2 a 5.9)	.000**	.155	6 (3.7 a 8.3)	.000**	.215

\*\*p<0.01

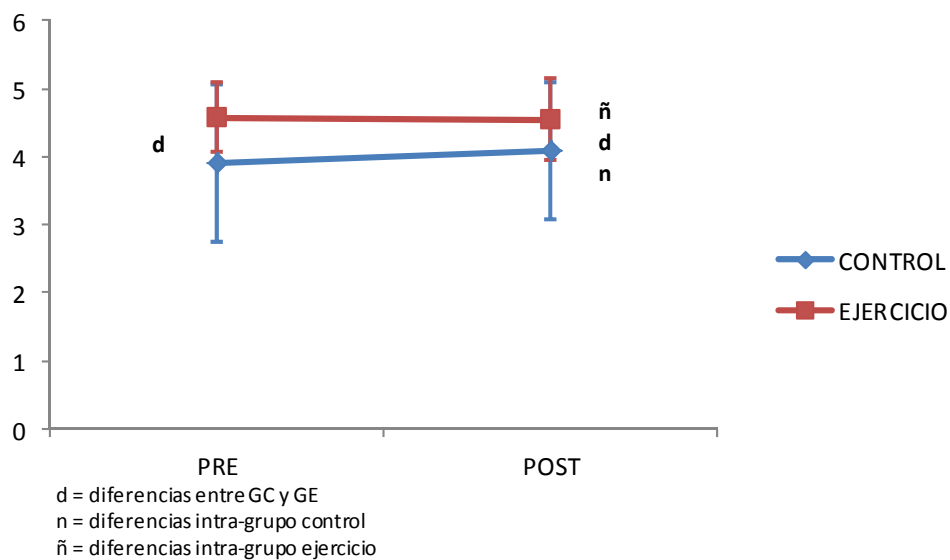


Figura 43. Resultados en regulación intrínseca.

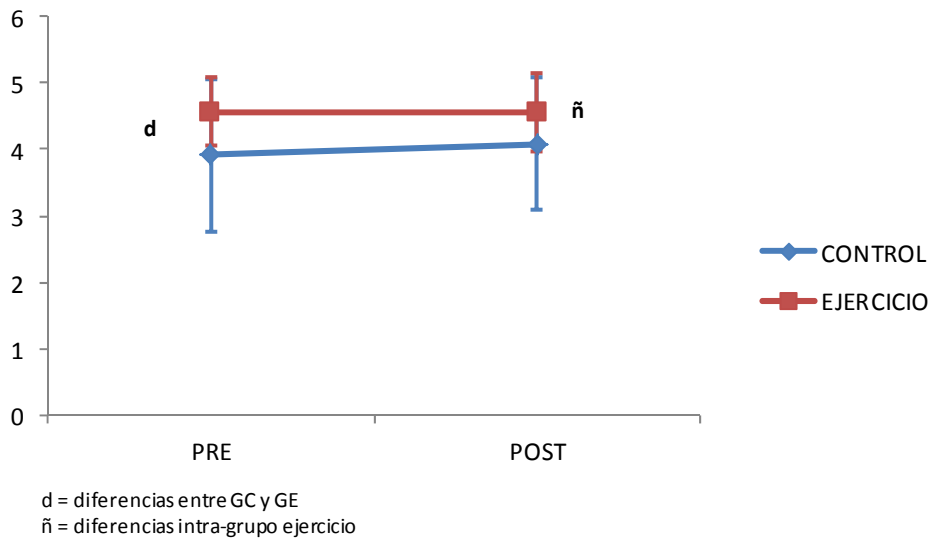


Figura 44. Resultados en regulación identificada.

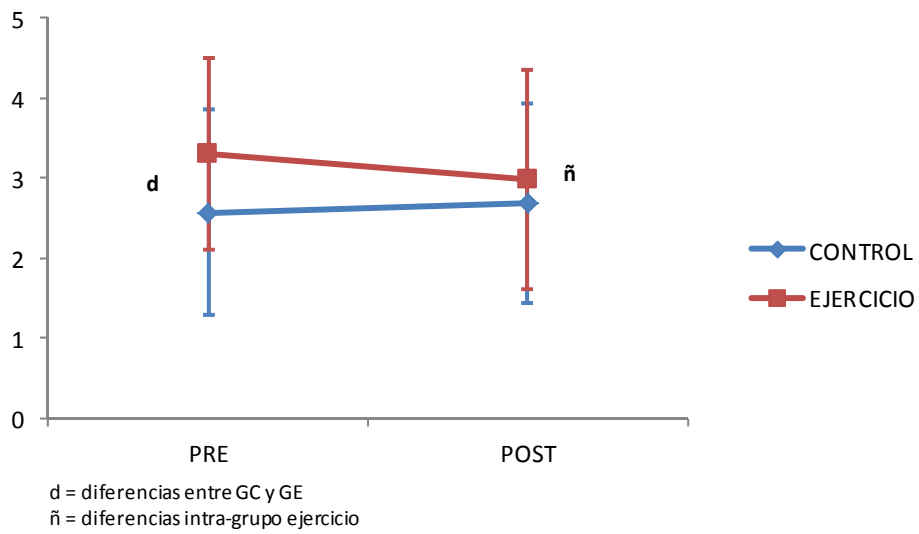


Figura 45. Resultados en regulación introyectada

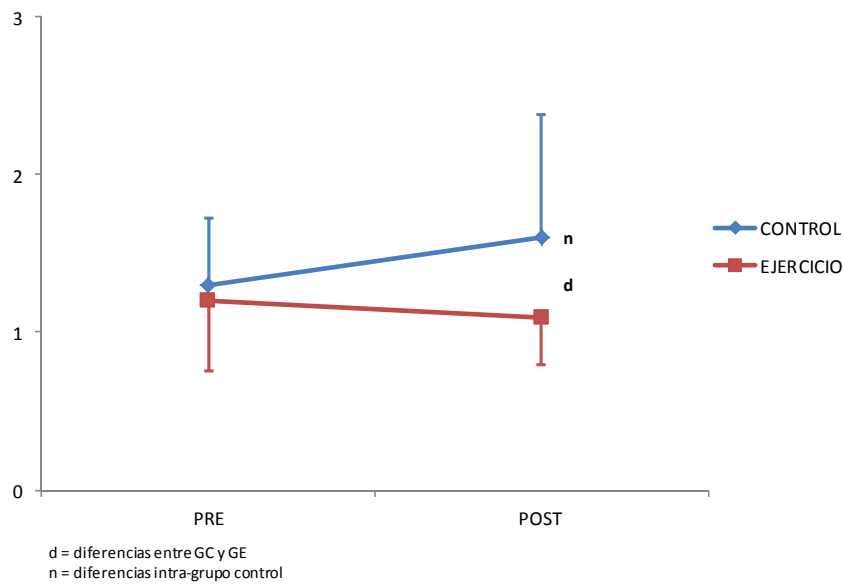


Figura 46. Resultados en desmotivación.

En la Tabla 46 se muestran los resultados de las comparaciones intra-grupo. Se han encontrado diferencias significativas en el GE en la regulación identificada e introyectada, obteniendo menor puntuación ambas tras la intervención. Menor puntuación en regulación introyectada e identificada se traduce en menor motivación extrínseca, es decir, por un lado han reducido la motivación asociada con expectativas de autoaprobación y/o evitación de sentimientos de culpabilidad y ansiedad, y por otro, los participantes parecen estar concediendo menos importancia a los motivos de bienestar psicológico y físico para realizar la AF.

Con respecto a los sujetos del grupo control, se han encontrado diferencias significativas en regulación intrínseca, desmotivación y disfrute, concretamente una mejora en motivación intrínseca, y un empeoramiento en desmotivación y disfrute, es decir, que no participar en el programa de ejercicio ha provocado en los participantes mayor desmotivación por la AF y menor capacidad de disfrute de la misma (Figura 47). Tendencia opuesta a lo que se puede apreciar en el grupo de ejercicio, cuya desmotivación ha disminuido y cuya capacidad de disfrute ha aumentado.

Tabla 46. Resultados de la comparación intra-grupos en motivación y disfrute hacia la actividad física.

	DIFERENCIA DE MEDIAS INTRA GRUPOS (95% IC)					
	GRUPO EJERCICIO			GRUPO CONTROL		
	(POST-PRE)	P	$\eta^2_p$	(POST-PRE)	p	$\eta^2_p$
Reg. intrínseca (BREQ-2)	.02 (-.12 a .17)	.718	.065	-.16 (-.41 a .08)	.189	.258
Reg. identificada (BREQ-2)	-.15 (-.28 a -.01)	.029*	.047	.08 (-.15 a .31)	.513	.004
Reg. Introyectada (BREQ-2)	-.32 (-.63 a -.01)	.042*	.041	-.11 (-.41 a .64)	.666	.002
Reg. Externa (BREQ-2)	-.11 (-.28 a .06)	.207	.016	-.24 (-.53 a .05)	.106	.026
Desmotivación (BREQ-2)	-.11 (-.25 a .03)	.124	.024	.30 (.06 a .54)	.014*	.059
Disfrute (PACES)	.46 (-.38 a 1.3)	.277	.012	-1.5 (-2.8 a -.21)	.023*	.050

\* $p \leq 0.05$

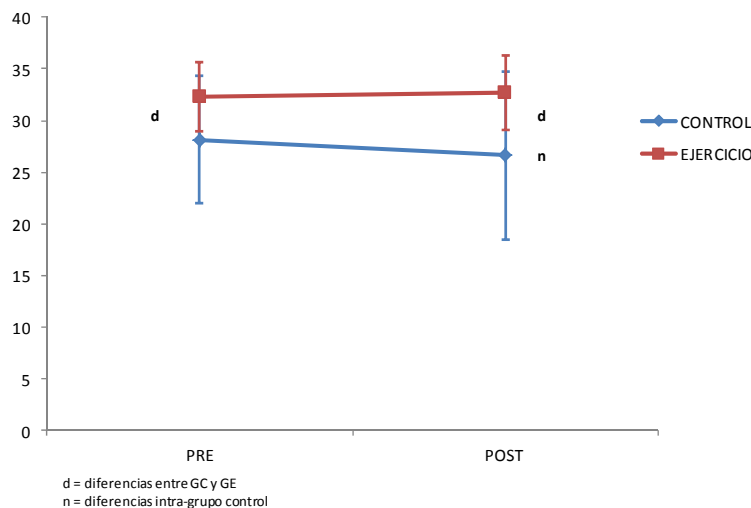


Figura 47. Resultados en disfrute hacia la actividad física.



### **3.7. Comparación grupos de diferente intensidad de actividad física (moderada, moderada-alta y alta) (PRE-POST intervención).**

#### **3.7.1. Adherencia al programa de ejercicio.**

Los resultados muestran que la media del porcentaje de asistencia a las sesiones fue de 78.2%, 87.8% y 84.1% para los subgrupos de alta, moderada-alta y moderada intensidad, respectivamente. No se mostraron diferencias significativas entre subgrupos ( $F(2, 54) = 1.764; p = .181$ ) en esta variable.

#### **3.7.2. Funciones cognitivas: memoria y función ejecutiva.**

Los resultados del ANOVA no mostraron significación estadística para los efectos principales de la interacción grupo x tiempo en ninguna de las variables que evaluaron función ejecutiva (Test del Trazo (TMT) y Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin, WCST), así como tampoco en ninguna de las pruebas que midieron memoria (Tabla 47).

En las Tablas 48 y 49 se muestran los resultados de las comparaciones entre-subgrupos. Como puede observarse, no se encontraron diferencias significativas entre los diferentes subgrupos de diferentes intensidades y el GC en la línea base de las puntuaciones, así como tampoco en los resultados post-intervención para ninguna de las “dimensiones”.

En la Tabla 50 se muestran los resultados de las comparaciones intra-grupo. Se observó que los participantes que pertenecieron al subgrupo de alta intensidad obtuvieron una puntuación significativamente más alta tras la intervención en la cantidad de fallos en mantener la actitud (Figura 48). El tamaño del efecto fue moderado. Por otra parte, el grupo de intensidad moderada obtuvo puntuaciones significativamente menores en el índice “aprender a aprender” ( $p=.006$ ) con un tamaño del efecto grande (Figura 49). Finalmente, se observó una tendencia hacia la significación en la cantidad de intentos utilizados para completar la 1ª categoría por parte de los participantes del subgrupo de alta intensidad, los cuales tuvieron puntuaciones más altas después de la intervención.

Tabla 47. ANOVA de los efectos principales (intensidad) en memoria y función ejecutiva.

	G1 - 6RP MEDIA (DT)		G2 - 10 RP MEDIA(DT)		G3 - 15 RP MEDIA(DT)		GC MEDIA (DT)		F (interacción grupo x tiempo)	p	$\eta^2_p$
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST			
TMT - A	72.8 (22.1)	67.4 (30.1)	59.5 (29.7)	55.47 (26.1)	63.1 (28.9)	68.9 (39.7)	57.4 (27.9)	60.3 (38.4)	F (3, 73) = 1.221	.308	.048
TMT - B	200.8 (112.5)	169.9 (62)	163.4 (123.9)	147.7 (88.6)	172.8 (82.2)	138.2 (22.3)	149.3 (84.9)	153.8 (97.9)	F (3, 63) = 1.058	.373	.048
TMT (B-A)	106.1 (55.5)	103.7 (40.9)	84.1 (39.3)	81.1 (34.2)	117.8 (62.2)	81.4 (29.8)	92.7 (68.3)	98 (71.8)	F (3, 61) = 1.022	.389	.048
DIGITOS ORDEN DIRECTO	6.5 (1.7)	7.4 (1.6)	7.6 (2.8)	7.5 (1.9)	8 (1.7)	7.1 (1.1)	7.8 (1.9)	7.8 (2.6)	F (3, 78) = 1.925	.132	.069
DIGITOS ORDEN INVERSO	4 (1.8)	3.9 (1.9)	4.8 (2.1)	4.9 (1.7)	3.4 (1.3)	3.8 (1.4)	4.8 (1.9)	4.6 (2.2)	F (3, 78) = 0.417	.741	.016
DIGITOS TOTAL	11 (2.9)	11.4 (2.9)	11.8 (5.1)	12.3 (3.2)	11.4 (2.4)	10.9 (2.2)	12.6 (3.5)	12.5 (4.5)	F (3, 78) = 0.366	.778	.14
NUMEROS Y LETRAS	4.8 (2.5)	4.7 (2.7)	5.9 (3.8)	5.6 (3.3)	5.6 (2.6)	6.1 (1.4)	5.8 (3.7)	6.1 (3.7)	F (3, 75) = 0.379	.768	.015
WCST. RESP.CORRECTAS	69.7 (10.4)	64.4 (20.8)	69.6 (13.8)	65.1 (13.6)	68.8 (14.9)	76.2 (8.4)	71.6 (13.5)	69.3 (13.7)	F (3, 69) = .907	.442	.038
WCST. ERRORES	50.8 (19.4)	53.5 (21.2)	46.5 (23.8)	45.1 (28.4)	49 (23.4)	44.4 (17.3)	49.4 (20.1)	43.8 (24.6)	F (3, 69) = .535	.660	.023
WCST. % ERRORES	40.8 (13.2)	43 (15.2)	38.2 (16.3)	37.6 (19.5)	39.9 (15.6)	35.5 (11.7)	40.1 (14.6)	36.1 (17)	F (3, 69) = .652	.585	.028
WCST. % RESP NIVEL CONCEPTUAL	46.2 (17.8)	42.3 (19.2)	49.1 (22)	49.5 (27.1)	48.3 (18.6)	51 (17.2)	47.2 (18.6)	52.1 (23.2)	F (3, 69) = .666	.576	.028
WCST. CATEGORIAS COMPLETAS	3.5 (1.8)	2.7 (2.3)	3.4 (2.2)	3.5 (2.4)	3.7 (1.7)	3.8 (1.71)	3.5 (1.81)	3.6 (2.30)	F (3, 69) = .671	.573	.028
WCST. INTENTOS 1ª CATEGORÍA	23.8 (27.9)	45.5 (43.9)	37.6 (41.7)	41.3 (46.1)	23.1 (31.7)	16.9 (10.5)	24.1 (27.6)	31.6 (37.2)	F (3, 69) = .925	.434	.039
WCST. FALLOS ACTITUD	1.3 (1.2)	3 (6.2)	1.6 (1.9)	1 (1.2)	1.5 (1.7)	2.1 (2.3)	1.7 (1.3)	1.4 (1.6)	F (3, 69) = 1.611	.195	.065
WCST. APRENDER A APRENDER	-9.8 (12.2)	-8.2 (8.2)	-6.6 (12.9)	-8.8 (8.9)	-16.5 (12.8)	-3.8 (5.9)	-8.5 (10.8)	-4.6 (5.7)	F (3, 43) = 2.129	.111	.129

Tabla 48. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en las pruebas de memoria y función ejecutiva pre-intervención.

DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE GRUPOS (95% IC)												
PRE												
	G1-6RP/G2-10RP		G2-6RP/G3-15RP		G1-6RP/GC		G2-10RP/G3-15RP		G2-10RP-GC		G3-15RP-GC	
	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p
TMT - A	13.3 (-13.0 a 39.8)	1.00	9.8 (18.4 a 38)	1.00	14.4 (-8.9 a 37.7)	.586	-3.6 (-31.1 a 23.8)	1.00	1 (-21.3 a 23.4)	1.00	4.6 (-19.8 a 29.1)	1.00
TMT - B	4.1 (-41.5 a 122.4)	1.00	1.1 (-85.6 a 87.8)	1.00	24.5 (-47.4 a 96.6)	1.00	-39.3 (-121.3 a 42.5)	1.00	-15.9 (-82.1 a 50.3)	1.00	23.4 (-48.5 a 95.5)	1.00
TMT (B-A)	21.9 (-44.1 a 87.9)	1.00	-11.7 (-81.6 a 58.1)	1.00	13.4 (-44.6 a 71.4)	1.00	-33.6 (-99.7 a 32.3)	1.00	-8.5 (-61.8 a 44.7)	1.00	25.1 (-32.9 a 83.1)	1.00
DIGITOS ORDEN DIRECTO	-1.1 (-3.0 a .76)	.666	-1.5 (-3.5 a .55)	.317	-1.2 (-2.9 a .36)	.232	-.35 (-2.4 a 1.72)	1.00	-.14 (-1.8 a 1.54)	1.00	.21 (-1.63 a 2.05)	1.00
DIGITOS ORDEN INVERSO	-.71 (-2.4 a 1)	1.00	.66 (-1.2 a 2.5)	1.00	-.73 (-2.2 a .76)	1.00	1.3 (-.53 a 3.3)	.326	-.02 (-1.6 a 1.5)	1.00	-1.4 (-3.1 a .29)	.169
DIGITOS TOTAL	-.77 (-4.1 a 2.5)	1.00	-.33 (-3.8 a 3.2)	1.00	-1.2 (-4.4 a 1.3)	.907	.44 (-3.2 a 4.1)	1.00	-.75 (-3.7 a 2.2)	1.00	-1.2 (-4.4 a 2)	1.00
NUMEROS Y LETRAS	-1.1 (-4.2 a 2)	1.00	-.75 (-4.15 a 2.6)	1.00	-1 (-3.7 a 1.6)	1.00	.35 (-3.1 a 3.8)	1.00	.08 (-2.7 a 2.9)	1.00	-.26 (-3.3 a 2.8)	1.00
WCST. RESP.CORRECTAS	.15 (-12.5 a 12.8)	1.00	.94 (-13.5 a 15.4)	1.00	-1.9 (12.3 a 8.5)	1.00	.79 (-14.4 a 15.9)	1.00	-2 (-13.4 a 9.3)	1.00	-2.8 (-16.21 a 10.6)	1.00
WCST. ERRORES	4.3 (-16.1 a 24.7)	1.00	1.8 (-21.5 a 25.2)	1.00	1.4 (-15.4 a 18.2)	1.00	-2.5 (-26.9 a 21.9)	1.00	-2.9 (-21.2 a 15.4)	1.00	-.40 (-22 a 21.1)	1.00
WCST. % ERRORES	2.6 (-11.7 a 16.8)	1.00	.89 (-15.4 a 17.2)	1.00	.68 (-11.1 a 12.5)	1.00	-1.7 (-18.8 a 15.4)	1.00	-1.9 (-14.7 a 10.9)	1.00	-.20 (-15.3 a 14.9)	1.00
WCST. % RESP NIVEL CONCEPTUAL	-2.9 (-21.4 a 15.6)	1.00	-2.1 (-23.3 a 19.1)	1.00	-.99 (-16.3 a 14.3)	1.00	-81 (-21.3 a 23.0)	1.00	-1.9 (-14.7 a 18.5)	1.00	1.1 (-18.4 a 20.7)	1.00
WCST. CATEGORIAS COMPLETAS	.07 (-1.7 a 1.9)	1.00	-.16 (-2.26 a 1.9)	1.00	-.03 (-1.5 a 1.5)	1.00	-.23 (-2.4 a 1.9)	1.00	-.10 (-1.7 a 1.5)	1.00	-.13 (-1.8 a 20.7)	1.00
WCST. INTENTOS 1ª CATEGORÍA	-13.8 (-44.1 a 16.4)	1.00	.66 (-34 a 35.3)	1.00	-.37 (-25.4 a 24.6)	1.00	14.5 (-21.8 a 50.8)	1.00	13.4 (-13.7 a 40.7)	1.00	-1 (-33.1 a 31.0)	1.00
WCST. FALLOS ACTITUD	-.29 (-1.7 a 1.1)	1.00	-.27 (-1.9 a 1.3)	1.00	-.44 (-1.6 a .74)	1.00	.01 (-1.7 a 1.7)	1.00	-.14 (-1.4 a 1.1)	1.00	-.16 (-1.7 a 1.3)	1.00
WCST. APRENDER A APRENDER	-3.2 (-18.6 a 12.2)	1.00	6.7 (-8.7 a 22.2)	1.00	-1.3 (-13.9 a 11.1)	1.00	9.9 (-6.4 a 26.2)	.593	1.8 (-11.7 a 15.4)	1.00	-8.1 (-21.6 a 5.4)	.635

Tabla 49. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en las pruebas memoria y función ejecutiva post-intervención.

DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE GRUPOS (95% IC)												
POST												
	G1-6RP/G2-10RP		G2-6RP/G3-15RP		G1-6RP/GC		G2-10RP/G3-15RP		G2-10RP-GC		G3-15RP-GC	
	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p
TMT - A	11.9 (-21.4 a 45.3)	1.00	1.5 (-37.2 a 34.2)	1.00	7.1 (-22.4 a 36.5)	1.00	-13.4 (-48.1 a 21.2)	1.00	-4.8 (-33.1 a 23.4)	1.00	8.6 (-22.3 a 39.6)	1.00
TMT - B	34.1 (-47.4 a 115.7)	1.00	24 (-62.3 a 110.3)	1.00	8.3 (-63.3 a 80)	1.00	-10.1 (-91.7 a 71.4)	1.00	-25.7 (-91.6 a 40.1)	1.00	-15.6 (-87.3 a 56.1)	1.00
TMT (B-A)	22.6 (-37.8 a 83.1)	1.00	22.2 (-41.7 a 86.3)	1.00	5.7 (-47.4 a 58.9)	1.00	-.38 (-60.9 a 60.1)	1.00	-16.9 (-65.8 a 31.9)	1.00	-16.5 (-69.7 a 36.6)	1.00
DIGITOS ORDEN DIRECTO	-.05 (-1.9 a 1.8)	1.00	.26 (-1.7 a 2.3)	1.00	-.42 (-2 a 1.2)	1.00	.31 (-1.7 a 2.4)	1.00	-.37 (-2 a 1.3)	1.00	-.69 (-2.5 a 1.1)	1.00
DIGITOS ORDEN INVERSO	-.93 (-2.7 a .80)	.897	.17 (-1.7 a 2)	1.00	-.69 (-2.2 a .81)	1.00	1.1 (-.80 a 3.03)	.722	.24 (-1.3 a 1.8)	1.00	-.86 (-2.6 a .83)	1.00
DIGITOS TOTAL	-.98 (-4.3 a 2.3)	1.00	.44 (-3.1 a 3.9)	1.00	-1.1 (1-3.9 a 1.7)	1.00	1.4 (-2.2 a 5.05)	1.00	-.13 (-3.1 a 2.8)	1.00	-1.6 (-4.8 a 1.6)	1.00
NUMEROS Y LETRAS	-.90 (-3.8 a 2)	1.00	-1.3 (-4.5 a 1.8)	1.00	-1.4 (-3.9 a 1.1)	.861	-.45 (-3.7 a 2.8)	1.00	-.46 (-3.1 a 2.1)	1.00	-.00 (-2.9 a 2.9)	1.00
WCST. RESP. CORRECTAS	-.68 (-15.5 a 14.1)	1.00	-11.8 (-28.8 a 5.1)	.376	-4.9 (-17.2 a 7.3)	1.00	-11.1 (-28.9 a 6.6)	.558	-4.3 (-17.6 a 9.1)	1.00	6.9 (-8.8 a 22.6)	1.00
WCST. ERRORES	8.4 (-14.6 a 31.5)	1.00	9 (-17.4 a 35.5)	1.00	9.6 (-9.4 a 28.7)	1.00	.62 (-27.1 a 28.3)	1.00	1.2 (-19.5 a 22)	1.00	.60 (-23.8 a 25.1)	1.00
WCST. % ERRORES	5.4 (-10.6 a 21.4)	1.00	7.5 (-10.8 a 25.8)	1.00	6.9 (-6.3 a 20.2)	.949	2.1 (-17.1 a 21.3)	1.00	1.5 (-12.8 a 15.9)	1.00	-.53 (-17.5 a 16.4)	1.00
WCST. % RESP NIVEL CONCEPTUAL	-7.2 (-28.9 a 14.6)	1.00	-8.7 (-33.6 a 16.2)	1.00	-9.8 (-27.8 a 8.2)	.0865	-1.5 (-27.2 a 24.6)	1.00	-2.6 (-22.2 a 16.9)	1.00	-1.1 (-24.2 a 21.9)	1.00
WCST. CATEGORIAS COMPLETAS	-.77 (-2.9 a 1.4)	1.00	-1. (-3.5 a 1.4)	1.00	-.93 (-2.7 a .87)	.996	-.27 (-2.9 a 2.3)	1.00	-.15 (-2.1 a 1.8)	1.00	.12 (-2.2 a 2.4)	1.00
WCST. INTENTOS 1ª CATEGORÍA	4.3 (-33.3 a 41.9)	1.00	28.6 (-14.4 a 71.7)	.452	13.9 (-17.1 a 45.1)	1.00	24.4 (-20.7 a 69.5)	.879	9.6 (-24.1 a 43.5)	1.00	-14.7 (-54.5 a 25.1)	1.00
WCST. FALLOS ACTITUD	2 (-1.2 a 5.3)	.556	.94 (-2.8 a 4.7)	1.00	1.6 (-1.1 a 4.3)	.654	-1.1 (-5 a 2.8)	1.00	-.43 (3.4 a 2.5)	1.00	.67 (-2.8 a 4.1)	1.00
WCST. APRENDER A APRENDER	.60 (-8.5 a 9.7)	1.00	-4.5 (-13.5 a 4.6)	1.00	-3.6 (-10.9 a 3.7)	1.00	-5.1 (-14.6 a 4.5)	.903	-4.2 (-12.2 a 3.7)	.899	.85 (-7.1 a 8.8)	1.00

Tabla 50. Resultados de la comparación intra-subgrupos de intensidad en las pruebas de memoria y función ejecutiva.

	DIFERENCIA DE MEDIAS INTRA GRUPOS (95% IC)											
	G1 - 6 RP			G2 - 10 RP			G3 - 15 RP			GC		
	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$
TMT - A	-5.5 (-15.1 a 4.1)	.260	.017	-4.0 (-13 a 5)	.380	.011	5.8 (-4.5 a 16.2)	.262	.017	1.9 (-4.7 a 8.4)	.571	.004
TMT - B	-30.9 (-74.3 a 12.5)	.160	.031	15.7 (-54.5 a 23.1)	.421	.010	-34.6 (-79.9 a 10.7)	.132	.036	4.5 (-23.4 a 32.4)	.749	.002
TMT (B-A)	-2.4 (-43.1 a 38.4)	.908	.000	-3.1 (-39.2 a 33.1)	.866	.000	-36.3 (-77.1 a 4.4)	.080	.050	5.3 (-19.8 a 30.4)	.674	.003
DIGITOS ORDEN DIRECTO	.89 (-.05 a 1.8)	0.64	.043	-.17 (-1.2 a .82)	.727	.002	-.84 (-1.9 a .30)	.146	.027	.03 (-.66 a .78)	.867	.000
DIGITOS ORDEN INVERSO	-.10 (-.83 a .62)	.772	.001	-.12 (-.65 a .88)	.760	.001	.38 (-.49 a 1.2)	.383	.010	-.15 (-.70 a .39)	.583	.004
DIGITOS TOTAL	.31 (-1 a 1.6)	.637	.003	.53 (-.87 a 1.9)	.455	.007	-.46 (-2.1 a 1.1)	.568	.004	-.09 (-1.1 a .92)	.858	.000
NUMEROS Y LETRAS	-.11 (-1.2 a .97)	.839	.001	-.31 (-1.5 a .84)	.591	.004	.50 (-.8 a 1.8)	.457	.007	.24 (-.56 a 1)	.549	.005
WCST. RESP. CORRECTAS	-5.3 (-14.7 a 4.1)	.262	.018	-4.5 (-15.1 a 6.2)	.403	.010	7.4 (-5.8 a 20.7)	.268	.018	-2.2 (-9.3 a 4.8)	.527	.006
WCST. ERRORES	2.7 (-8 a 13.4)	.621	.004	-1.4 (-13.6 a 10.7)	.815	.001	-4.5 (-19.7 a 10.6)	.551	.005	-5.6 (-13.6 a 2.5)	.172	.027
WCST. % ERRORES	2.3 (-5.5 a 10)	.560	.005	-.57 (-9.4 a 8.2)	.897	.000	-4.3 (-15.3 a 6.6)	.434	.009	-4 (-9.8 a 1.8)	.175	.026
WCST. RESP NIVEL CONCEPTUAL	-3.4 (-14.1 a 7.2)	.522	.006	-4.6 (-16.7 a 7.5)	.447	.008	5.3 (-9.8 a 20.4)	.483	.007	-.40 (-8.4 a 7.6)	.920	.000
WCST. % RESP NIVEL CONCEPTUAL	-3.9 (-14 a 6.2)	.446	.008	.35 (-11.1 a 11.8)	.951	.000	2.7 (-11.6 a 16.9)	.711	.002	4.9 (-2.7 a 12.5)	.201	.024
WCST. CATEGORIAS COMPLETAS	-.77 (-1.8 a .3)	.157	.029	.07 (-1.2 a 1.3)	.908	.000	.11 (-1.4 a 1.6)	.885	.000	.12 (-.7 a .94)	.760	.001
WCST. INTENTOS 1ª CATEGORÍA	9.8 (-1.8 a 21.4)	.098	.051	5.6 (-9.8 a 21)	.467	.010	5.4 (-10 a 20.7)	.487	.009	4.1 (-4.3 a 12.5)	.330	.018
WCST. FALLOS ACTITUD	1.8 (.1 a 3.4)	.038*	.061	-.57 (-2.5 a 1.3)	.550	.005	.55 (-1.8 a 2.9)	.641	.003	-.28 (-1.5 a .97)	.656	.003
WCST. APRENDER A APRENDER	1.6 (-6.3 a 9.5)	.690	.004	-2.2 (-11.1 a 6.6)	.612	.006	12.8 (3.9 a 21.6)	.006**	.164	3.8 (-1.6 a 9.3)	.165	.044

\**p*≤0.05 \*\**p*≤0.01

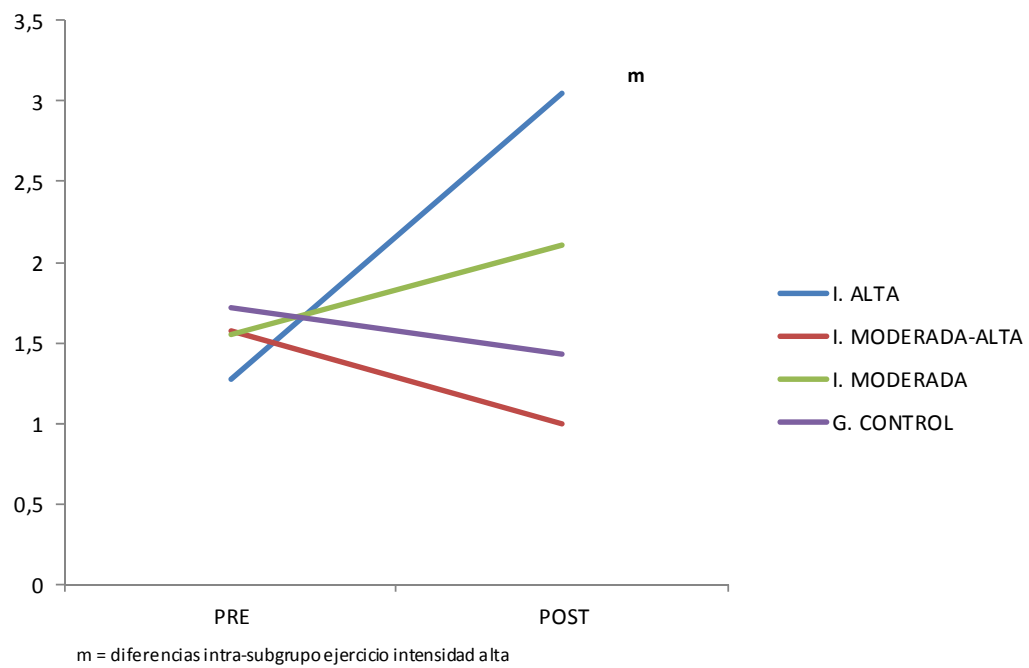


Figura 48. Resultados de la comparativa según intensidad en fallos en mantener la actitud.

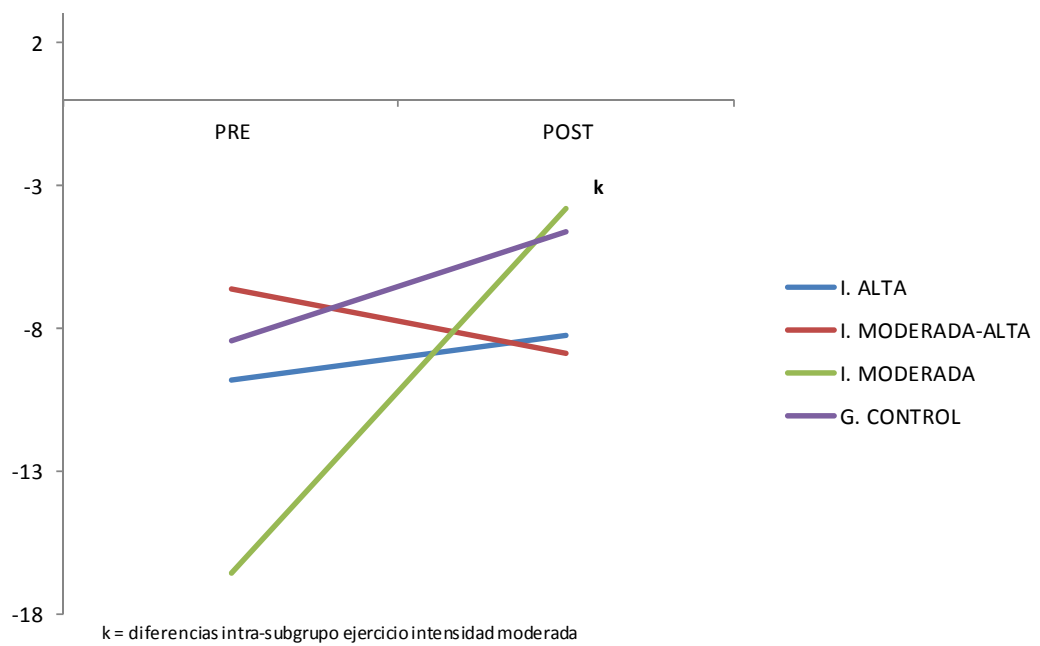


Figura 49. Resultados de la comparativa según intensidad en aprender a aprender.

### **3.7.3. Calidad de vida.**

Los resultados del ANOVA mostraron significación estadística para los efectos principales de la interacción grupo x tiempo en la dimensión vitalidad del SF-36 (Tabla 51, Figura 50), con un tamaño del efecto entre moderado y grande. En ninguna otra de las dimensiones se obtuvieron diferencias significativas, sin embargo se puede observar cierta tendencia hacia la significación en la dimensión componente sumatorio físico.

En las Tablas 52 y 53 se muestran los resultados de las comparaciones entre-grupos. Como puede observarse, se hallaron diferencias significativas entre el grupo de intensidad moderada-alta e intensidad moderada en las dimensiones de función física, dolor corporal, salud general y componente sumatorio físico, para las puntuaciones de los resultados obtenidos antes de la intervención. En este caso, el grupo de intensidad moderada-alta obtuvo puntuaciones superiores al grupo de intensidad moderada en las dimensiones que se acaban de mencionar. Además, también se encontraron diferencias en los valores en función física antes de la intervención entre el grupo de intensidad moderada y el grupo control, donde el GC puntuó más bajo. Después de la intervención, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de intensidad moderada-alta y el GC en las dimensiones función física (Figura 51) y salud general (Figura 52), obteniendo en ambos casos mayores puntuaciones el grupo de ejercicio (intensidad moderada-alta).

En la Tabla 54 se muestran los resultados de las comparaciones intra-grupo. Se obtuvo significación estadística en el subgrupo de alta intensidad en el ejercicio en las dimensiones de vitalidad y salud mental (Figura 53), obteniendo mayores puntuaciones tras la intervención en ambas sub-escalas. Atendiendo al subgrupo de intensidad moderada-alta, se obtuvieron diferencias significativas en las dimensiones vitalidad, salud mental y CSM (Figura 54), siendo de nuevo en los 3 casos, mayores puntuaciones las obtenidas tras la intervención. Finalmente, con respecto al grupo de intensidad moderada, se obtuvieron mayores puntuaciones



en las mediciones que se realizaron tras la intervención en las dimensiones de salud general, vitalidad, función social (Figura 55) y CSF (Figura 55), encontrando significación estadística para todas ellas. El tamaño del efecto fue entre moderado y grande para todas las significaciones, excepto para vitalidad en el subgrupo de intensidad moderada-alta y para función social en el subgrupo de intensidad moderada, que fue un efecto pequeño. En el GC no se hallaron cambios tras la intervención en ninguna de las dimensiones de CV.

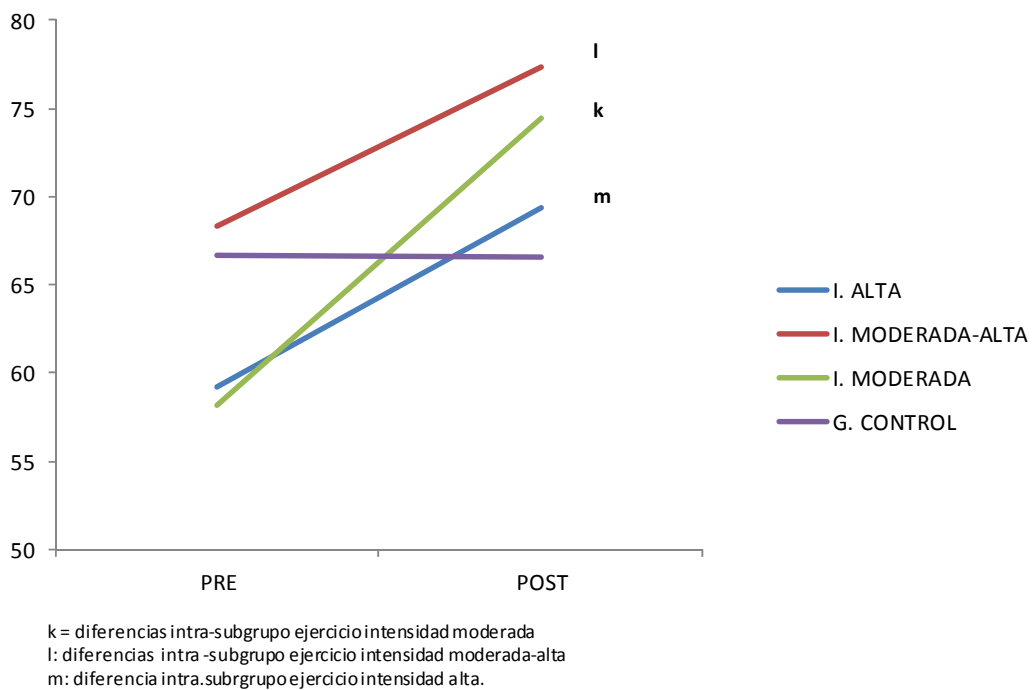


Figura 50. Resultados de la comparativa según intensidad en vitalidad.

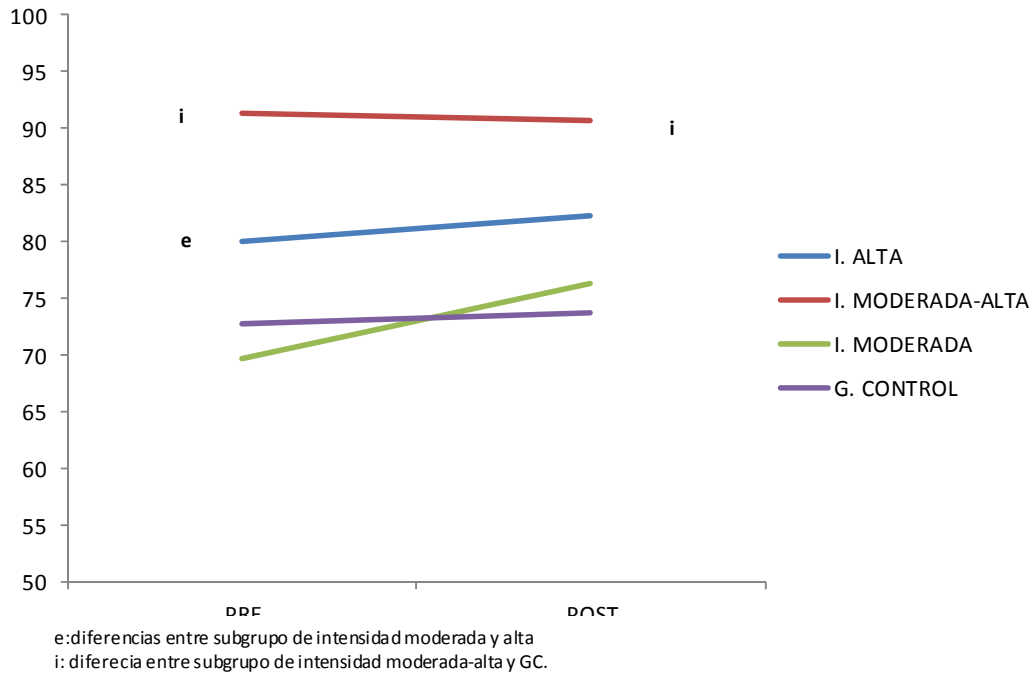


Figura 51. Resultados de la comparativa según intensidad en función física.

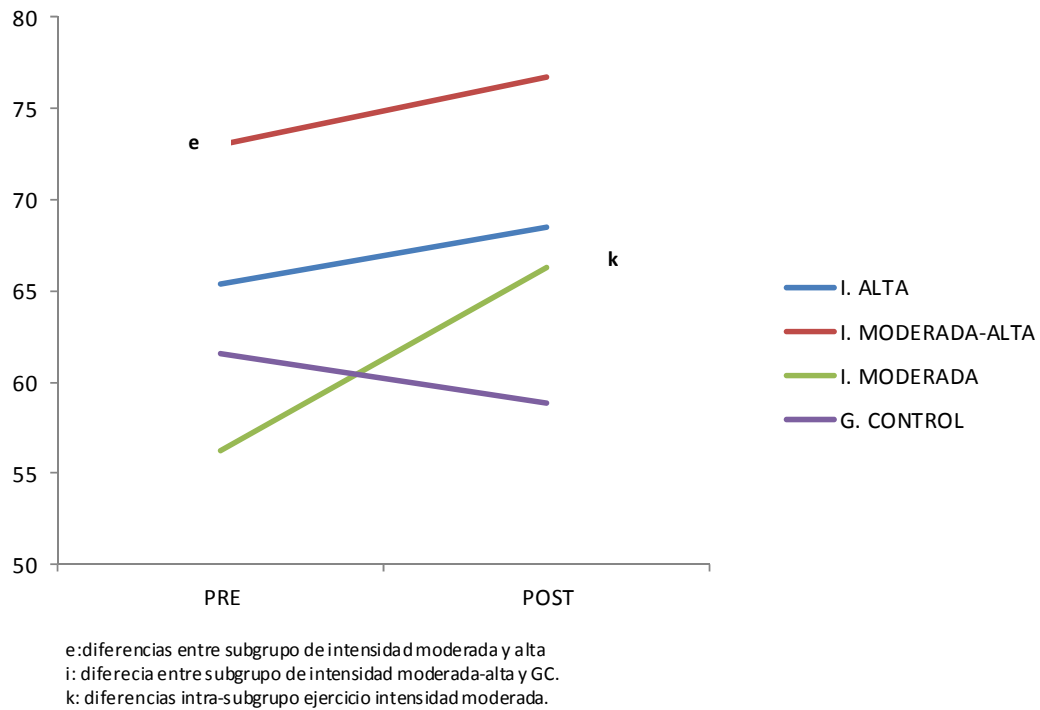


Figura 52. Resultados de la comparativa según intensidad en salud general..

Tabla 51. ANOVA de los efectos principales (intensidad) en calidad de vida.

	G1 - 6RP MEDIA (DT)		G2 - 10 RP MEDIA(DT)		G3 - 15 RP MEDIA(DT)		GC MEDIA (DT)		F (interacción grupo x tiempo)	p	$\eta^2_p$
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST			
SF-36 FUNCIÓN FÍSICA	80 (16.8)	82.2 (19.7)	91.2 (10.5)	90.7 (12.8)	69.7 (21.5)	76.2 (22.2)	72.7 (20.8)	73.6 (21.1)	F (3, 76) = .898	.446	.034
SF-36 ROL FÍSICO	91.6 (24.2)	87.5 (32.4)	93.7 (22.8)	87.5 (30.9)	70.3 (38.9)	79.8 (34.4)	77.8 (36.2)	87 (28)	F (3, 77) = 1.843	.146	.067
SF-36 DOLOR CORPORAL	66.9 (23.1)	73.5 (20.6)	83.2 (15)	85.1 (19.6)	62.6 (23)	73.6 (20.1)	76.4 (21.9)	73.9 (23.8)	F (3, 77) = 1.40	.249	.052
SF-36 SALUD GENERAL	65.3 (16.6)	68.5 (16.6)	73 (13.3)	76.7 (18.1)	56.2 (17.9)	66.2 (15)	61.5 (21.2)	58.8 (18.3)	F (3, 76) = 2.084	.109	.076
SF-36 VITALIDAD	59.2 (17.8)	69.4 (18.7)	68.3 (15.5)	77.4 (16.3)	58.1 (19)	74.4 (14.3)	66.7 (22.6)	66.5 (22.8)	F (3, 77) = 2.798	.046*	.098
SF-36 FUNCIÓN SOCIAL	85.4 (19.3)	93.7 (10.7)	89.4 (21.6)	85 (10.2)	75 (23.3)	84.4 (18.5)	90.7 (21.2)	93 (19.7)	F (3, 77)= .641	.291	.024
SF-36 ROL EMOCIONAL	100 (.00)	88.9 (30)	83.3 (38.3)	94.4 (23.6)	100 (.00)	83.3 (38.9)	90.1 (27.4)	90.1 (28.9)	F (3, 77) = 1.783	.159	.073
SF-36 SALUD MENTAL	69.7 (16.7)	78.2 (13.9)	64.8 (18.7)	79.5 (19.8)	68.1 (18.2)	73.4 (20.1)	79 (19.8)	80.8 (16.8)	F (3, 75) = 2.567	.610	.093
SF-36 CSF	72.6 (11.6)	76.2 (16.3)	81.9 (12.1)	83.5 (14.7)	63.4 (20.7)	74 (16.5)	70.7 (19.4)	71.7 (16.7)	F (3, 77) = 2.340	.080	.084
SF-36 CSM	72.6 (14.8)	79.4 (12.6)	74.1 (18.7)	84.7 (13.1)	66.5 (20.9)	73.8 (16.6)	73.9 (23.5)	78.1 (15.2)	F (3, 78) = .456	.714	.017

\*p<0.05

Tabla 52. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en calidad de vida pre-intervención.

DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE GRUPOS (95% IC)												
PRE												
	G1-6RP/G2-10RP		G2-6RP/G3-15RP		G1-6RP/GC		G2-10RP/G3-15RP		G2-10RP-GC		G3-15RP-GC	
	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p
SF-36 FUNCIÓN FÍSICA	-11.2 (-27.1 a 4.6)	.349	10.3 (-6.4 a 27.1)	.597	7.3 (-7.6 a 22.2)	1.00	21.5 (5.2 a 37.9)	.004**	18.5 (4 a 33.1)	.005**	-3.0 (-18.5 a 12.4)	1.00
SF-36 ROL FÍSICO	-2.1 (-29.8 a 25.7)	1.00	21.3 (-8 a 50.7)	.316	13.8 (-12.1 a 39.9)	.914	23.4 (-5.2 a 52.1)	.179	15.9 (-9.2 a 41.2)	.543	-7.5 (-34.4 a 19.5)	1.00
SF-36 DOLOR CORPORAL	-16.3 (-34.7 a 2.1)	.115	4.3 (-15.2 a 23.7)	1.00	-9.4 (-26.7 a 7.8)	.857	20.6 (1.5 a 39.6)	.027*	6.9 (-9.9 a 23.6)	1.00	-13.7 (-31.6 a 4.2)	.247
SF-36 SALUD GENERAL	-7.6 (-23.3 a 8)	1.00	9.1 (-7.5 a 25.6)	.847	3.8 (-10.9 a 18.6)	1.00	16.7 (.55 a 32.9)	.039*	11.5 (-2.9 a 25.8)	.203	-5.3 (-20.6 a 10)	1.00
SF-36 VITALIDAD	-9.2 (-26.1 a 7.8)	.889	1 (-16.9 a 19)	1.00	-7.5 (-23.3 a 8.4)	1.00	10.2 (-7.3 a 27.7)	.716	1.7 (-13.7 a 17.1)	1.00	-8.5 (-25.02 a 7.9)	.993
SF-36 FUNCIÓN SOCIAL	-3.9 (-22.7 a 14.8)	1.00	10.4 (-9.4 a 30.2)	.956	-5.3 (-22.9 a 12.2)	1.00	14.3 (-5 a 33.7)	.288	-1.4 (-18.4 a 15.6)	1.00	-15.7 (-33.9 a 2.5)	.132
SF-36 ROL EMOCIONAL	16.7 (-7.7 a 40.9)	.402	.00 (-26.9 a 26.9)	1.00	9.9 (-12.5 a 32.2)	1.00	-16.7 (-42.6 a 9.3)	.511	-6.8 (-27.9 a 14.3)	1.00	9.9 (-14.2 a 34)	1.00
SF-36 SALUD MENTAL	4.8 (-11.5 a 21.1)	1.00	1.5 (-15.7 a 18.7)	1.00	9.4 (-24.8 a 6.1)	.636	-3.3 (-20.1 a 13.5)	1.00	-14.1 (-29.2 a .87)	.076	-10.9 (-26.9 a 5.2)	.419
SF-36 CSF	-9.3 (-24.1 a 5.5)	.562	9.2 (-6.4 a 28.9)	.691	1.9 (-11.9 a 15.7)	1.00	18.5 (3.1 a 33.8)	.009**	11.2 (-2.3 a 24.6)	.162	-7.3 (-21.7 a 7.1)	1.00
SF-36 CSM	-1.5 (-19.3 a 16.2)	1.00	6.1 (-12.7 a 24.8)	1.00	-1.4 (-17.9 a 15.1)	1.00	7.6 (-10.7 a 15.9)	1.00	.15 (-15.8 a 16.1)	1.00	-7.4 (-24.5 a 9.6)	1.00

\*p<0.05 \*\*p<0.01

Tabla 53. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en calidad de vida post-intervención.

DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE GRUPOS (95% IC)												
POST												
	G1-6RP/G2-10RP		G2-6RP/G3-15RP		G1-6RP/GC		G2-10RP/G3-15RP		G2-10RP-GC		G3-15RP-GC	
	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p
SF-36 FUNCIÓN FÍSICA	-8.5 (-25.5 a 8.5)	1.00	5.9 (-12 a 23.9)	1.00	8.6 (-7.4 a 24.6)	.913	14.5 (-3 a 32.0)	.169	17.1 (1.5 a 32.6)	.024*	2.6 (-14 a 19.2)	1.00
SF-36 ROL FÍSICO	.00 (-27.3 a 27.3)	1.00	7.8 (-21.1 a 36.9)	1.00	.46 (25.1 a 26.4)	1.00	7.8 (-20.4 a 36.0)	1.00	.46 (-24.3 a 25.2)	1.00	-7.3 (-33.8 a 19.2)	1.00
SF-36 DOLOR CORPORAL	-11.6 (-30.6 a 7.3)	.602	-.12 (-20.1 a 19.9)	1.00	-.50 (-18.2 a 17.2)	1.00	11.5 (-8 a 31.1)	.690	11.1 (-6.1 a 28.3)	.503	-.38 (-18.8 a 18)	1.00
SF-36 SALUD GENERAL	-8.2 (-23.4 a 7.0)	.887	2.3 (-13.8 a 18.3)	1.00	9.7 (-4.7 a 24.0)	.430	10.5 (-5.2 a 26.2)	.445	17.9 (3.9 a 31.8)	.005**	7.4 (-7.5 a 22.2)	1.00
SF-36 VITALIDAD	-8 (-24.6 a 8.6)	1.00	-5 (-22.6 a 12.6)	1.00	2.8 (-12.7 a 18.4)	1.00	3 (-14.2 a 20.2)	1.00	10.8 (-4.3 a 25.9)	.338	7.8 (-8.3 a 24)	1.00
SF-36 FUNCIÓN SOCIAL	-1.2 (-15.1 a 12.6)	1.00	9.4 (-5.3 a 24.1)	.529	.69 (-12.3 a 13.7)	1.00	10.6 (-3.7 a 24.9)	.291	1.9 (-10.6 a 14.5)	1.00	-8.7 (-22.2 a 4.8)	.513
SF-36 ROL EMOCIONAL	-5.6 (-33.9 a 22.8)	1.00	5.5 (-25.8 a 36.9)	1.00	-1.2 (-27.3 a 24.8)	1.00	11.1 (-19.1 a 41.3)	1.00	4.3 (-20.3 a 28.9)	1.00	-6.8 (-34.9 a 21.3)	1.00
SF-36 SALUD MENTAL	-1.3 (-16.9 a 14.2)	1.00	4.8 (-11.7 a 21.2)	1.00	-2.6 (-17.4 a 12.2)	1.00	6.1 (-10 a 22.2)	1.00	-.25 (-15.6 a 13.1)	1.00	-7.4 (-22.7 a 8)	1.00
SF-36 CSF	-7.3 (-21.4 a 6.9)	1.00	2.2 (-12.8 a 17.1)	1.00	4.6 (-8.7 a 17.8)	1.00	9.5 (-5.2 a 24.1)	.502	11.8 (-1 a 24.7)	0.89	2.4 (-11.4 a 16.1)	1.00
SF-36 CSM	-5.3 (-18 a 7.3)	1.00	5.5 (-7.9 a 18.9)	1.00	1.3 (-10.5 a 13.1)	1.00	10.8 (-2.2 a 24)	.165	6.6 (-4.8 a 18.1)	.728	-4.2 (-16.5 a 8)	1.00

Tabla 54. Resultados de la comparación intra-subgrupos de intensidad en calidad de vida.

	DIFERENCIA DE MEDIAS INTRA GRUPOS (95% IC)											
	G1 - 6 RP			G2 - 10 RP			G3 - 15 RP			GC		
	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$
FUNCIÓN FÍSICA	2.2 (-4.1 a 8.5)	.485	.006	-5.0 (-6.5 a 5.5)	.868	.000	6.6 (-1.3 a 13.2)	.055	.048	.96 (-4.3 a 6.2)	.716	.002
ROL FÍSICO	-4.2 (-17.3 a 8.9)	.529	.005	-6.5 (-18.7 a 6.2)	.321	.013	9.4 (-4.5 a 23.2)	.018	.023	9.3 (-1.4 a 19.9)	.089	.037
DOLOR CORPORAL	6.5 (-3.82 a 16.8)	.213	.020	1.9 (-7.9 a 11.7)	.705	.002	10.9 (-.04 a 21.9)	.051	.049	-2.4 (-10.8 a 6)	.572	.004
SALUD GENERAL	3.2 (-4.4 a 10.7)	.407	.009	3.7 (-3.4 a 10.9)	.303	.014	-10 (1.9 a 18)	.016*	.075	-2.7 (-9 a 3.6)	.398	.009
VITALIDAD	10.2 (1.4 a 19)	.024*	.064	9 (.68 a 17.4)	.034*	.057	16.2 (-25.6 a -6.9)	.001**	.134	-.11 (-7.3 a 7.1)	.975	.000
FUNCIÓN SOCIAL	8.3 (-.28 a 16.9)	.058	.046	5.6 (-2.5 a 13.8)	.175	.024	9.4 (.24 a 18.5)	.044*	.051	2.3 (-4.7 a 9.3)	.514	.006
ROL EMOCIONAL	-11.1 (-29.7 a 7.5)	.239	.020	11.1 (-5.9 a 28.1)	.198	.024	-16.6 (-37.5 a 4.2)	.116	.036	.00 (-13.9 a 13.9)	1.00	.000
SALUD MENTAL	8.5 (1.1 a 16)	.026*	.065	14.7 (7.6 a 21.8)	.000**	.185	5.3 (-2.6 a 13.2)	.186	.023	1.8 (-4.6 a 8.1)	.582	.004
CSF	3.6 (-2.2 a 9.4)	.219	.020	1.6 (-3.9 a 7.1)	.566	.004	10.6 (4.5 a 16.7)	.001**	.134	.94 (-3.8 a 5.6)	.692	.002
CSM	6.8 (-2.1 a 15.7)	.133	0.29	10.6 (2.2 a 19.1)	.014*	.074	7.3 (-2.08 a 16.8)	.125	.030	4.1 (-2.9 a 11.3)	.250	.017

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$

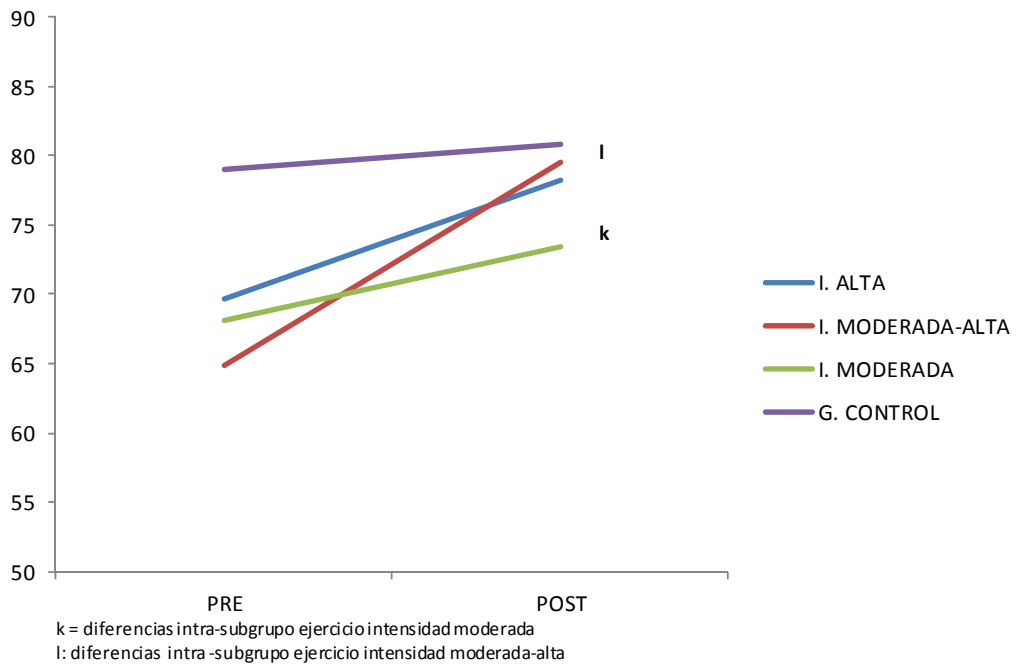


Figura 53. Resultados de la comparativa según intensidad en salud mental.

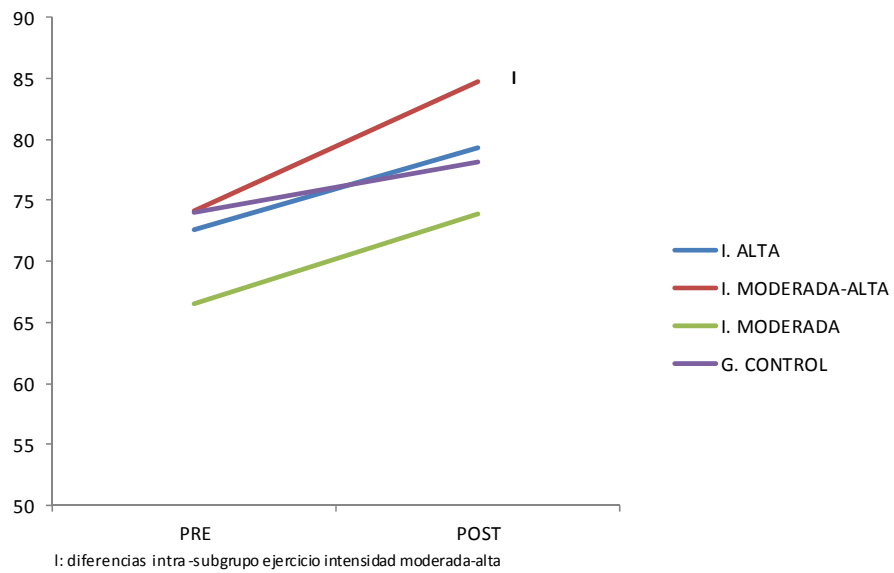


Figura 54. Resultados de la comparativa según intensidad en componente salud mental.

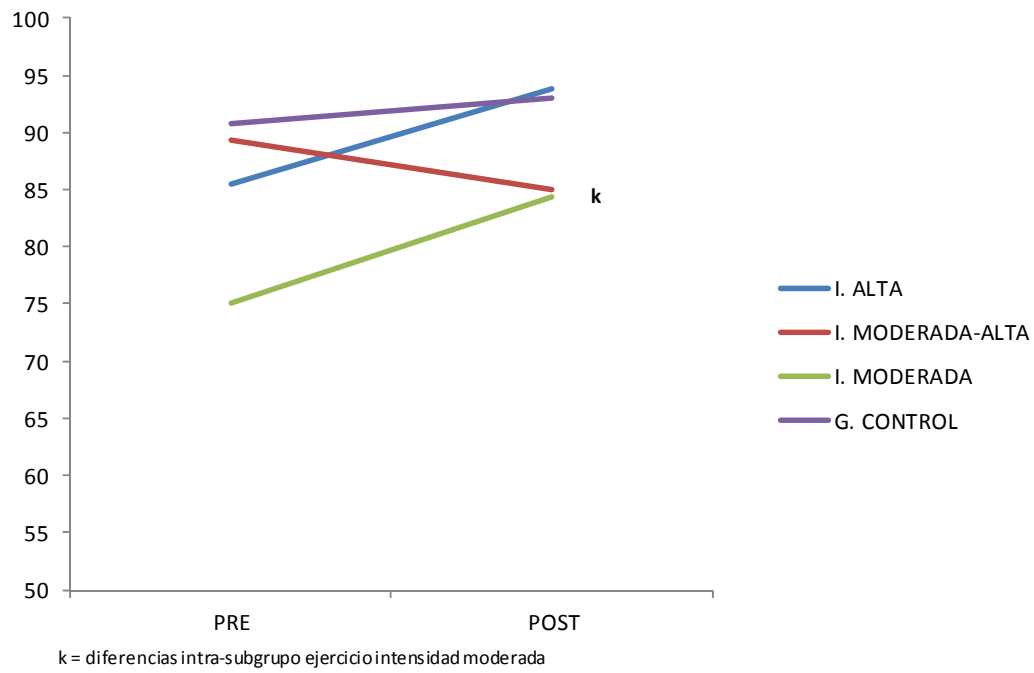


Figura 55. Resultados de la comparativa según intensidad en función social.

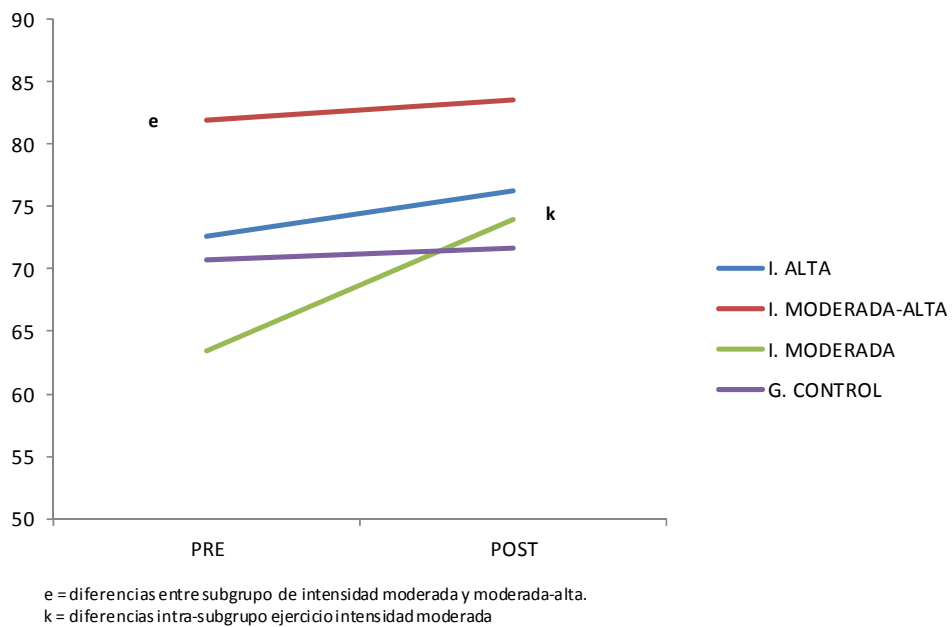


Figura 56. Resultados de la comparativa según intensidad en componente salud física.



#### **3.7.4. Bienestar emocional y estado de ánimo.**

Los resultados del ANOVA mostraron significación estadística para los efectos principales de la interacción grupo x tiempo en las puntuaciones del cuestionario de ansiedad-estado (STAI-E) (Tabla 55; Figura 57).

Como se puede observar en la Tabla de las comparaciones entre grupos en las puntuaciones en la línea base (Tabla 56), se encontraron diferencias significativas en la dimensión “fatiga” del POMS entre el subgrupo de intensidad moderada y moderada-alta ( $p=.004$ ) y entre el subgrupo de intensidad moderada y el GC ( $p=.017$ ), siendo en ambos casos, significativamente mayor la puntuación en fatiga del subgrupo de intensidad moderada (Figura 58). Por otro lado, también se encontraron diferencias significativas en la dimensión “tensión” entre el subgrupo de intensidad moderada-alta y el GC ( $p=.044$ ), obteniendo mayores puntuaciones el subgrupo de ejercicio (10RP) (Figura 59). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en las comparaciones entre subgrupos tras la intervención (Tabla 57) en ninguna de las escalas del POMS, así como tampoco en las puntuaciones en ansiedad estado.

En la Tabla 58, donde aparecen los resultados de las comparaciones intra-subgrupo, se puede observar como el subgrupo de ejercicio de intensidad moderada-alta obtuvo una puntuación significativamente más alta en ansiedad en la medición realizada tras la intervención ( $p=.004$ ), con un tamaño del efecto entre moderado y grande. Por otro lado, el GC obtuvo puntuaciones significativamente más elevadas en cólera (Figura 60) y fatiga tras la intervención, con un tamaño del efecto entre bajo y moderado, y moderado, respectivamente.

Tabla 55. ANOVA de los efectos principales (intensidad) en bienestar emocional y estado de ánimo.

	G1 - 6RP MEDIA (DT)		G2 - 10 RP MEDIA(DT)		G3 - 15 RP N		GC MEDIA (DT)		F (interacción grupo x tiempo)	p	$\eta^2_p$
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST			
POMS – Depresión	2.9 (3.6)	1.8 (3.1)	2.9 (4.5)	3.1 (4.5)	3.2 (2.9)	4.9 (6.6)	1.7 (1.4)	1.4 (2.5)	$F(3, 77) = 0.917$	.437	.034
POMS – Vigor	13 (4.4)	10.5 (4.7)	11.6 (4.3)	10.7 (5.5)	11.5 (5.6)	11.7 (3.9)	9.9 (4.8)	11 (5)	$F(3, 77) = 1.68$	.179	.061
POMS – Cólera	4 (2.1)	4.1 (3.2)	4.7 (4.5)	5.2 (3.7)	6 (3.6)	7.5 (5.9)	3.2 (2.4)	4.7 (3.8)	$F(3, 78) = 0.657$	.581	.025
POMS – Tensión	6.5 (4.1)	5.9 (3.9)	6.9 (4.3)	8.1 (4.2)	5.5 (4.2)	8 (6.6)	3.9 (2.5)	4.8 (3.1)	$F(3, 79) = 0.995$	.400	.036
POMS – Fatiga	2.8 (2.6)	2.3 (3.5)	1.2 (1.2)	2.9 (3.4)	5.5 (4.4)	4.3 (4.6)	2.2 (3.4)	3.9 (4.2)	$F(3, 77) = 2.069$	.111	.075
STAI - E	12.6 (6.5)	16.5 (7.4)	10.4 (5.9)	19.3 (8.2)	18.2 (10.0)	18.4 (10.8)	14.4 (10.4)	13.2 (9)	$F(3, 60) = 3.056$	.035*	.133

\* $p \leq 0.05$

Tabla 56. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en bienestar emocional y estado de ánimo pre-intervención.

DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE GRUPOS (95% IC)												
PRE												
	G1-6RP/G2-10RP		G2-6RP/G3-15RP		G1-6RP/GC		G2-10RP/G3-15RP		G2-10RP-GC		G3-15RP-GC	
	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p
POMS – Depresión	.01 (-3.3 a 3.3)	1.00	-.23 (-3.9 a 3.5)	1.00	1.2 (-1.57 a 4.04)	1.00	-.24 (-4.1 a 3.6)	1.00	1.2 (-1.7 a 4.2)	1.00	1.4 (-1.9 a 4.9)	1.00
POMS – Vigor	1.4 (-2.9 a 5.8)	1.00	1.4 (-3.4 a 6.3)	1.00	3.3 (.62 a 6.7)	.165	.01 (-4.9 a 5)	1.00	1.6 (-2.3 a 5.4)	1.00	1.6 (-2.8 a 6.0)	1.00
POMS – Cólera	-.70 (-3.4 a 2)	1.00	-1.9 (-5 a 1.1)	.539	.85 (-1.4 a 3.1)	1.00	-1.2 (-4.4 a 1.9)	1.00	1.5 (-.92 a 4)	.561	2.8 (-.03 a 5.6)	.054
POMS – Tensión	-.46 (-3.7 a 2.8)	1.00	.93 (-2.5 a 4.4)	1.00	2.5 (-.25 a 5.2)	.096	1.4 (-2.2 a 5.0)	1.00	2.9 (.05 a 5.9)	.044*	1.5 (-1.6 a 4.7)	1.00
POMS – Fatiga	1.7 (-1.2 a 4.6)	.687	-2.6 (-5.9 a .56)	.169	.66 (-1.8 a 3.1)	1.00	-4.35 (-7.6 a -1.1)	.004**	-1 (-3.6 a 1.5)	1.00	3.3 (.41 a 6.2)	.017*
STAI - E	2.2 (-5.2 a 9.6)	1.00	-5.5 (-13.2 a 2.1)	.315	.60 (-5.5 a 6.7)	1.0	-7.74 (-16.1 a .65)	0.88	-1.6 (-8.6 a 5.4)	1.00	6.1 (-1.1 a 13.3)	.142

\*p<0.05

Tabla 57. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en bienestar emocional y estado de ánimo post-intervención.

DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE GRUPOS (95% IC)												
POST												
	G1-6RP/G2-10RP		G2-6RP/G3-15RP		G1-6RP/GC		G2-10RP/G3-15RP		G2-10RP-GC		G3-15RP-GC	
	DIF. MEDIAS	<i>p</i>	DIF. MEDIAS	<i>p</i>	DIF. MEDIAS	<i>p</i>	DIF. MEDIAS	<i>p</i>	DIF. MEDIAS	<i>p</i>	DIF. MEDIAS	<i>p</i>
POMS – Depresión	-1.2 (-4.7 a 2.3)	1.00	-3.1 (-6.9 a .8)	.224	.41 (-2.5 a 3.3)	1.00	-1.8 (-5.9 a 2.2)	1.00	1.63 (-1.5 a 4.7)	.964	3.5 (-.09 a 7)	.061
POMS – Vigor	-.22 (-4.7 a 4.3)	1.00	1.2 (-6.2 a 3.8)	1.00	-.50 (-4.3 a 3.3)	1.00	-.97 (-6.2 a 4.2)	1.00	-.28 (-4.3 a 3.7)	1.00	.70 (-3.9 a 5.3)	1.00
POMS – Cólera	-1.1 (-4.7 a 2.5)	1.00	3.4 (-7.5 a .59)	.141	-.64 (-3.6 a 2.4)	1.00	-2.3 (-6.6 a 1.8)	.803	-.44 (-2.8 a 3.9)	1.00	2.8 (-.91 a 6.5)	.268
POMS – Tensión	-2.2 (-6 a 1.7)	.802	-2.1 (-6.2 a 2)	1.00	10.6 (-2.2 a 4.3)	1.00	.06 (-4.2 a 4.3)	1.00	3.23 (-.21 a 6.7)	0.78	3.2 (-.53 a 6.9)	.139
POMS – Fatiga	-.55 (-4.2 a 3.2)	1.00	-1.9 (-6.1 a 2.2)	1.00	-1.5 (-4.7 a 1.6)	1.00	-1.42 (-5.7 a 2.8)	1.00	-1.00 (-4.3 a 2.3)	1.00	.42 (-3.3 a 4.2)	1.00
STAI - E	-2.8 (-11.3 a 5.7)	1.00	-1.9 (-10.7 a 6.9)	1.00	3.9 (-3.1 a 10.9)	.807	.87 (-8.8 a 10.5)	1.00	6.69 (-1.3 a 14.7)	.160	5.8 (-2.5 a 14.1)	.364

Tabla 58. Resultados de la comparación intra-subgrupos de intensidad en bienestar emocional y estado de ánimo.

	DIFERENCIA DE MEDIAS INTRA GRUPOS (95% IC)											
	G1 - 6 RP			G2 - 10 RP			G3 - 15 RP			GC		
	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$
POMS – Depresión	-1.1 (-3.2 a .99)	.297	.014	.12 (-2.2 a 2.4)	.914	.000	-1.2 (-4.5 a 1)	.216	.020	-.28 (-1.8 a 1.3)	.714	.002
POMS – Vigor	-2.5 (-5.1 a .11)	.060	.045	-.81 (-3.6 a 2)	.567	.004	.18 (-3.21 a 3.6)	.915	.000	1.1 (-.85 a 2.6)	.272	.016
POMS – Cólera	.05 (-1.8 a 1.9)	.96	.000	.44 (-1.7 a 2.6)	.686	.002	1.5 (-1 a 4.1)	.238	.018	1.5 (.09 a 2.9)	.037*	.054
POMS – Tensión	-.58 (-2.8 a 1.7)	.613	.003	1.1 (-1.3 a 3.6)	.368	.010	2.4 (-.28 a 5.2)	.078	.039	.86 (-.81 a 2.5)	.311	.013
POMS – Fatiga	-.52 (-2.54 a 1.5)	.604	.004	1.7 (-.44 a 3.9)	.116	.032	-1.2 (-3.8 a 1.5)	.376	.010	1.7 (.23 a 3.2)	.024*	.064
STAI - E	3.8 (-.88 a 8.5)	.110	.042	8.8 (2.9 a 14.7)	.004**	.131	.20 (-5.9 a 6.3)	.948	.000	-1.2 (-5 a 2.6)	.534	.006

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$

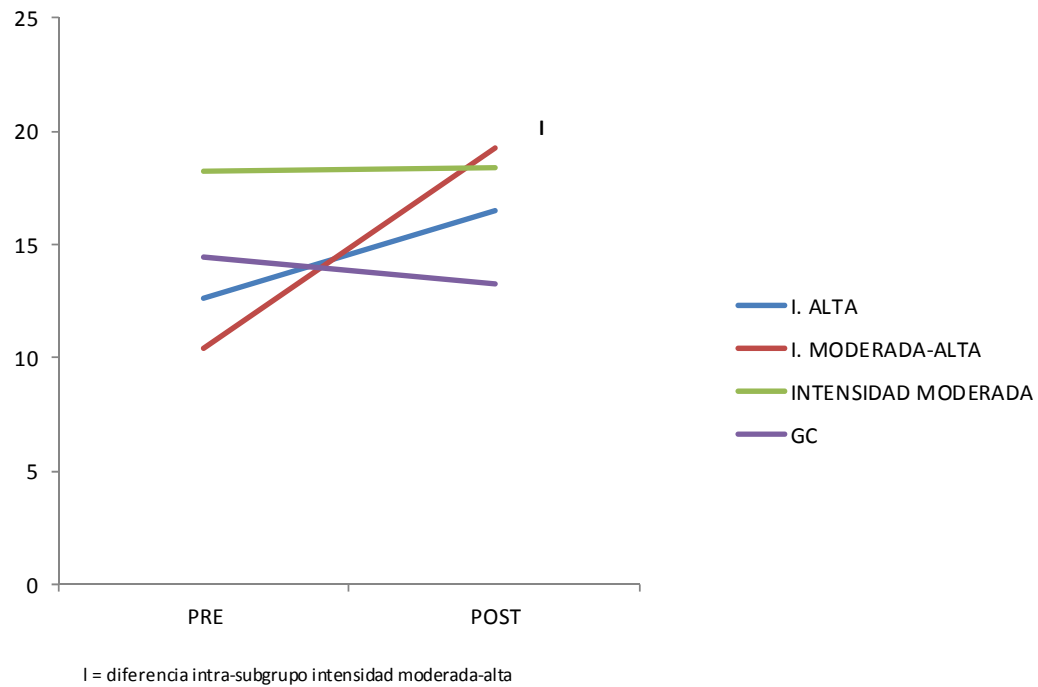


Figura 57. Resultados de la comparativa según intensidad en ansiedad-estado.

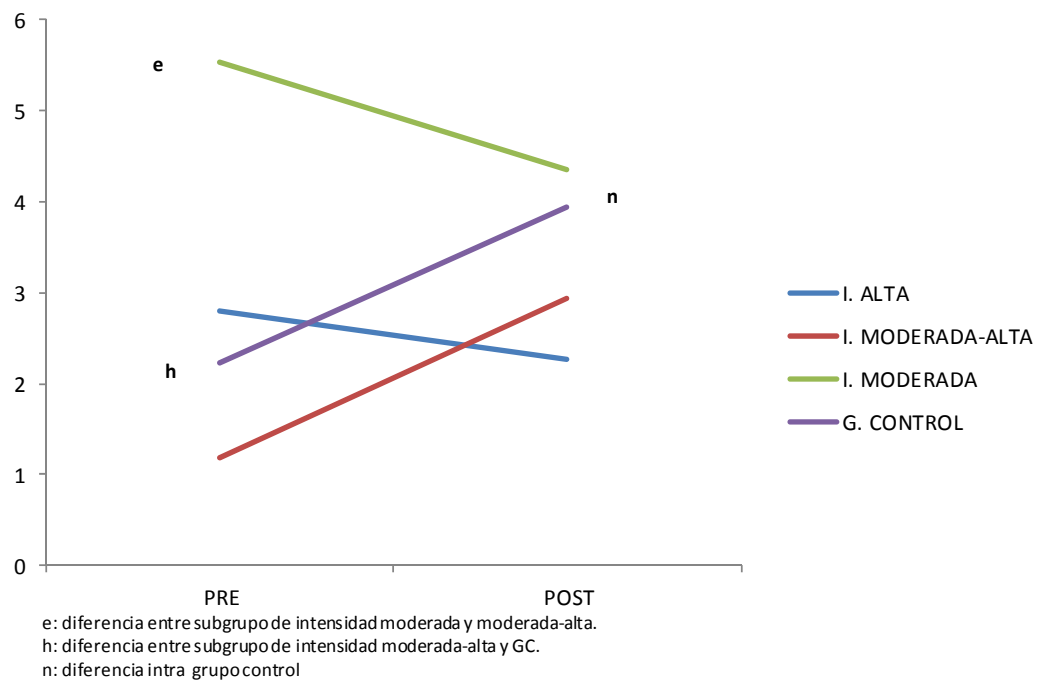
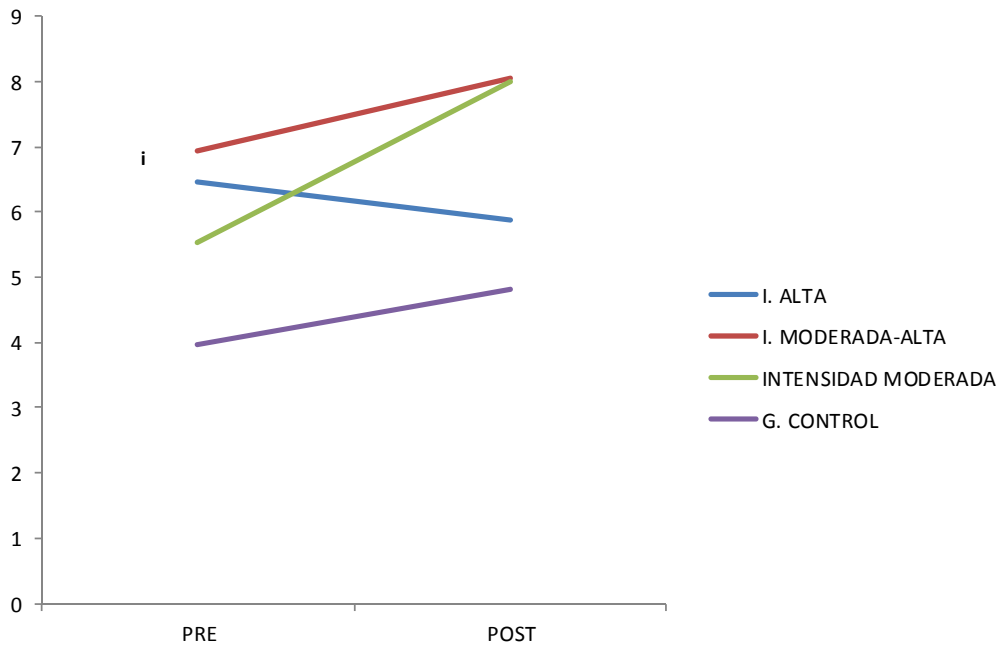
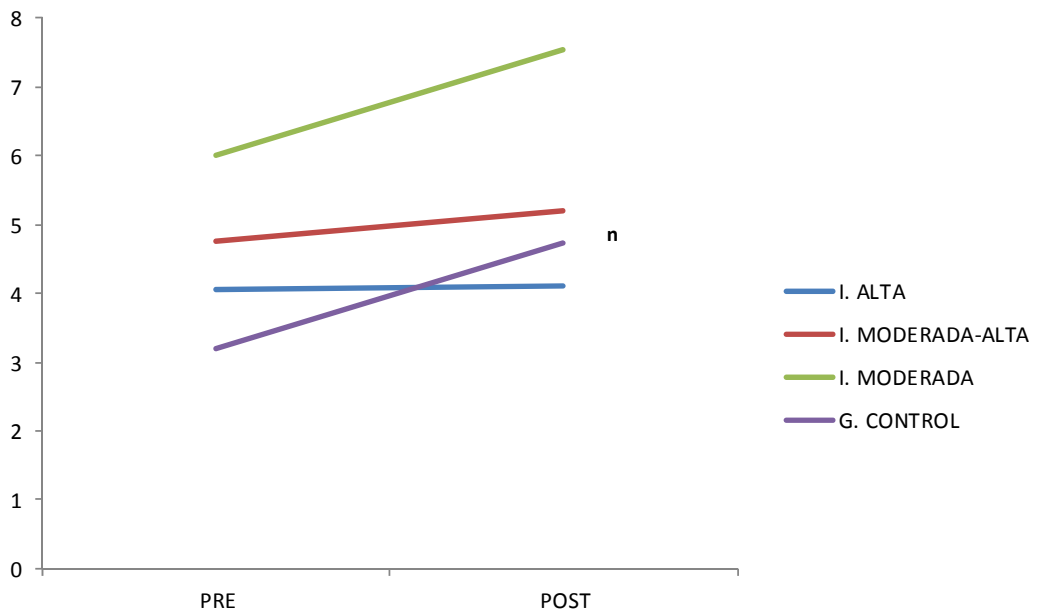


Figura 58. Resultados de la comparativa según intensidad en fatiga.



i: diferencia entre subgrupo de intensidad moderada-alta y GC.

Figura 59. Resultados de la comparativa según intensidad en tensión.



n: diferencia intra-grupo control

Figura 60. Resultados de la comparativa según intensidad en cólera.

### 3.7.5. Calidad de sueño.

Los resultados del ANOVA mostraron significación estadística para los efectos principales de la interacción grupo x tiempo en las puntuaciones del componente calidad subjetiva del sueño del Cuestionario de Pittsburg (Tabla 59; Figura 61).

Como se puede observar en las Tablas 60 y 61 de las comparaciones entre subgrupos de intensidad diferente, no se encontraron diferencias significativas entre grupos en las puntuaciones antes y después de la intervención.

No obstante, tal y como se muestra en la Tabla 62 de las comparaciones intra-subgrupo, se obtuvo una diferencia significativa en la calidad subjetiva del sueño de las puntuaciones del grupo control, siendo esta puntuación más elevada tras la intervención en comparación con los otros 3 subgrupos.

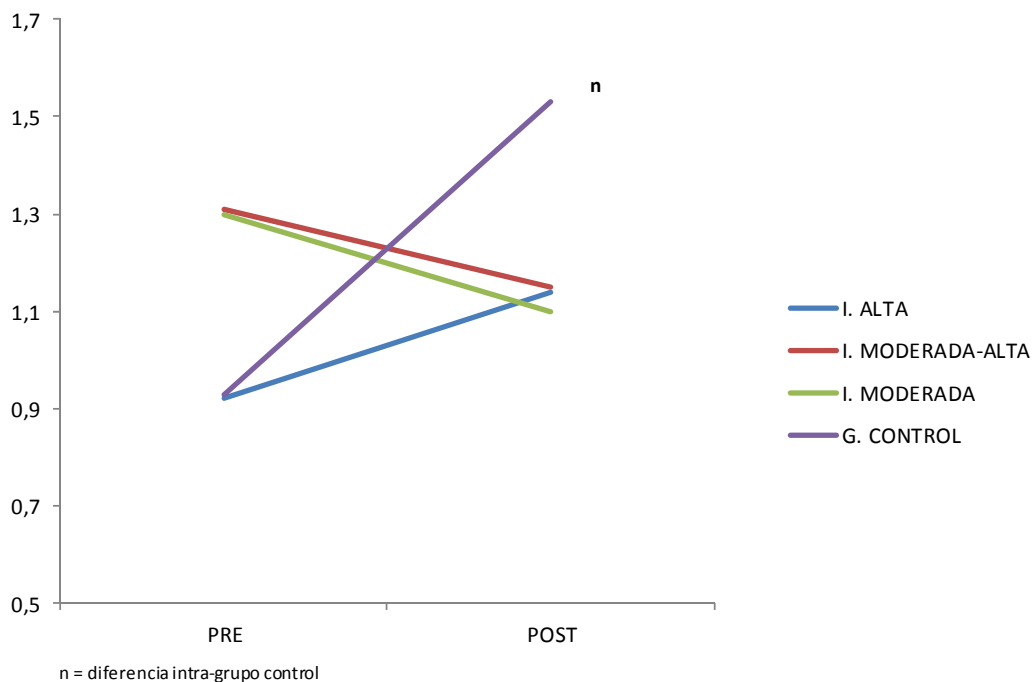


Figura 61. Resultados de la comparativa según intensidad en calidad subjetiva del sueño.



Tabla 59. ANOVA de los efectos principales (intensidad) de los componentes del cuestionario de calidad de sueño de Pittsburg.

	G1 - 6RP MEDIA (DT)		G2 - 10 RP MEDIA(DT)		G3 - 15 RP MEDIA(DT)		GC MEDIA (DT)		F (interacción grupo x tiempo)	p	$\eta^2_p$
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST			
<b>Calidad Subjetiva</b>	.92 (.73)	1.14 (.36)	1.31 (.75)	1.1 (.80)	1.3 (.67)	1.1 (.74)	.93 (.61)	1.5 (.98)	F (3,65) = 2.802	.047*	.115
<b>Latencia</b>	1.1 (.88)	1.43 (1.1)	1 (1.1)	1.1 (1)	1.2 (1.2)	1.7 (1.2)	1.2 (1.1)	1 (.93)	F (3, 68) = .841	.476	.036
<b>Duración</b>	6.5 (1.5)	3.1 (1.2)	6.3 (1.6)	6.2 (1.3)	7.2 (.80)	6.7 (1.2)	6.6 (1.3)	6.6 (1.3)	F (3, 62) = .215	.885	.010
<b>Eficiencia</b>	75.8 (19.7)	72.6 (18.3)	75.7 (19.4)	81.2 (16.2)	89.8 (15.3)	91 (16.9)	78.9 (16.6)	79.1 (15.5)	F (3, 53) = .341	.796	.019
<b>Perturbaciones</b>	8 (4.5)	7.3 (5.2)	5.9 (2.5)	6.8 (3.5)	9.5 (5.5)	6.6 (5.1)	7 (4.2)	6.8 (4.1)	F (3, 69) = .798	.499	.034
<b>Uso Medicación</b>	1.2 (1.3)	0.9 (1.4)	1.4 (1.4)	1.3 (1.4)	6.7 (1.1)	1.2 (1.5)	0.6 (1.1)	0.4 (0.9)	F (3, 68) = .560	.644	.024
<b>Disfunción Diurna</b>	0.5 (.62)	0.5 (.80)	.00 (.00)	.36 (0.6)	.40 (0.5)	.20 (0.4)	.45 (0.7)	.40 (0.7)	F (3, 68) = .884	.454	.038
<b>PSQI</b>	7.8 (3.9)	8.3 (3.9)	6.6 (3.4)	6 (3.3)	5.8 (2.6)	7.6 (5.1)	6.7 (3.9)	6.9 (2.9)	F (3, 69) = .864	.464	.036

\*p<0.05 \*\*p<0.01

Tabla 60. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en los componentes del cuestionario de calidad de sueño de Pittsburg pre-intervención.

DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE GRUPOS (95% IC)												
PRE												
	G1-6RP/G2-10RP		G2-6RP/G3-15RP		G1-6RP/GC		G2-10RP/G3-15RP		G2-10RP-GC		G3-15RP-GC	
	DIF. MEDIAS	<i>p</i>	DIF. MEDIAS	<i>p</i>	DIF. MEDIAS	<i>p</i>	DIF. MEDIAS	<i>p</i>	DIF. MEDIAS	<i>p</i>	DIF. MEDIAS	<i>p</i>
<b>Calidad Subjetiva</b>	-38 (-1.1 a .33)	.900	-.37 (-1.1 a .39)	1.00	-.00 (-.59 a .58)	1.00	.00 (-.76 a .78)	1.00	.37 (-.23 a .97)	.603	.36 (-.30 a 1)	.861
<b>Latencia</b>	.12 (-.95 a 1.2)	1.00	-.07 (-1.2 a 1.1)	1.00	-.12 (-1 a .77)	1.00	-.20 (-1.4 a 1)	1.00	-.25 (-1.2 a .69)	1.00	-.05 (-1.1 a 1)	1.00
<b>Duración</b>	.18 (-1.2 a 1.6)	1.00	-.72 (-2.3 a .91)	1.00	-.17 (-1.3 a 1)	1.00	-.90 (-2.6 a .76)	.877	-.35 (-1.6 a .87)	1.00	.54 (-.96 a 2)	1.00
<b>Eficiencia</b>	.13 (-19.1 a 19.4)	1.00	-14 (-39.2 a 11.2)	.802	-3.1 (-18.8 a 12.7)	1.00	-14.2 (-40.7 a 12.4)	.900	-3.2 (-21 a 14.6)	.100	10.9 (-13.2 a 35.1)	1.00
<b>Perturbaciones</b>	2.1 (-20.9 a 6.2)	1.00	-1.5 (-6.1 a 3.1)	1.00	.96 (-2.5 a 4.4)	1.00	-3.6 (-8.3 a 1.2)	.276	-1.1 (-4.8 a 2.6)	1.00	2.5 (-1.70 a 6.6)	.677
<b>Uso Medicación</b>	-.10 (-1.3 a 1.1)	1.00	.55 (-.79 a 1.9)	1.00	.68 (-.33 a 1.7)	.428	.65 (-.72 a 20.3)	1.00	.79 (-.27 a 1.9)	.282	.13 (-1.06 a 1.3)	1.00
<b>Disfunción Diurna</b>	.47 (-.09 a 1)	.156	.07 (-.55 a .69)	1.00	.02 (-.45 a .48)	1.00	-.40 (-1 a .24)	.578	-.45 (-.95 a .05)	.102	-.05 (-.61 a .51)	1.00
<b>PSQI</b>	1.2 (-2.3 a 4.7)	1.00	20.3 (-1.9 a 5.9)	.972	1.1 (-1.8 a 4.1)	1.00	.84 (-3.3 a 4.9)	1.00	-.03 (-3.2 a 3.1)	1.00	-.87 (-4.5 a 2.8)	1.00

\**p*≤0.05 \*\**p*≤0.01

Tabla 61. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en los componentes del cuestionario de calidad de sueño de Pittsburg post-intervención.

DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE GRUPOS (95% IC)												
POST												
	G1-6RP/G2-10RP		G2-6RP/G3-15RP		G1-6RP/GC		G2-10RP/G3-15RP		G2-10RP-GC		G3-15RP-GC	
	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p
<b>Calidad Subjetiva</b>	-.01 (-.87 a .85)	1.00	.04 (-.88 a .97)	1.00	-.38 (-1.1 a .3)	.881	.05 (-.89 a .99)	1.00	-.37 (-1.1 a .36)	1.00	-.43 (-1.2 a .38)	.924
<b>Latencia</b>	.29 (-.73 a 1.3)	1.00	-.26 (-1.4 a .87)	1.00	.40 (-.45 a 1.3)	1.00	-.55 (-1.7 a .60)	1.00	.11 (-.79 a 1)	1.00	.67 (-.35 a 1.7)	.472
<b>Duración</b>	-.09 (-1.3 a 1.2)	1.00	-.59 (-2.1 a .89)	1.00	-.48 (-1.6 a .59)	1.00	-.50 (-2 a 1)	1.00	-.39 (-1.5 a .73)	1.00	.10 (-1.3 a 1.5)	1.00
<b>Eficiencia</b>	-8.6 (-26.3 a 9.1)	1.00	-18.4 (-41.7 a 4.7)	.204	-6.5 (-21.1 a 7.9)	1.00	-9.9 (-34.3 a 14.5)	1.00	2 (-14.4 a 18.4)	1.00	11.9 (-10.3 a 34.1)	.887
<b>Perturbaciones</b>	.49 (-3.8 a 4.8)	1.00	.75 (-4 a 5.5)	1.00	.50 (-3.1 a 4.1)	1.00	.25 (-4.7 a 5.2)	1.00	.01 (-3.8 a 3.8)	1.00	-.24 (-4.6 a 4.1)	1.00
<b>Uso Medicación</b>	-.41 (-1.6 a .80)	1.00	-.32 (-1.7 a 1.01)	1.00	.47 (-.55 a 1.5)	1.00	.08 (-1.3 a 1.5)	.100	.88 (-.18 a 1.9)	.169	.79 (-.41 a 2)	.468
<b>Disfunción Diurna</b>	.11 (-.56 a .79)	1.00	.27 (-.48 a 1)	1.00	.02 (-.55 a .58)	1.00	.15 (-.62 a .93)	1.00	-.09 (-.70 a .51)	1.00	-.25 (-.93 a .43)	1.00
<b>PSQI</b>	2.3 (-1.2 a 5.9)	.486	.73 (-3.2 a 4.7)	1.00	1.4 (-1.6 a 4.3)	1.00	-1.6 (-5.8 a 2.6)	1.00	-.97 (-4.2 a 2.3)	1.00	.63 (-3 a 4.3)	1.00

\*p≤0.05 \*\*p≤0.01

Tabla 62. Resultados de la comparación intra-subgrupos de intensidad en los componentes del cuestionario de calidad de sueño de Pittsburg.

	DIFERENCIA DE MEDIAS INTRA GRUPOS (95% IC)											
	G1 - 6 RP			G2 - 10 RP			G3 - 15 RP			GC		
	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$
Calidad Subjetiva	.21 (-.30 a .73)	.412	.010	-.15 (-.69 a .38)	.570	.005	-.20 (-.81 a .41)	.517	.006	.59 (.25 a .93)	.001**	.155
Latencia	.31 (-.42 a 1)	.402	.010	-.14 (-.65 a .93)	.719	.002	.50 (-.43 a 1.43)	.289	.016	-.22 (-.74 a .30)	.406	.010
Duración	-.31 (-1.2 a .54)	.467	.009	-.03 (-.95 a .88)	.938	.000	-.44 (-1.6 a .77)	.472	.008	.00 (-.64 a .64)	1.00	.000
Eficiencia	-3.2 (-14.3 a 7.8)	.562	.006	5.5 (-7.8 a 18.8)	.413	.013	1.2 (-18.6 a 20.9)	.904	.000	.25 (-8.6 a 9.1)	.955	.000
Perturbaciones	-.65 (-3.6 a 2.13)	.664	.003	-.93 (-2.3 a 4.2)	.572	.005	-2.9 (-6.7 a .96)	.138	.032	-.19 (-2.3 a 1.9)	.863	.000
Uso Medicación	-.37 (-1.2 a .48)	.384	.011	-.07 (-.98 a .84)	.876	.000	.50 (-.58 a 1.6)	.359	.012	-.15 (-.76 a .45)	.607	.004
Disfunción Diurna	.00 (-.43 a .43)	1.00	.000	.36 (-.11 a .83)	.134	.033	-.20 (-7.5 a .35)	.475	.008	.00 (-.31 a .31)	1.00	.000
PSQI	.50 (-1.2 a 2.2)	.567	.005	-.64 (-2.6 a 1.3)	.517	.006	1.8 (-.53 a 4.1)	.128	.033	.29 (-1 a 1.6)	.663	.003

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$

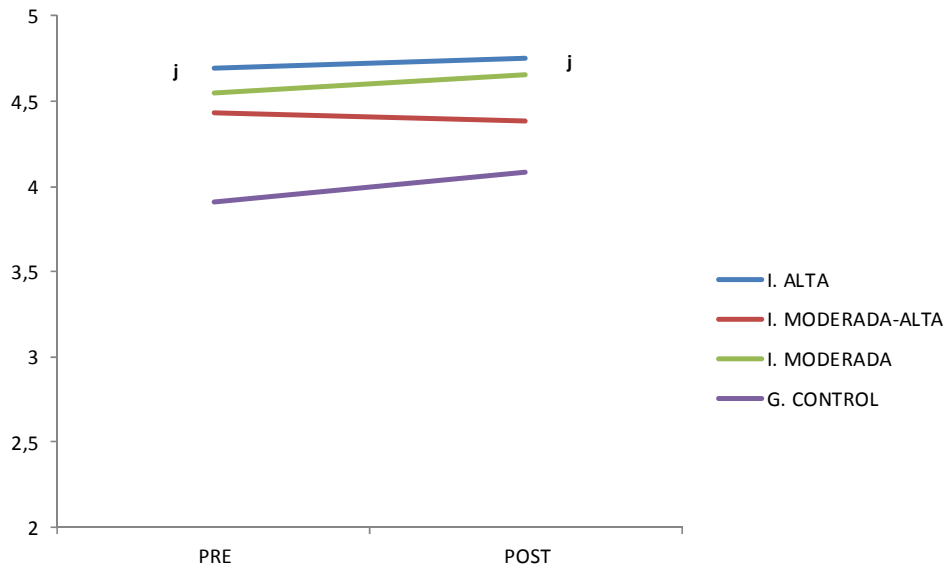
### **3.7.6. Motivación y disfrute.**

Tal y como muestra la Tabla 63, las dimensiones regulación externa (Figura 62) y desmotivación (Figura 63) han mostrado significación estadística para los efectos principales de la interacción grupo x tiempo.

En la Tabla 64 donde se pueden consultar las comparaciones entre subgrupos antes de la intervención, se observa que el subgrupo de intensidad alta en el ejercicio obtuvo puntuaciones significativamente superiores en regulación intrínseca, identificada, introyectada y en la capacidad de disfrute (PACES), cuando se comparan con las valoraciones del grupo control. Se halló también una puntuación significativamente inferior en capacidad de disfrute en el GC comparado con el subgrupo de intensidad moderada. Con respecto a las puntuaciones obtenidas tras la intervención (Tabla 65), se encontraron diferencias significativas en regulación intrínseca (Figura 64) entre el subgrupo de intensidad alta y el grupo control, obteniendo puntuaciones más altas el subgrupo de ejercicio. En la dimensión desmotivación se encontraron diferencias entre todos los subgrupos de ejercicio y el grupo control, siendo las puntuaciones en el GC significativamente mayores que en el resto de los subgrupos. Exactamente igual sucede con la capacidad de disfrute hacia la AF, la cual es significativamente menor en el GC que la obtenida en los 3 subgrupos de ejercicio (Figura 65).

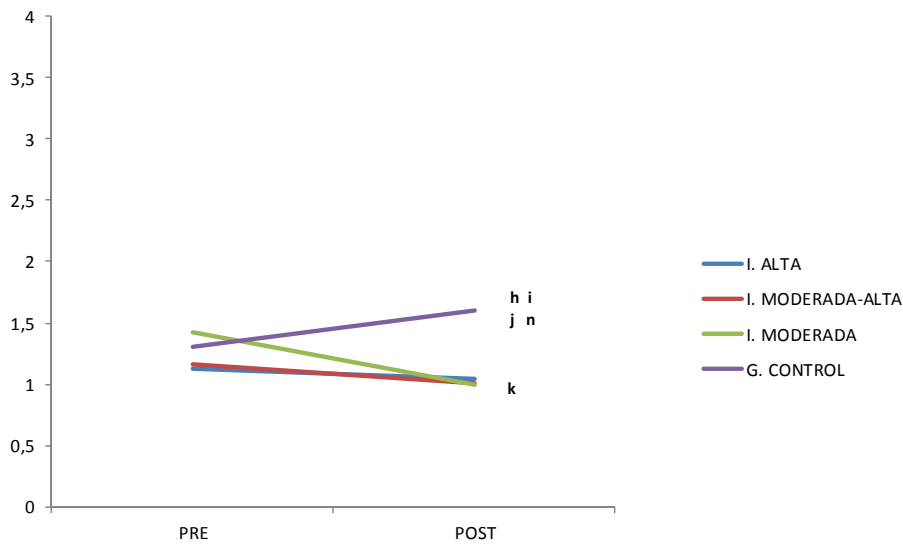
Atendiendo a los resultados de las comparaciones intra-grupo (Tabla 66) podemos observar que la regulación introyectada fue significativamente inferior tras la intervención en el subgrupo de intensidad alta en el ejercicio, mostrando un tamaño entre moderado y grande (Figura 66). Con respecto al subgrupo de intensidad moderada, se encontraron diferencias significativas en regulación externa y desmotivación, puntuaciones ambas que fueron inferiores después de realizar el programa de ejercicio. El tamaño del efecto para estas significaciones fue grande y moderado, respectivamente. Finalmente, en el GC se obtuvieron

diferencias significativas en desmotivación y disfrute, siendo las puntuaciones más altas en desmotivación e inferiores en disfrute, tras la intervención. En ambos casos, el tamaño del efecto para estas diferencias fue entre moderado y grande.



j: diferencia entre subgrupo de intensidad alta y GC

Figura 62. Resultados de la comparativa según intensidad en regulación externa.



h = diferencias entre subgrupo de intensidad moderada y GC.  
 i = diferencias entre subgrupo de intensidad moderada-alta y GC  
 j = diferencias entre subgrupo de intensidad alta y GC

k = diferencias intra-subgrupo ejercicio intensidad moderada  
 n: diferencia intra-grupo control

Figura 63. Resultados de la comparativa según intensidad en desmotivación.

Tabla 63. ANOVA de los efectos principales (intensidad) en motivación y disfrute hacia la actividad física.

	G1 - 6RP MEDIA (DT)		G2 - 10 RP MEDIA(DT)		G3 - 15 RP MEDIA(DT)		GC MEDIA (DT)		F (interacción grupo x tiempo)	p	$\eta^2_p$
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST			
Reg. intrínseca (BREQ-2)	4.7 (.39)	4.7 (.34)	4.4 (.47)	4.4 (.61)	4.5 (.43)	4.6 (.57)	3.9 ( 1.2)	4.1 ( 1)	F (3, 64) = 0.43	.731	.020
Reg. identificada (BREQ-2)	4.3 (.53)	4.2 (.51)	4.1 (.61)	3.9 (.55)	4.4 (.53)	4.3 (.40)	3.8 (.74)	3.8 (.73)	F (3, 64) = 0.55	.647	.025
Reg. Introyectada (BREQ-2)	3.7 (1.2)	2.9 (1.4)	3.2 (1.3)	2.9 (1.5)	3.2 (.68)	3.7 (1.10)	2.6 (1.29)	2.7 (1.25)	F (3, 64) = 2.39	.077	.101
Reg. Externa (BREQ-2)	1.4 (.71)	1.1 (.25)	1.2 (.35)	1.3 (.64)	1.8 (.91)	1 (.00)	1.7 (.92)	1.4 (.82)	F (3, 64) = 3.10	.033*	0.12
Desmotivación (BREQ-2)	1.1 (.31)	1 (.18)	1.2 (.41)	1 (.07)	1.4 (.47)	1 (.00)	1.3 (.42)	1.6 (.78)	F (3, 63) = 4.00	.011*	.160
PACES	32.9 (2.9)	32.9 (3.2)	31.4 (3.3)	31.68 (4.1)	33.2 (2)	33.6 (2)	28.2 (6.1)	26.6 (8.1)	F (3, 67) = 1.18	.324	.050

\*p<0.05

Tabla 64. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en motivación y disfrute hacia la actividad física pre-intervención.

DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE GRUPOS (95% IC)												
PRE												
	G1-6RP/G2-10RP		G2-6RP/G3-15RP		G1-6RP/GC		G2-10RP/G3-15RP		G2-10RP-GC		G3-15RP-GC	
	DIF. MEDIAS	<i>p</i>	DIF. MEDIAS	<i>p</i>	DIF. MEDIAS	<i>p</i>	DIF. MEDIAS	<i>p</i>	DIF. MEDIAS	<i>p</i>	DIF. MEDIAS	<i>p</i>
REG. INTRÍNSECA	.26 (-.51 a 1)	1.00	.13 (-.74 a 1)	1.00	.77 (.09 a 1.4)	.017*	-.12 (-1 a .76)	1.00	-.52 (-.19 a 1.2)	.297	.64 (-.17 a 1.45)	.205
REG. IDENTIFICADA	.25 (-.36 a .87)	1.00	-.08 (-.78 a .61)	1.00	.56 (.01 a 1.1)	.040*	-.34 (-1. a .37)	1.00	.30 (-.26 a .87)	.885	.64 (-.00 a 1.3)	.052
REG. INTROJECTADA	.53 (-.62 a 1.6)	1.00	.47 (-.82 a 1.76)	1.00	1.1 (.12 a 2.1)	.020*	-.05 (-1.4 a 1.3)	1.00	.60 (-.45 a 1.65)	.740	.65 (-.55 a 1.8)	.857
REG. EXTERNA	.21 (-.54 a .96)	1.00	-.43 (-1.3 a .41)	1.00	-.27 (-.93 a .38)	1.00	-.64 (-1.5 a .22)	.283	-.48 (-1.2 a .20)	.350	.15 (-.63 a .94)	1.00
DESMOTIVACIÓN	-.03 (-.42 a .36)	1.00	-.29 (-.73 a .14)	.428	-.16 (-.50 a .17)	1.00	-.26 (-.71 a .18)	.695	-.13 (-.50 a .22)	1.00	.13 (-.28 a .53)	1.00
DISFRUTE (PACES)	1.5 (-2.8 a 5.9)	1.00	-.31 (-5.7 a 5.1)	1.00	4.8 (.97 a 8.5)	.007**	-1.9 (-7.3 a 3.5)	1.00	3.2 (-.67 a 7.1)	.167	5.1 (.09 a 10)	.043*

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$



Tabla 65. Resultados de la comparación entre subgrupos de intensidad en motivación y disfrute hacia la actividad física post-intervención.

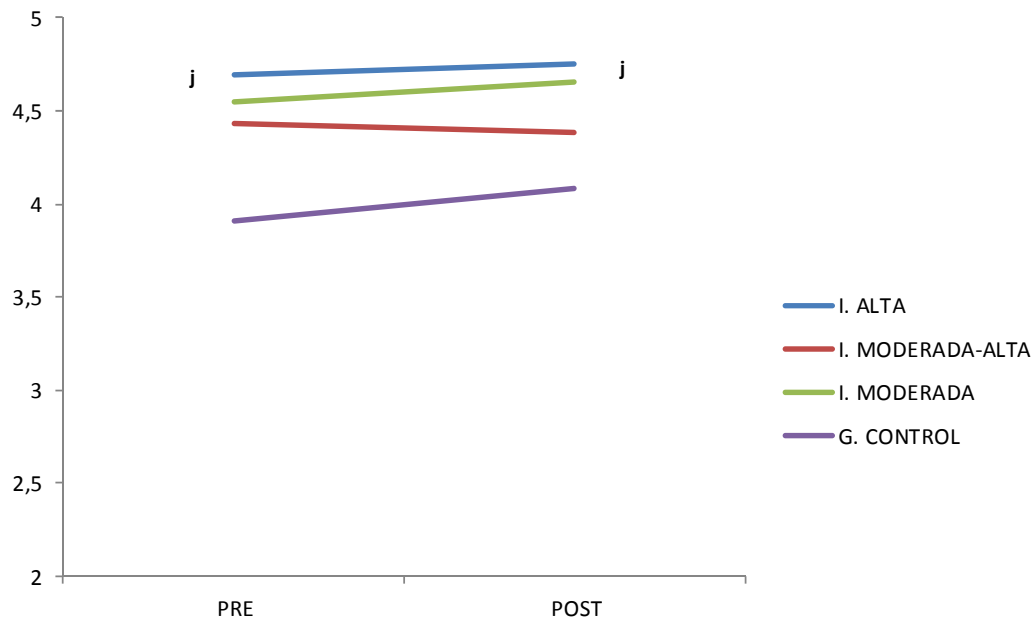
DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE GRUPOS (95% IC)												
POST												
	G1-6RP/G2-10RP		G2-6RP/G3-15RP		G1-6RP/GC		G2-10RP/G3-15RP		G2-10RP-GC		G3-15RP-GC	
	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p	DIF. MEDIAS	p
REG. INTRÍNSECA	.34 (-.37 a 1)	1.00	.07 (-.73 a .88)	1.00	.65 (.02 a 1.3)	.040*	-.26 (-1.1 a .55)	1.00	.30 (-.35 a .96)	1.00	.57 (-.18 a 1.3)	.250
REG. IDENTIFICADA	.22 (-.36 a .81)	1.00	-.07 (-.73 a .59)	1.00	.35 (-.16 a .86)	.413	-.29 (-.96 a .38)	1.00	.13 (-.41 a .66)	1.00	.42 (-.19 a 1)	.407
REG. INTROYECTADA	-.08 (-1.4 a 1.2)	1.00	-.77 (-2.24 a .69)	.936	.20 (-.95 a 1.5)	1.00	-.69 (-2.19 a .81)	1.00	.28 (-.90 a 1.5)	1.00	.97 (-.39 a 2.3)	.345
REG. EXTERNA	-.19 (-.78 a .39)	1.00	.10 (-.56 a .76)	1.00	-.36 (-.87 a .16)	.386	-.36 (-.87 a .16)	.386	.30 (-.38 a .98)	1.00	-.46 (-1.1 a .15)	.278
DESMOTIVACIÓN	.02 (-.46 a .51)	1.00	.04 (-.49 a .58)	1.00	-.55 (-.98 a -.13)	.004**	.02 (-.54 a .58)	1.00	-.58 (-1.03 a -.13)	.005**	-.60 (-1.1 a -.09)	.012*
DISFRUTE (PACES)	1.2 (-4.4 a 6.8)	1.00	-.74 (-7.6 a 6.2)	1.00	6.2 (1.3 a 11)	.005**	-1.9 (-8.9 a 5)	1.00	5 (.06 a 10.)	.046*	6.9 (.57 a 13.4)	.025*

\*p≤0.05 \*\*p≤0.01

Tabla 66. Resultados de la comparación intra- grupos de intensidad en motivación y disfrute hacia la actividad física.

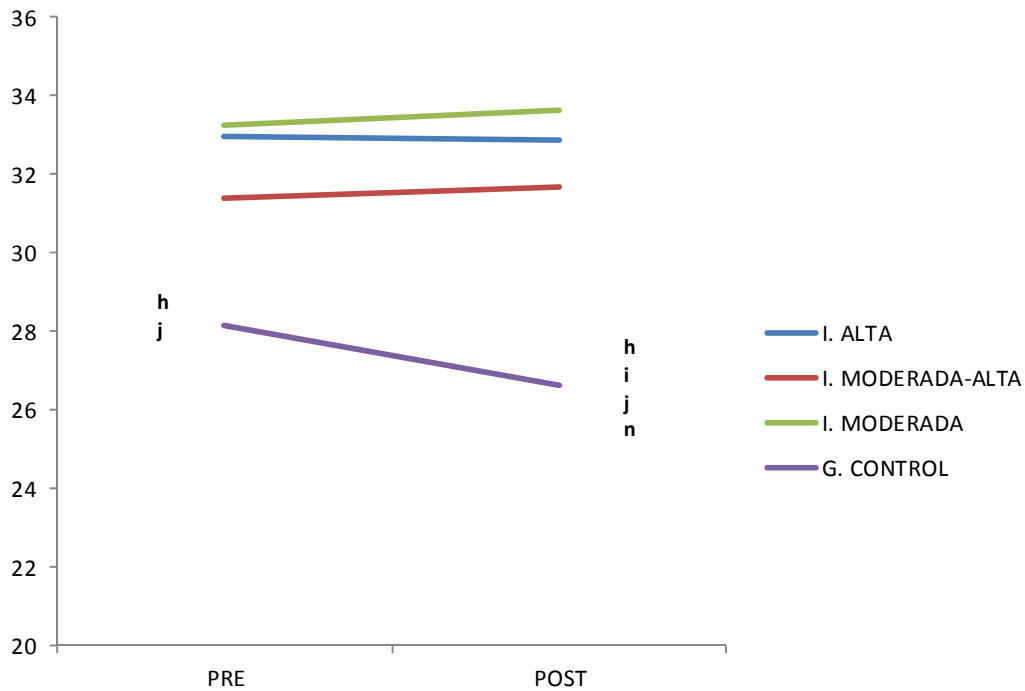
	DIFERENCIA DE MEDIAS INTRA GRUPOS (95% IC)											
	G1 - 6 RP			G2 - 10 RP			G3 - 15 RP			GC		
	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$	DIF. MEDIAS (POST-PRE)	<i>p</i>	$\eta^2_p$
<b>Reg. intrínseca</b>	.03 (-.26 a .32)	.816	.001	-.05 (-.36 a .26)	.749	.002	.09 (-.29 a .47)	.632	.004	.16 (-.07 a .40)	.171	.029
<b>Reg. identificada</b>	-.13 (-.44 a .17)	.394	.011	-.10 (-.43 a .23)	.544	.006	-.15 (-.25 a .55)	.458	.009	.07 (-.17 a .32)	.539	.006
<b>Reg. Introyectada</b>	-.81 (-1.4 a -.16)	.014*	.090	-.20 (-.99 a .49)	.562	.005	.43 (-.41 a 1.3)	.309	.016	.11 (-.41 a .64)	.660	.003
<b>Reg. Externa</b>	-.32 (-.69 a .04)	.084	.046	.08 (-.31 a .47)	.673	.003	-.86 (-1.3 a -.38)	.001**	.166	-.24 (-.54 a .06)	.112	0.39
<b>Desmotivación</b>	-.09 (-.39 a .21)	.558	.005	-.14 (-.47 a .19)	.390	.012	-.42 (-.81 a -.03)	.033*	.070	-.30 (.06 a .54)	.016*	.089
<b>PACES</b>	-.06 (-1.9 a 1.8)	.950	.000	.31 (-1.6 a 2.2)	.745	.002	.37 (-2.3 a 3.1)	.783	.001	-1.5 (-2.9 a -.14)	.032*	.067

\* $p \leq 0.05$  \*\* $p \leq 0.01$



j: diferencia entre subgrupo de intensidad alta y GC

Figura 64. Resultados de la comparativa según intensidad en regulación intrínseca.



h = diferencias entre subgrupo de intensidad moderada y GC  
 i = diferencias entre subgrupo de intensidad moderada-alta y GC  
 j = diferencias entre subgrupo de intensidad alta y GC  
 n = diferencias intra-grupo control

Figura 65. Resultados de la comparativa según intensidad en disfrute hacia la actividad física.

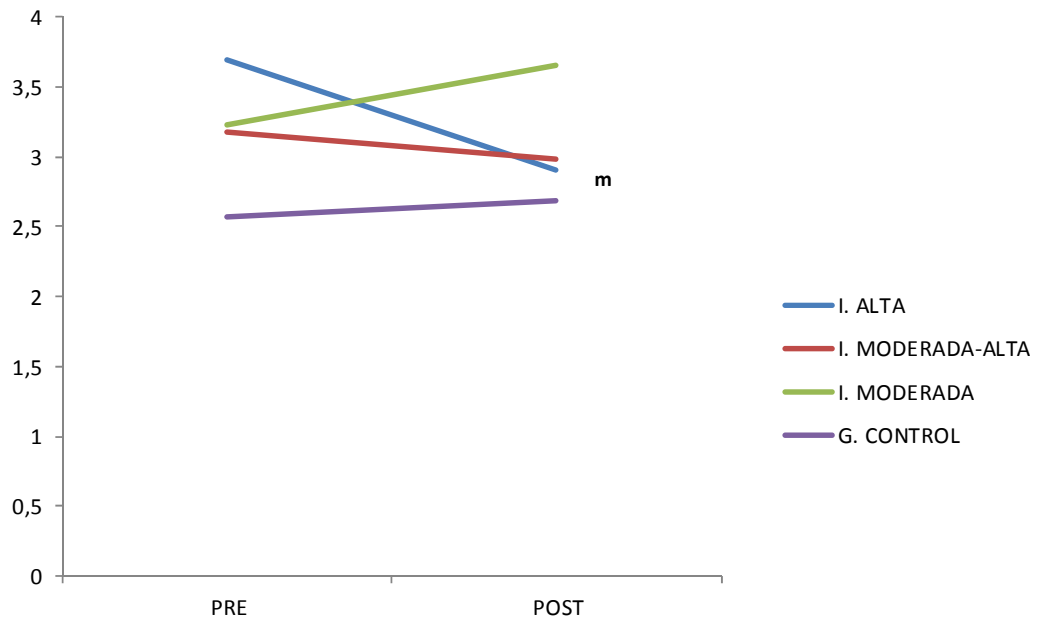


Figura 65. Resultados de la comparativa según intensidad en regulación introyectada.

## 4. DISCUSIÓN

---



El principal objetivo de este estudio es demostrar que un programa de ejercicio físico de fuerza es capaz de promover mejoras en el rendimiento cognitivo, bienestar emocional y CV de sujetos de más de 60 años. Con la intención de alcanzar dicho objetivo, y de aportar información acerca de la relación existente entre la AF y estas áreas íntimamente relacionadas con el envejecimiento saludable-, se plantearon una serie de objetivos específicos con sus correspondientes hipótesis, que se discutirán a continuación en función de los resultados obtenidos, no sin antes analizar las cuestiones más generales de este estudio.

En primer lugar, en cuanto a las **características socio-demográficas** de los participantes en este estudio, comentar que colaboraron de forma voluntaria principalmente mujeres (72,9%). Este dato no es sorprendente si en primer lugar se tiene en cuenta que según los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) del 1 de enero de 2015, el 56,2% de la población de residentes en Valencia y con una edad comprendida entre 60 y 92 años eran mujeres (INE, 2016). En segundo lugar, es habitual que la participación de mujeres en este tipo de iniciativas supere en asistencia a la de hombres (van der Deijl et al., 2014), tal y como se puede observar en otros estudios de objetivos similares al nuestro y cuyas muestras estuvieron compuestas principalmente por mujeres (Gracia & Marco, 2000). Con respecto al nivel de estudios, era de esperar que debido a la generación a la que pertenecían, la gran mayoría de ellos tuviera nivel de estudios bajo o medio, ya que lo habitual en los nacidos alrededor de los años 40 era que los hombres se incorporaran jóvenes al mundo laboral y las mujeres se dedicaran a las labores del hogar.

Con respecto al **nivel de actividad física previo a la intervención**, los resultados muestran que el 83% de los participantes tenían un nivel de actividad entre moderada y alta. Este hallazgo no concuerda con la mayor parte de la literatura, que afirma que los adultos mayores son poco activos. Desde nuestro punto de vista, y teniendo en cuenta que los participantes autocumplimentaron el cuestionario internacional de AF (IPAQ), y que fueron seleccionados solamente aquellos sujetos

que no estaban practicando ejercicio físico “reglamentado”, los elevados índices de AF pueden deberse a que los mayores interpretan la realización de actividades de la vida diaria como “ejercicio” y lo etiquetan de vigoroso cuando requiere subjetivamente un esfuerzo importante para ellos (Riebe et al., 2015). Por otro lado, la media de cantidad de horas que los participantes habían permanecido sentados un día cualquiera de la última semana, fue de 4 horas. Este resultado concuerda con el obtenido en nivel de AF.

#### **4.1. Funciones cognitivas: memoria y función ejecutiva.**

Uno de los hallazgos más importantes del presente estudio ha sido encontrar que el programa de ejercicio de fuerza realizado con los adultos mayores no ha producido mejoras significativas en función ejecutiva y memoria de trabajo.

##### **4.1.1. Discusión resultados antes de la intervención.**

Por un lado, los resultados no muestran asociación entre el nivel de AF y las pruebas de evaluación cognitiva en ninguno de los análisis estadísticos, ni correlacional, ni en la comparación de medias con muestras independientes. Estos datos no son congruentes con aquellos que afirman que los sujetos más activos cuentan con mejor funcionamiento cognitivo (Angevaren et al., 2008; SJ Colcombe et al., 2006; Stanley Colcombe & Kramer, 2003; K. Erickson & Kramer, 2009; Klusmann et al., 2010; Molina et al., 2011; Ruscheweyh et al., 2011; P. J. Smith et al., 2010; Sofi et al., 2011; Williamson et al., 2009). No obstante, concuerdan con aquellos estudios que han fallado en demostrar el efecto del ejercicio sobre cognición al no hallar diferencias estadísticamente significativas entre el GC y el experimental (Legault et al., 2011; Mortimer et al., 2012; Williamson et al., 2009). Por lo tanto, no se ha podido confirmar parte de la hipótesis 1 que apuntaba a mejor rendimiento en las pruebas de función cognitiva en aquellos participantes que informaran de mayor AF.



Sin embargo, los datos sí que revelan una asociación negativa entre edad y funcionamiento cognitivo, evidenciando que a mayor edad, peor rendimiento en pruebas de memoria y función ejecutiva, por lo que sí que podemos confirmar la hipótesis 2 en lo referente al área cognitiva. De hecho, los datos de la prueba *t* de Student muestran que los participantes de más de 70 años tuvieron un rendimiento cognitivo significativamente inferior a los menores de 70 años. Las personas de edad más avanzada mostraron menor capacidad de atención y concentración, y tuvieron más dificultades para procesar, retener y almacenar información, es decir, peor funcionamiento de la memoria inmediata y de trabajo. Asimismo, los resultados muestran menor capacidad visual, un procesamiento de la información más lento, menor flexibilidad mental y menor habilidad para la resolución de problemas. En definitiva, los participantes mayores de 70 años presentaron peor rendimiento en función ejecutiva y memoria que los menores de 70 años. Estos resultados cuentan con el apoyo de numerosos estudios que han evidenciado la relación inversa entre edad y funcionamiento cognitivo (Bherer, 2015; Mayr & Kliegl, 1993; OMS, 2015a; Park & Reuter-Lorenz, 2009; Salthouse, 1996).

Por otro lado, no se han encontrado diferencias atribuibles al sexo en memoria ni en función ejecutiva evaluada a través del TMT. No obstante, atendiendo a los resultados en el WCST, se observa que las mujeres obtuvieron una puntuación significativamente mejor en el índice “aprender a aprender”. Por definición, este índice refleja el promedio de los cambios en eficacia conceptual del sujeto a través de las diferentes etapas en la realización de la prueba. Dicho de otro modo, cuando el investigador proporcionaba a las mujeres el feedback de su respuesta, indicando si era acierto o error, las mujeres hicieron un mejor uso de la retroalimentación consiguiendo así mayor número de respuestas correctas a medida que avanzaba la prueba. Existen otros estudios donde se ha hallado mejor rendimiento en función ejecutiva por parte de las mujeres tras realizar ejercicio aeróbico sin encontrar efecto en el caso de los hombres (Baker et al., 2010). Estos autores encontraron que la mejora en función ejecutiva en el caso de las mujeres estaba asociada a un

incremento en el pico de consumo de oxígeno. No obstante, dado que las mujeres han mostrado superioridad con respecto a los hombres solo en este indicador del WCST, pero no en el resto, y como los antecedentes encontrados se produjeron con ejercicio aeróbico y no de fuerza, este resultado ha de ser tomado con precaución. Por todo lo anterior, queda confirmada la hipótesis 3, que afirmaba que no existirían diferencias en rendimiento cognitivo en función del sexo, a excepción del indicador “aprender a aprender”.

#### **4.1.2. Discusión resultados tras la intervención.**

Con respecto a los resultados obtenidos en la comparación entre el GE y el GC, no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las pruebas de rendimiento cognitivo. Por tanto, no se ha podido demostrar la hipótesis 4 que apuntaba a mejor función ejecutiva y memoria en aquellos participantes que realizaran la intervención, lo que permite concluir que el programa de ejercicio físico de fuerza realizado por los sujetos de nuestro estudio no ha tenido efecto sobre el rendimiento cognitivo. Numerosos estudios han evidenciado la influencia del ejercicio en esta variable, con resultados inconsistentes. En este sentido, nuestros resultados contrastan con aquellos que han encontrado diferencias en recuerdo diferido (Lautenschlager et al., 2008); velocidad de procesamiento (Mortimer et al., 2012); atención (Klusmann et al., 2010); y función cognitiva (Muscarelli et al., 2010; Venturelli, Lanza, Muti, & Schena, 2010) entre el grupo de ejercicio aeróbico y el grupo control. De la misma manera, se han evidenciado diferencias al comparar GC y grupo que realizó Tai Chi en memoria diferida y función cognitiva (Mortimer et al., 2012) y en atención evaluada a través del TMT (A y B) (Mortimer et al., 2012; Nguyen & Kruse, 2012). Asimismo, los sujetos que participaron en programas de entrenamiento de la fuerza mejoraron funciones cognitivas (Colcombe et al., 2003) Cassilhas et al., 2007).

Por el contrario, nuestros resultados corroboran los hallazgos obtenidos en numerosos estudios que tampoco encontraron diferencias entre el GC y el grupo

experimental en memoria (Eggermont et al., 2009; Teresa Liu-Ambrose et al., 2010; Maillot, Perrot, & Hartley, 2012; Oken et al., 2006); rendimiento neuropsicológico (Legault et al., 2011; Mortimer et al., 2012; Williamson et al., 2009); velocidad de procesamiento y flexibilidad mental (Teresa Liu-Ambrose et al., 2010), o en atención (Barella, Etnier, & Chang, 2010). Aunque todas estas investigaciones llevaron a la práctica programas de ejercicio aeróbico, en la comparación entre grupos de entrenamiento de fuerza y GC también hay evidencia científica de que el ejercicio no tuvo efecto sobre memoria de trabajo, velocidad de procesamiento y atención (A. Brown et al., 2009; T Liu-Ambrose & Donaldson, 2008) o en función ejecutiva (Kimura et al., 2010).

Ahora bien, en el presente trabajo, se ha observado que los participantes del GE presentaron una mejora significativa en la prueba TMT-B tras la intervención, es decir, los participantes del grupo ejercicio una vez finalizado el programa necesitaron menos cantidad de segundos para finalizar esta prueba, mientras que los participantes del GC no mostraron cambios. El TMT-B evalúa fundamentalmente atención, velocidad de procesamiento y memoria de trabajo. Resultados similares obtuvieron Maillot et al., (2012) que encontraron diferencias estadísticamente significativas en las comparaciones antes y después en el grupo de ejercicio aeróbico.

Por otro lado, si se analizan las puntuaciones directas de las diferentes pruebas de evaluación de rendimiento cognitivo se puede observar que los participantes del GC empeoraron en todas ellas. Esto podría significar que el programa de ejercicio de fuerza, si bien no mejoró el rendimiento cognitivo, sí que frenó la tendencia al deterioro cognitivo propio de la edad que encontramos en el GC tras los 8 meses que duró el estudio. La literatura cuenta con numerosos antecedentes de investigación que aportan datos que evidencian esta idea (Emile, Chalabaev, Stephan, Corrion, & D'Arripe-Longueville, 2014; Etgen et al., 2010; Foster, Rosenblatt, & Kuljiš, 2011; Lautenschlager, Cox, & Cyarto, 2012; Miller, Taler,

Davidson, & Messier, 2012; Muscari et al., 2010; Pérez Cano, Bacas Ruíz, & Casares Miranda, 2013; Snowden et al., 2011).

Finalmente, en cuanto al efecto de la intensidad del ejercicio practicado sobre el área cognitiva, no se puede confirmar que a mayor intensidad mejor rendimiento cognitivo, tal y como apuntaba la hipótesis 5 del presente trabajo.

No obstante, en la comparación intra-grupo se observa que aquellos que realizaron el ejercicio a intensidad alta (G1-6RP-6R) mostraron más cantidad de fallos a la hora de mantener la actitud, es decir, en mantener la clave de clasificación de tarjetas correctas, mientras que los participantes del subgrupo de intensidad moderada presentaron mejores puntuaciones en el índice “aprender a aprender”. Estos resultados son congruentes con la idea de que el ejercicio intenso podría causar interferencias neuronales y por lo tanto un pobre rendimiento cognitivo (Sanders, 1983; van Veen et al., 2001). De la misma manera que son congruentes con la hipótesis de que la AF moderada es la que beneficia las funciones cognitivas (Carvalho et al., 2014; Lindwall et al., 2008; McMorris & Hale, 2012).

La mayoría de estudios de la literatura científica se han centrado en la comparación de diferentes tipos de ejercicio, y no se han encontrado estudios que hayan comparado el mismo tipo de ejercicio a diferentes intensidades. Por otra parte, la literatura muestra una gran variabilidad en relación a la duración de las sesiones y de los programas en el tiempo. Todo ello hace difícil la comparación y discusión de nuestros resultados con los obtenidos en estudios previos.

En definitiva, a pesar de que nuestro programa de ejercicio de fuerza no mejoró significativamente el desempeño cognitivo, los datos sugieren una tendencia a mejorar el rendimiento en la evaluación de memoria y de la función ejecutiva evaluada a través del TMT (A y B) en personas mayores con un buen nivel de funcionamiento cognitivo. No obstante, dado que no existieron diferencias

estadísticamente significativas entre el GE y el GC, esta observación ha de tomarse con mucha cautela.

## **4.2. Calidad de vida.**

### **4.2.1. Discusión resultados antes de la intervención.**

Con respecto a los resultados obtenidos antes de la intervención, el nivel de AF previo al programa de los participantes en el estudio no mostró asociaciones en ninguna de las dimensiones de CV, por lo que no podemos aceptar la hipótesis 1 que afirmaba que a mayor cantidad de AF mejor CV. Este resultado es contrario a aquellos estudios que observaron que los sujetos más activos presentaban mejores puntuaciones en función física, rol físico y vitalidad (Wanderley et al., 2011). Es posible que los resultados no sean congruentes con la mayor parte de la literatura debido al tipo de evaluación de la AF que se llevó a cabo en nuestro estudio. Como ya se ha mencionado, el nivel de AF se obtuvo a través de autoinformes. Se han descrito en la literatura algunos sesgos susceptibles de producirse en las respuestas de los autoinformes, tales como la indulgencia, que es la tendencia a realizar evaluaciones más positivas de las justificadas, o la deseabilidad social, donde el sujeto está motivado por elegir respuestas que puedan crear una impresión favorable de él (De las Cuevas & González de Rivera, 1992). Por este sentido, quizás hubiera sido más conveniente utilizar medidas objetivas de la AF.

Por otra parte, los datos obtenidos mostraron que los participantes de menor edad son capaces de afrontar con mayor equilibrio y, por tanto, menor interferencia, los problemas emocionales, consiguiendo que éstos no repercutan tanto en sus actividades cotidianas. Este hallazgo va en la línea de aquellos que apoyan que a mayor edad mayor probabilidad de sufrir alguna discapacidad o enfermedad crónica y, por tanto, peor CV (Ramos, 2001). Este resultado permite

confirmar -en parte- la hipótesis 2, que postulaba que los participantes de mayor edad obtendrían peor CV.

Con respecto a las diferencias por sexo, las mujeres mostraron peor salud mental que los hombres, algo que se evidencia en las puntuaciones obtenidas tanto en la dimensión salud mental como en el componente sumatorio mental. Existen numerosos estudios que apoyan la idea de que las mujeres presentan mayor vulnerabilidad a experimentar problemas emocionales (Alonso & Lépine, 2007; Haro et al., 2006; Rocha, Pérez, Rodríguez-Sanz, Borrell, & Obiols, 2010). Estos resultados difieren de aquellos que argumentan y concluyen que la AF aporta beneficios y mejora la CV independientemente del sexo, edad y otras características (Castillo et al., 2006); sin embargo, han permitido confirmar la hipótesis acerca de que las mujeres presentarían peor salud mental.

#### **4.2.2. *Discusión resultados tras la intervención.***

Por lo que respecta al objetivo principal, uno de los principales hallazgos de este estudio ha sido demostrar que el programa de ejercicio físico de fuerza realizado durante 32 semanas provocó un aumento en la CV de los participantes mayores de 60 años. Los participantes que realizaron el ejercicio percibieron su salud general como mejor después de haber finalizado el programa. Parece que esta percepción en la mejora general del propio estado de salud está relacionada con una menor limitación en la realización de las actividades físicas, es decir, con una mejora fundamentalmente en el área física. Para las personas mayores la autonomía y el sentir que son capaces de poder realizar las actividades rutinarias y cotidianas de forma independiente, es un punto clave para su CV. Aunque ya existían diferencias en la dimensión función física entre el GE y el GC antes de la intervención, el hecho de que la percepción general de la salud haya aumentado significativamente tras el ejercicio junto con el componente sumatorio físico, permite apuntar que el ejercicio ha mejorado la CV de los participantes, especialmente la relacionada con la salud física. Por el contrario, se observó una tendencia del GC a empeorar la percepción

del estado general de salud. Así pues, los datos apuntan a que el programa de ejercicio consiguió que los participantes presentaran mayor vitalidad, menor fatiga y menos limitaciones en la vida social y familiar por problemas de salud. Estos resultados son congruentes con los obtenidos por otros autores quienes encontraron mejoras significativas en función física y salud mental (Prieto et al., 2015); (Espejo et al., 2016) y en salud general y componente sumatorio físico (Olsson et al., 2015), y con aquellos que concluyeron que la AF tenía una relación positiva con la CV relacionada con la salud (Wanderley et al., 2011). Por otro lado, se puede observar que los participantes del GE mejoraron significativamente 7 de las 10 dimensiones del SF-36 tras la intervención. Estas dimensiones incluyen tanto aquellas que hacen referencia a una mejora en la calidad de vida física como a mejor funcionamiento mental y social. Estas diferencias significativas intra-grupo ejercicio en el área mental podrían estar apuntado a una menor inquietud, intranquilidad o desánimo tras las 32 semanas de ejercicio. Una de las causas que podría explicar esta mejoría en las dimensiones de la CV que hacen mayor referencia al bienestar mental y social podría ser la existencia de factores sociales, concretamente, la realización del ejercicio en grupo, lo que podría haber provocado un aumento de contactos sociales. Esta idea ya ha sido apuntada por otros autores que sugieren que las personas mayores que realizan AF regular en grupo tienen más habilidades emocionales y estilos más adaptativos en su vida cotidiana (Salovey, 2001).

Mención aparte merece el aumento significativo en la dimensión dolor corporal por parte del grupo ejercicio. Este hallazgo no concuerda con la literatura, que afirma que el ejercicio físico mejora el dolor (Espejo et al., 2016). Y aunque existen estudios donde no se halló mejora significativa del dolor tras la realización de AF (Rejeski & Mihalko, 2001; Wanderley et al., 2011), no se han encontrado antecedentes similares a los resultados de este estudio. Tras el ejercicio físico se puede producir el dolor muscular tardío, comúnmente denominado agujetas, y que se puede definir como un dolor que aparece en los músculos sometidos a esfuerzos

horas después de terminar la actividad. Este dolor alcanza su pico máximo en las 24-72 horas siguientes a la actividad y suele desaparecer alrededor del cuarto día. Una de las teorías que mayor peso tiene en la actualidad es que el dolor muscular y la inflamación se producen debido al número de microfibras rotas durante la práctica del ejercicio. Además el ejercicio de fuerza (en comparación con el aeróbico) es más propenso a las microrroturas musculares, especialmente cuando los ejercicios practicados son nuevos y activan fibras musculares que habitualmente estaban inactivas. Dado que los participantes no poseían el hábito del ejercicio antes de iniciarse este estudio y además realizaban las sesiones dos veces por semana, es probable que la respuesta a la cuestión acerca de la frecuencia con la que se ha experimentado dolor en el último mes, hiciera referencia a este tipo de molestia, y no al dolor de otras partes del cuerpo. Además, dado que el resto de los resultados del SF-36 apuntan a un mejor estado de salud tanto físico como mental, se puede argumentar que el dolor experimentado por los participantes no ha sido incapacitante o limitante en sus actividades cotidianas y, por lo tanto, este resultado aislado no es motivo suficiente para considerarlo como un indicador de peor CV.

En definitiva, los resultados en el SF-36 permiten confirmar la hipótesis 1 de que el programa de ejercicio de fuerza realizado durante 32 semanas mejoraría la CV de las personas mayores de 60 años. Teniendo en cuenta que el GC empeoró en algunas dimensiones como la percepción del estado de salud, es importante tener en mente la recomendación de este tipo de programas de ejercicio de fuerza como medida promotora de la salud en personas mayores, y obviamente como herramienta para mejorar su CV.

Con respecto, a la intensidad del ejercicio practicado y si ésta tiene un efecto diferencial en la CV de los participantes, los resultados muestran que la vitalidad aumentó significativamente en los 3 grupos de diferentes intensidades con respecto al grupo control. Sin embargo, la vitalidad mejoró significativamente independientemente del grado de intensidad con el que se realizó el ejercicio ya



que no se encontraron diferencias significativas entre los 3 subgrupos de intensidad. Por otro lado, sí que se encontraron diferencias significativas en función física y salud general entre el subgrupo de intensidad moderada-alta y el grupo control tras la intervención, lo que podría indicar una leve superioridad de este tipo de intensidad con respecto a las intensidades moderada y alta. Otros estudios han hallado con anterioridad mejoras en la CV tras programas de ejercicio moderado (Cakar et al., 2010; Deschamps et al., 2009; Lee et al., 2007, 2010) y defienden la práctica de ejercicio moderado para mejorar la CV (OMS, 2010; Paterson & Warburton, 2010). No obstante, se hace compleja la contrastación con la literatura existente ya que la mayoría de los estudios consultados, aunque refieren la intensidad del ejercicio practicado, no han comparado el mismo tipo de actividad a diferente intensidad.

En resumen, aunque el ejercicio practicado a intensidad moderada-alta podría provocar mayor mejora en las dimensiones función física y salud general, el ejercicio de fuerza mejora la CV independientemente de la intensidad con la que se practica.

### **4.3. Bienestar emocional y estado de ánimo.**

Con respecto al bienestar emocional y el estado de ánimo, el resultado más importante fue encontrar un aumento de los niveles de ansiedad-estado en aquellos sujetos que habían pertenecido al grupo ejercicio, lo que no ha permitido confirmar la hipótesis de que el ejercicio de fuerza mejoraría el bienestar emocional y el estado de ánimo y reduciría los niveles de ansiedad.

#### **4.3.1. Discusión resultados antes de la intervención.**

En primer lugar, es interesante comentar que la muestra que participó en el estudio obtuvo un perfil de estado de ánimo caracterizado por experimentar afectos positivos. Como la escala POMS evalúa cada afecto con una cantidad

diferente de ítems, para facilitar su interpretación, se calculó la media de cada una de ellas. Los sujetos tuvieron puntuaciones que indicaron que se sentían entre moderada y bastante vigorosos ( $x=2.2$ ). El vigor es evaluado por adjetivos como “lleno de energía”, “sin fuerzas”, etc. Por el contrario, los sujetos obtuvieron valores muy bajos en el resto de los afectos, puntuando de media para todos ellos entre 0 y 1, lo que significa que sintieron entre poca y nada tensión ( $x=0.9$ ), cólera ( $x=0.5$ ), fatiga ( $x=0.5$ ) y depresión ( $x=0.2$ ), en ese mismo orden. Los datos obtenidos en el cuestionario de ansiedad-estado reflejan niveles por debajo de la media. Estos resultados no concuerdan con la idea de que los trastornos emocionales son frecuentes en los adultos mayores. (Barrios Duarte et al., 2003; OMS, 2016). Sin embargo, los datos están en congruencia con la teoría de selectividad socioemocional, que defiende la idea de que las personas mayores son más capaces de experimentar emociones satisfactorias debido a que son más maduras emocionalmente y presentan mayor bienestar subjetivo (Carstensen et al., 2000; Kahneman & Deaton, 2010; Stone et al., 2010).

Por otro lado, las correlaciones y el análisis para muestras independientes en el que se clasificó a la muestra en 3 grupos de diferente nivel de AF evidenciaron que los participantes del grupo de AF vigorosa o alta fueron los que presentaron niveles más elevados de vigor. Otros estudios han observado un aumento del vigor atribuible a la práctica de ejercicio (Hanin, 2007; Jiménez et al., 2008; A. M. Teixeira et al., 2008). Si bien es cierto que en este estudio se observa la existencia de una relación entre estas dos variables, no se puede concluir que la realización de AF provoque un aumento en el vigor, ya que podría suceder que aquellos sujetos que tuvieran mayor vitalidad, tuvieran un nivel de AF más elevado. Tal y como indica Stephens (1988), es necesario tener en cuenta que existen varias hipótesis que relacionan síntomas emocionales y AF, por tanto, hay que ser cuidadoso con la interpretación de este hallazgo. No obstante, sí que se puede afirmar que existe una asociación positiva entre vigor y AF en la muestra de adultos mayores de 60 de años

de nuestro estudio. Por tanto, queda comprobada la hipótesis 1 que afirmaba que aquellos participantes con mayor nivel de AF tendrían mejor bienestar emocional.

Además, si se tienen en cuenta los resultados globales tanto de AF (IPAQ) como de bienestar emocional, éstos apoyan la idea de que las personas más activas presentan mejor estado de ánimo (Guszkowska, 2004; Kanning & Schlicht, 2010; Poon & Fung, 2008).

No se puede concluir lo mismo con respecto a los resultados encontrados en los análisis de comparación de medias para sexo y edad, donde no se hallaron diferencias significativas en ninguna de las variables. La literatura aporta evidencia acerca de los cambios en el estado de ánimo en función de la edad, pero la mayoría de los estudios comparan a grupos de personas utilizando los 50 o 60 años como punto de corte (Stephoe et al., 2014; OMS, 2016). El hecho de que en nuestro estudio, -debido a las características de la muestra-, el punto de corte se fijara en 70 años podría explicar estas diferencias en bienestar emocional. Por otra parte, resulta algo más sorprendente la ausencia de diferencias en relación al sexo. Ya se comentó en el apartado de CV que la literatura apunta a que las mujeres cuentan con mayor probabilidad de sufrir trastornos emocionales (Alonso & Lépine, 2007; Haro et al., 2006; Rocha et al., 2010), y en ese sentido, era de esperar que las mujeres hubieran presentado niveles más elevados de depresión y ansiedad. Si bien nuestros resultados muestran una muy ligera tendencia, nuestros datos no confirman la hipótesis 3, que sugería un mejor bienestar emocional por parte de los hombres.

#### **4.3.2. *Discusión resultados tras la intervención.***

Como ya se ha comentado, el principal objetivo de este estudio es examinar el efecto que tiene un programa de ejercicio de fuerza sobre el bienestar emocional. Contrariamente a lo esperado, nuestros resultados mostraron un aumento en las puntuaciones de ansiedad-estado en los participantes del GE tras 8 meses de ejercicio de fuerza. Estos resultados no son congruentes con aquellos que concluyen

que la AF mejora los niveles de ansiedad (Ekkekakis et al., 2008; Guskowska, 2004; Hale et al., 2002; Hatta et al., 2013), aunque estos estudios examinaron el efecto del ejercicio aeróbico sobre la variable bienestar psicológico. Sin embargo, otros autores han hallado resultados similares al de este trabajo, concluyendo que programas de entrenamiento de la fuerza estaban asociados con un aumento de la ansiedad (Arent, 2004; Raglin et al., 1993) independientemente del tipo de intensidad con la que se practicara (Bibeau et al., 2010). Además, otros investigadores han apuntado que el ejercicio puede provocar varios tipos de estrés, concretamente distrés, el cual podría inducir afectos negativos (Li & He, 2009), tales como tensión o ansiedad. Así mismo, los participantes de nuestro estudio también presentaron un aumento significativo en tensión. Si tenemos en cuenta que la ansiedad es considerada como el nivel de activación o arousal, es posible que los participantes del GE experimentaran mayor tensión muscular y mayor activación del sistema nervioso como consecuencia de la realización del ejercicio, y así puntuar más alto en aquellos ítems que hacían referencia a estados de tensión. Esto explicaría el aumento en los niveles de ansiedad. Dado que los sujetos de este mismo grupo mejoraron la CV relacionada con la salud mental, no se puede concluir que el aumento en ansiedad-estado sea suficiente para considerar un empeoramiento a nivel emocional. No obstante, es aconsejable utilizar otro tipo de instrumento de medida que diferencie entre los síntomas de ansiedad fisiológica, cognitiva y conductual para asegurarse que el nivel de activación fisiológica producido por el ejercicio no altera las áreas emocional y cognitiva de los participantes, que son fundamentales para un profundo conocimiento del bienestar psicológico.

Por otra parte, el hecho de que no hayamos encontrado diferencias en ninguna de las escalas del POMS nos permite apuntar que el programa de ejercicio no tuvo efecto sobre el estado de ánimo de los participantes. Este resultado contrasta con aquellos que han observado una mejoría en bienestar (Silva & Mayán, 2016), fatiga (Jiménez et al., 2008; A. M. Teixeira et al., 2008), y depresión (M. Baker

et al., 2007; K. Hill et al., 2007). La ausencia de mejoras significativas en las variables de tensión, depresión, cólera y fatiga en los participantes del GE podría ser explicada por los niveles bajos de estos afectos negativos que los sujetos tenían antes de la intervención. En ese sentido, otros autores argumentan que los beneficios del ejercicio físico se producen especialmente en aquellos sujetos que parten de niveles elevados de sintomatología depresiva y/o ansiosa (Guszkowska, 2004; Reid et al., 2010). Así, Martins et al. (2011) tampoco encontraron diferencias entre el GC y el GE tras 16 semanas de ejercicio de fuerza en ninguno de los afectos, a excepción del aumento en vigor, por lo que los resultados van en la misma línea y son congruentes. Por otro lado, en las comparaciones intra-grupo se observó un aumento en los niveles de fatiga en el GC pasados los 8 meses que duró el estudio, lo que podría ser interpretado como un aspecto positivo del ejercicio, ya que sin su práctica, los participantes podrían sentirse más cansados tras un período de inactividad. Este resultado concuerda con los estudios que también encontraron un empeoramiento emocional en el GC (Piedras-Jorge et al., 2010).

Por último, los resultados encontrados en la comparación por intensidades apuntan a que los valores de ansiedad-estado aumentaron independientemente de la intensidad con la que se practicó el ejercicio ya que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre subgrupos. No obstante, en las comparaciones intra-grupo se produjo un aumento significativo en el subgrupo de intensidad moderada-alta, mientras que en el subgrupo de intensidad moderada los niveles se mantuvieron iguales tras la intervención, y en el subgrupo de intensidad alta aunque aumentaron la diferencia no fue significativa. Este aumento de la ansiedad-estado en los dos subgrupos de mayor intensidad podría ser explicado por la relación entre estado emocional y autoeficacia percibida. Según Bandura (1977), la capacidad percibida para desempeñar con éxito una actividad junto con la probabilidad percibida de que un determinado comportamiento produzca unos resultados concretos, determinan en gran medida, los patrones de pensamiento y las respuestas emocionales de los sujetos (Bandura, 1977). Por tanto, es posible que

los participantes del grupo de intensidad moderada-alta y alta, percibieran la tarea como un reto o desafío y se evaluarán a sí mismos como menos capaces de desempeñarla adecuadamente, en comparación con los participantes del subgrupo de intensidad moderada, lo que se pudo haber traducido en niveles superiores de ansiedad-estado. Otros estudios han hallado resultados similares al nuestro, encontrando correlaciones negativas entre la elevada excitación de las emociones desagradables, concretamente ira y miedo (emoción primaria responsable de la ansiedad), y la autoeficacia en actividades deportivas ([Cantón Chirivella & Checa Esquivá, 2012](#)), e informando que aquellos sujetos que habían practicado el ejercicio de forma extenuante presentaron menos bienestar emocional ([Lindwall et al., 2006](#)). Por este motivo, hubiera sido interesante utilizar algún instrumento de medida de la autoeficacia para conocer en qué medida éste pudo influir en los niveles de ansiedad-estado. Sin embargo, a pesar de estos resultados, la hipótesis que postulaba que la ansiedad-estado disminuiría en aquellos participantes que realizaran el ejercicio a intensidad moderada no se ha podido demostrar en este estudio.

En definitiva, nuestros resultados concuerdan con la idea aportada recientemente por Kanning et al (2015), quienes afirmaron que la AF está asociada a un aumento en los sentimientos de energía y activación que no necesariamente va unida a una mejoría en el estado de ánimo ([Kanning et al., 2015](#))

#### **4.4. Calidad de sueño.**

Lo más destacable con respecto a la variable calidad de sueño de este estudio ha sido encontrar que aquellos participantes que realizaron el programa de ejercicio de fuerza de 32 semanas de duración percibieron una mejora en la calidad de su sueño, especialmente aquellos que realizaron el ejercicio a intensidades

moderada y moderada-alta, por lo que se confirma nuestra hipótesis de que la calidad de sueño mejora en aquellas personas que realizan el ejercicio.

#### **4.4.1. *Discusión resultados antes de la intervención.***

Tomando como referencia el índice de calidad de sueño que se obtiene al sumar la puntuación de los diferentes componentes, se puede afirmar que aunque superan la puntuación de corte (5) que permitiría poder afirmar que presentan una buena calidad de sueño, el valor obtenido indica que los participantes presentan pocas dificultades a la hora de dormir y no manifiestan signos de insomnio clínico.

Se han encontrado correlaciones significativas que confirman una relación inversa entre edad y eficacia del sueño, lo que indica que a mayor edad los adultos mayores permanecen más cantidad de horas en la cama sin dormir. Desde un punto de vista clínico, un bajo porcentaje en eficacia de sueño se considera como un indicador de peor calidad de sueño. Este resultado está en consonancia con el que se halló al clasificar la muestra por edad, ya que aquellos participantes de más de 70 años informaron de peor calidad subjetiva de sueño. Estos resultados van en la línea de otros estudios que afirman que, a medida que la edad de los sujetos avanza, se produce un empeoramiento en la calidad del sueño (Irwin et al., 2006; Wang & Youngstedt, 2014). Por otro lado, no se hallaron diferencias en ninguno de los componentes del cuestionario de calidad de sueño atribuibles a la variable sexo. La tendencia por parte de las mujeres a una mayor utilización de medicación para conciliar o mantener el sueño, sea ésta pautaada o no por un profesional sanitario, concuerda con los resultados obtenidos en la variable CV, donde las mujeres presentaron peor salud mental. Aunque no fue un objetivo específico de este estudio, se decidió realizar las correlaciones entre CV y calidad de sueño, y se observó una asociación inversa entre el componente uso de medicación y la dimensión salud mental del SF-36 ( $p \leq 0,001$ ). En la misma línea, aquellas personas que informaron de menos perturbaciones en el sueño, menos disfunciones diurnas, y en definitiva, aquellas que obtuvieron mejores puntuaciones en calidad subjetiva

del sueño y en el índice global del cuestionario, fueron las que mejores puntuaciones en salud mental presentaron.

Este hallazgo es congruente con la literatura científica que afirma que los trastornos del sueño disminuyen la CV de los adultos mayores (Irwin, et al., 2006; Wang & Youngstedt, 2014; Yang, Ho, Chen, & Chien, 2012), o dicho a la inversa, que aquellas personas que refieren mayor bienestar emocional cuentan también con mejor calidad de sueño (Stephoe et al., 2008).

En relación a los resultados obtenidos al clasificar a los participantes según su nivel de AF antes de la intervención, se observa que aquellos que habían reportado niveles más altos de AF tuvieron menos disfunciones diurnas, es decir, experimentaron menos somnolencia y otros problemas de ánimo para realizar actividades cotidianas. Es lógico pensar que si se tiene menos somnolencia durante el día es porque el sueño ha sido reparador y, por tanto, de calidad. Este resultado despertó la curiosidad a los investigadores de este trabajo por conocer si existía relación entre calidad de sueño y rendimiento cognitivo, y se observó que aquellos participantes que obtuvieron un índice de calidad de sueño mayor, y por tanto, peor calidad, necesitaron más tiempo para completar el test del trazo y obtuvieron puntuaciones más bajas en las pruebas de dígitos en orden directo y números y letras. Todas las significaciones tuvieron un  $p \leq 0,05$ . Estos resultados indican que aquellos participantes que duermen peor tienen menor capacidad de atención y retención, es decir, peor memoria inmediata y de trabajo, así como menor velocidad de procesamiento de la información y en definitiva, peor rendimiento en función ejecutiva evaluada a través del TMT y menor memoria. Otros autores han encontrado previamente resultados similares (Scullin & Bliwise, 2015).

#### **4.4.2. *Discusión resultados tras la intervención.***

Como apuntamos al inicio de este apartado, uno de los hallazgos más importante de este estudio ha sido poder demostrar que el programa de ejercicio tuvo un efecto significativo en la calidad de sueño de los participantes. Los resultados



indicaron que aquellos sujetos que participaron en el GE informaron de mejor calidad subjetiva de sueño, mientras que por el contrario, los participantes del GC la empeoraron significativamente ( $p \leq 0.01$ ), siendo el tamaño del efecto entre moderado y grande. La asociación entre AF y calidad de sueño ha sido evidenciada por numerosos estudios (Kim et al., 2000; Passos et al., 2012; Sherrill et al., 1998; Urponen et al., 1988; Yang et al., 2012). Si bien es cierto que las diferencias solo fueron significativas en este componente, se considera un hallazgo de relevancia, ya que este resultado valora exclusivamente la percepción que los sujetos tienen de su propio sueño. Aunque sería conveniente contrastar la subjetividad de los sujetos con medidas objetivas (polisomnografía), es particularmente importante que las personas mayores no generen un malestar psicológico que podría ser producido por una percepción errónea en la calidad de su sueño, percibiendo que duermen y descansan mal sin ser cierto. Se considera que uno de los motivos por los que no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre el GE y el GC en el resto de los componentes es porque los participantes contaban con una buena calidad de sueño antes de la intervención. Otros autores han apuntado con anterioridad que el ejercicio tiene un mayor efecto sobre la calidad de sueño en aquellos sujetos que presentan mayor cantidad de trastornos o problemas de sueño (Erlacher et al., 2015). Teniendo esto en cuenta y dado que los participantes de la muestra no presentaban apenas dificultades para dormir bien, no es extraño no haber encontrado más diferencias entre GE y GC. Por el contrario, los estudios que han encontrado efecto del ejercicio en otros componentes, tales como tiempo total de sueño o latencia, utilizaron como intervención el ejercicio aeróbico, (King et al., 1997; Kubitz et al., 1996; Sharif et al., 2015; S. D. Youngstedt, 2005; S. Youngstedt et al., 1997), disciplinas orientales (M. C. Chen et al., 2012; Du et al., 2015), y algunos estuvieron compuestos por sujetos que presentaban problemas de insomnio (Reid et al., 2010).

Finalmente, con respecto a la intensidad del ejercicio practicado no se han encontrado diferencias entre los subgrupos por lo que la calidad subjetiva de sueño

mejoró en los participantes del GE independientemente de la intensidad con la que lo practicaran, mientras que por el contrario, empeoró en los participantes del GC.

No obstante, las puntuaciones directas parecen mostrar una tendencia a la mejora en la calidad de sueño en aquellos participantes que pertenecieron al subgrupo de intensidad moderada (G3-15RP) y al subgrupo de intensidad moderada-alta (G2-10RP). Mientras que por el contrario, aquellos que realizaron el ejercicio a 6 repeticiones, es decir, a intensidad elevada informaron de peor calidad subjetiva de sueño. En concordancia con este resultado, algunos autores han concluido que el ejercicio practicado de forma intensa aumentaba la latencia de sueño, (Youngstedt et al., 1997) y que el ejercicio de intensidad moderada mejoraba la calidad subjetiva de sueño (Pa et al., 2014; Passos et al., 2012). Además, otros autores (Erlacher et al., 2015) han hallado recientemente, resultados similares al de este estudio, concretamente el empeoramiento en la calidad de subjetiva de sueño en la comparación intra-grupo control, por lo que al igual que ellos consideramos que la intensidad del ejercicio físico no es la característica de los programas que más influencia tiene sobre la calidad de sueño, ya que parece que la duración es una variable que predice en mayor medida la mejora en el sueño (Driver & Taylor, 2000).

En resumen, los resultados de este estudio sugieren que un programa de ejercicio de fuerza de 32 semanas de duración, dos veces por semana con sesiones de una hora de duración, mejora la percepción que los mayores de 60 años sin trastornos de sueño tienen acerca de la calidad de su sueño, confirmando así la hipótesis 6.2.

#### **4.5. Motivación y disfrute hacia la actividad física.**

Respecto a las variables de motivación y disfrute hacia a la AF, el resultado de mayor relevancia que se ha obtenido en este estudio ha sido encontrar que los participantes del GC aumentaron la desmotivación hacia el ejercicio trascurridos un

período de 8 meses, mientras que los niveles para esta variable se mantuvieron para el grupo ejercicio.

#### **4.5.1. *Discusión resultados antes de la intervención.***

Los participantes de este estudio presentaron niveles elevados de motivación intrínseca, lo que significa que aquellos que practicaban ejercicio lo hacían porque les resulta agradable y placentero. No obstante, también presentaron puntuaciones altas en regulación identificada. Recordemos que este tipo de regulación, aunque corresponde a la motivación extrínseca, es el nivel más próximo en el continuo de la autodeterminación a la motivación intrínseca. Este tipo de regulación supone que los sujetos se encuentran motivados a la hora de realizar el ejercicio por el beneficio que éste aporta para su salud. Teniendo en cuenta que la muestra de estudio es de mayores de 60 años, se considera positivo que exista la creencia de que la AF aporta beneficios saludables y que la promoción de la salud sea un motivo para la realización de ejercicio. Este resultado es congruente con aquellos estudios que han encontrado que las personas mayores están principalmente motivadas a realizar ejercicio físico para evitar problemas de salud (Sicilia et al., 2014; C. Smith & Storandt, 1997). Además, los participantes mostraron una puntuación neutra en regulación introyectada, lo cual se interpreta también como algo positivo, ya que supone que los sujetos no suelen hacer ejercicio para evitar sentimientos o emociones desagradables. En cualquier caso, que existan otros motivos no autodeterminados, siempre que vayan acompañados de motivación intrínseca y sirvan a las personas como motor para la práctica de AF, puede ser suficiente para adquirir un compromiso con el ejercicio físico (Sicilia et al., 2014), y por tanto, es un estado deseable. Por el contrario, las puntuaciones tanto en regulación externa, que representa el nivel máximo de motivación extrínseca, como en desmotivación fueron bajas, lo que se interpreta como un resultado óptimo. Finalmente, en cuanto al disfrute, los datos evidenciaron una elevada capacidad para disfrutar de la AF por parte de los participantes de la muestra. No obstante, es importante tener en cuenta que las personas que participaron en este ensayo fueron seleccionados de

aquellos que estaban interesados en acudir a un programa de ejercicio, por lo que no es extraño el haber obtenido niveles elevados en motivación intrínseca.

El análisis correlacional indicó asociación positiva entre AF y motivación intrínseca y disfrute, lo que significa que aquellos participantes que son más activos presentan más motivación intrínseca ( $p \leq 0,01$ ) y más capacidad de disfrute ( $p \leq 0,01$ ). Estos resultados concuerdan con aquellos que afirman que los sujetos activos muestran una motivación intrínseca mayor que los sedentarios (Capdevila Ortís et al., 2004). Además, este resultado concuerda con el que se obtuvo al realizar la comparación de medias para muestras independientes, donde se clasificó a la muestra en 3 grupos de distinto nivel de AF. Aquí se desveló que aquellos participantes que pertenecían al grupo de mayor nivel de AF, puntuaron más alto en regulación intrínseca y disfrute.

También se encontró asociación, pero en esta ocasión fue negativa, entre la edad y la regulación intrínseca y capacidad de disfrute; es decir, que a mayor edad los participantes están menos comprometidos con la conducta de realizar ejercicio físico por el simple hecho del placer que les proporciona, además de disfrutar más del mismo. Este resultado es congruente con otros estudios que han encontrado que a medida que las personas avanzan en edad muestran menos motivación autodeterminada (Sicilia et al. 2014), o con aquellos que apuntaron que pocas personas adultas creían que el ejercicio podía ayudarles a divertirse (Campbell, McAuley, McCrum, & Evans, 2001). Así pues, al realizar la comparación por grupos de edad (mayores y menores de 70 años), los resultados sugieren que el grupo de personas mayores de 70 años mostraron mayor regulación introyectada, es decir, que evitar malestar, culpabilidad u otras emociones desagradables fueron motivos para la práctica de ejercicio físico que tuvieron más peso que para el grupo de menores de 70 años. La mayor parte de trabajos publicados están compuestos por muestras de sujetos jóvenes, normalmente niños, adolescentes y/o universitarios. Es por este motivo, que se hace complicado contrastar los resultados. No obstante, los datos aluden a la idea de lo que aporta la literatura sobre que, a medida que

avanza la edad, las personas están más predispuestas a realizar la AF, no tanto por el placer implícito que les proporciona, sino por los beneficios para la salud, o por que han adquirido un compromiso que si no llevan a la práctica, les haría sentirse emocionalmente peor (Campbell et al., 2001; Rosich, 2005; C. Smith & Storandt, 1997; Weinberg et al., 2000). Como se mencionó anteriormente, se considera que lo realmente importante es que existan un conjunto de motivos, sean más o menos autodeterminados, para la práctica del ejercicio. Estos resultados podrían contribuir a la mejora en la planificación de los programas de ejercicio físico dirigidos a mayores, ya que estos podrían centrar su estrategia de promoción centrándose en los beneficios que los mayores obtendrían en diversión y placer, y así promover la motivación hacia la AF de una manera más efectiva.

Por otro lado, no se hallaron diferencias en motivación y disfrute atribuibles al sexo, por lo que se puede concluir que las personas mayores de este estudio no distinguieron en los motivos para hacer ejercicio físico y presentaron la misma capacidad de disfrute hacia el mismo. La mayor parte de la literatura consultada reporta resultados contradictorios, ya que numerosas publicaciones han demostrado que hombres y mujeres tienen motivaciones diferentes. Mientras las mujeres suelen tener motivos dirigidos al control de peso y a mejorar la apariencia física (Rosich, 2005), a la vez que están más orientadas a lo social y al trabajo en equipo (Isogai, Brewer, Cornelius, Etnier, & Tokunaga, 2003; Weinberg et al., 2000), los hombres le dan mayor importancia a la orientación al logro (Gould, Feltz, & Weiss, 1985), la competición (Rosich, 2005; Weinberg et al., 2000), la liberación de energía y sus metas están más orientadas al ego (Longhurst & Spink, 1987). No obstante, resaltar de nuevo, que la totalidad de estos estudios estuvieron compuestos por muestras de personas jóvenes, por lo que es posible que a medida que se avanza en edad, las mujeres concedan menor importancia al aspecto físico, y los hombres menos valor a la competitividad, estando ambos sexos interesados en los beneficios de diversión, placer y salud que el ejercicio aporta.

#### **4.5.2. *Discusión resultados tras la intervención.***

Los resultados de la comparación entre el GE y el GC antes y después de la intervención, muestran aportaciones que pueden ser relevantes. Como ya se mencionó al inicio de este apartado, el principal descubrimiento en la variable motivación ha sido poder demostrar que aquellos participantes que no realizaron el programa de ejercicio mostraron mayor desmotivación. Este hallazgo sugiere que puede ser necesario para que no exista una disminución en la motivación de los sujetos, que éstos se impliquen en programas de AF. Estos resultados van en la misma dirección de aquellos que apuntan que los sujetos más activos tienen mayor motivación intrínseca y, por tanto, niveles bajos en desmotivación (Capdevila Ortís et al., 2004), y son consistentes con otros estudios que demostraron que la desmotivación se relacionaba negativamente con la continuidad de la práctica deportiva (García-Calvo, Sánchez Miguel, Leo Marcos, Sánchez Oliva, & Amado Alonso, 2011; Thøgersen-Ntoumani & Ntoumanis, 2006). No obstante, estos estudios encontraron que aquellos sujetos que habían abandonado la práctica de ejercicio eran los que mayores puntuaciones en desmotivación habían presentado. Mientras que los resultados de este estudio, y para los que no se han encontrado estudios precedentes, es que la desmotivación aumentó en los participantes que no realizaban ejercicio. Si los adultos mayores no se implican en actividades físicas estarán más desmotivados hacia el ejercicio. Por otra parte, la variable disfrute obtuvo también diferencias estadísticamente significativas entre grupos, siendo la capacidad de disfrute menor en los participantes del GC. No obstante, dado que esta misma diferencia se observó en las puntuaciones correspondientes al momento anterior a la intervención, hay que interpretar este resultado con cautela.

Por otro lado, también se encontraron diferencias entre grupos en la motivación intrínseca, siendo mayor en los participantes GE, lo que no sorprende teniendo en cuenta que los sujetos ya estaban previamente motivados para realizar ejercicio físico. Este resultado es congruente con aquellos que argumentan que las personas mayores disfrutan de la AF especialmente cuando incluye la posibilidad de

relacionarse con los demás (Garita Azofeifa, 2006; Hellín et al., 2004), y con aquellos que han encontrado que la práctica de ejercicio físico de forma regular se asocia con motivos más autodeterminados (Capdevila Ortís et al., 2004; Garita Azofeifa, 2006; Sicilia et al., 2014).

Además esta elevada motivación intrínseca se ha traducido en una buena adherencia a la intervención. El porcentaje medio de adherencia fue de 83,3%, es decir, se puede afirmar que la participación, implicación y adhesión al programa fueron altas. Por lo que al igual que en otros estudios (Frederick-Recascino & Schuster-Smith, 2003; Pelletier et al., 1995) la motivación intrínseca ha sido un fuerte predictor de la adherencia a la práctica deportiva. Finalmente, los resultados de las comparaciones intra-grupo apuntan a una disminución de la motivación extrínseca en los participantes del GE, lo que sugiere que la participación en actividades físicas podría modificar el grado de internalización de metas y valores que los sujetos asocian al ejercicio en la dirección deseada, es decir, disminuyendo la motivación extrínseca.

Finalmente, con respecto a la intensidad del ejercicio practicado, las comparaciones entre grupos tan solo muestran diferencias significativas entre las diferentes intensidades con el GC, por lo que el grado de intensidad con el que se ha practicado el ejercicio no ha tenido efecto sobre la motivación y la capacidad de disfrute.

No obstante, en la comparación intra-grupo los datos muestran que la regulación externa disminuyó significativamente en el subgrupo de intensidad moderada, lo que se podría interpretar como un resultado positivo, ya que la motivación extrínseca disminuyó tras la práctica del ejercicio a esta intensidad. Los motivos que se centran en realizar la AF por presión de otras personas, o para obtener recompensas externas, se redujeron una vez finalizado el ejercicio físico a intensidad moderada, lo que podría sugerir un ligero aumento del interés de los participantes en la propia actividad independientemente de los refuerzos externos.

En cuanto a la capacidad de disfrute, como ya se ha mencionado, el GC obtuvo puntuaciones significativamente inferiores pasados los 8 meses, pero no hubo diferencias entre ninguno de los 3 subgrupos de intensidad, por lo que los datos no permiten confirmar la hipótesis de que la intensidad moderada permitiría disfrutar en mayor medida a los participantes.

No se han encontrado investigaciones que hayan comparado el nivel de motivación y disfrute en función de la intensidad del ejercicio, por lo que no se pueden contrastar nuestros resultados. Los subgrupos estaban compuestos por un pequeño conjunto de personas, por lo que se necesitan estudios con muestras más amplias para poder seguir investigando al respecto.

En resumen, estos resultados pueden ser una aportación interesante para las instituciones públicas y asociaciones que tengan el objetivo de promover el envejecimiento saludable, ya que independientemente de los niveles de motivación previa, es importante implicar a los adultos mayores en actividades físicas, ya que si no con el paso del tiempo terminarán estando más desmotivados hacia el ejercicio. Por otro lado, estas mismas instituciones pueden dirigir sus esfuerzos a la promoción de actividades físicas en grupo, ya que además de aportar los beneficios en salud física y mental, y mejorar la CV y de sueño, la práctica de ejercicio físico puede disminuir la motivación extrínseca y aumentar la capacidad de disfrute hacia la actividad física. Dado que existe asociación positiva entre disfrute y motivación intrínseca, si se consigue que los mayores disfruten y se diviertan realizando ejercicio, la motivación aumentará, y con ello la adherencia a los programas.



#### **4.6. Limitaciones del estudio.**

En primer lugar, aunque la asignación del tipo de ejercicio a los centros se realizó de forma aleatoria, el estudio ha sido un ensayo controlado no aleatorizado.

En segundo lugar, aunque se escogieron sujetos con características sociodemográficas similares a las del grupo experimental, el GC fue seleccionado por conveniencia. No obstante, se considera importante tener en cuenta que el análisis estadístico no mostró diferencias entre grupos antes de la intervención en la mayoría de las variables.

En tercer lugar, el hecho de que los participantes estuvieran previamente interesados en realizar ejercicio, ha podido ser causa de sesgo en los resultados de la variable motivación hacia la AF antes de la intervención.

En cuarto lugar, aunque el estudio contó con una estabilidad y un tamaño muestral suficiente para la comparación grupo ejercicio y grupo control, se considera que para la comparación entre los 3 subgrupos de intensidad el tamaño muestral fue insuficiente.

En quinto lugar, la utilización de autoinformes para la valoración de la AF previa a la intervención, el bienestar emocional y la CV, puede que no reflejen con exactitud la situación real de los participantes. Consideramos que para la evaluación de personas mayores de 70 años es recomendable que los datos sean recogidos con la ayuda y el seguimiento de profesionales.

En sexto y último lugar, no se analizaron las respuestas perseverativas del Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin (WCST), y aunque el resto de las puntuaciones del test no mostraron diferencias significativas entre grupos, serán necesarios futuros estudios donde se analicen los datos completos del cuestionario.



## **5. CONCLUSIONES**

---



1. Los adultos mayores de 60 años participantes en el estudio presentaron un nivel medio en funcionamiento cognitivo, buena calidad de vida, un buen estado emocional, buena calidad de sueño y un elevado nivel de motivación y disfrute hacia la AF.
2. Aquellos participantes que reportaron mayor nivel de actividad física antes de la intervención, presentaron más vigor, mejor calidad de sueño, mayor motivación intrínseca y mayor capacidad de disfrute hacia la AF, confirmando así una asociación positiva entre nivel de AF y bienestar emocional, motivación y disfrute hacia la misma. Por el contrario, no se mostró asociación entre el nivel de AF y rendimiento cognitivo en pruebas de memoria y función ejecutiva, así como tampoco se mostró relación con el nivel de calidad de vida.
3. Los participantes de más de 70 años de edad demostraron peor rendimiento cognitivo en las pruebas de memoria y función ejecutiva, es decir, tuvieron peor habilidad visoespacial, peor memoria de trabajo y en general peor control ejecutivo, en comparación con los participantes de menos de 70 años. Además, los participantes de mayor edad presentaron peor calidad de sueño, mayor cantidad de problemas emocionales que interferían en su vida cotidiana, así como menor motivación intrínseca, menor capacidad de disfrute y mayor regulación introyectada. No hubo diferencias en función del sexo para ninguna de las variables del estudio, a excepción de peor salud mental por parte de las mujeres en la dimensión del SF-36 y una ligera superioridad por parte de éstas en función ejecutiva, concretamente, en la capacidad para aprender utilizando la retroalimentación. Por otro lado, no se encontraron diferencias atribuibles a la edad o el sexo en los niveles de ansiedad ni en las dimensiones del perfil de estado de ánimo.

4. El programa de ejercicio de fuerza de 32 semanas de duración no tuvo efecto sobre las variables memoria y función ejecutiva, aunque la tendencia al empeoramiento en los participantes del grupo control sugiere que el ejercicio de fuerza podría contribuir a detener el deterioro cognitivo propio de la edad. Tampoco se encontraron cambios en el estado de ánimo de los participantes, probablemente porque contaban con un buen estado anímico antes de iniciar la intervención.
5. El programa de ejercicio de fuerza de 32 semanas mejoró la calidad de vida relacionada con la salud física en adultos mayores de 60 años, especialmente en las dimensiones percepción general de la salud, vitalidad y componente sumatorio físico, así como la calidad subjetiva de sueño. El aumento en el dolor corporal tras la realización del entrenamiento de fuerza podría interpretarse como una respuesta muscular al ejercicio y no como un indicador de disminución de la calidad de vida.
6. El programa de ejercicio de fuerza del presente estudio aumentó el nivel de ansiedad-estado de los participantes. Este incremento podría explicarse por el aumento en el nivel de actividad fisiológica o arousal.
7. La inactividad física puede repercutir negativamente en los niveles de motivación y disfrute de los adultos mayores de 60 años de edad.
8. No se ha podido demostrar relación significativa entre el tipo de intensidad aplicada al ejercicio de fuerza y las variables a estudio. Sin embargo, se observa una cierta tendencia a obtener mejores puntuaciones en capacidad de aprender de la retroalimentación, mejor calidad de vida relacionada con la salud física, mejor calidad subjetiva de sueño y disminución en la motivación extrínseca en aquellos participantes que practicaron el ejercicio a intensidad entre moderada y moderada-alta.

## **6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---





- Abellán García, A., & Pujol Rodríguez, R. (2015). *Un perfil de las personas mayores en España, 2015. Indicadores estadísticos básicos*. Madrid (España).
- Albinet, C. T., Boucard, G., Bouquet, C. A., & Audiffren, M. (2010). Increased heart rate variability and executive performance after aerobic training in the elderly. *European Journal of Applied Physiology*, *109*(4), 617–24.
- Alessio, H., Hagerman, A., & Nagy, S. (2005). Exercise improves biomarkers of health and stress in animals fed ad libitum. *Physiology & Behavior*, *84*(1), 65–72.
- Alonso, J., & Lépine, J. (2007). Overview of key data from the European Study of the Epidemiology of Mental Disorders (ESEMeD). *The Journal of Clinical Psychiatry*, *68*, 3–9.
- Alonso, J., Prieto, L., & Antó, J. M. (1995). La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Medicina Clínica*, *104*(20), 771–776.
- Angevaren, M., Aufdemkampe, G., Verhaar, H. J. J., Aleman, A., & Vanhees, L. (2008). Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2), 53–81.
- Angevaren, M., Vanhees, L., Wendel-Vos, W., & et al. (2007). Intensity, but not duration, of physical activities is related to cognitive function. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, *14*, 825–830.
- Aparicio Garcia-Molina, V. A., Carbonell-Baeza, A., & Delgado-Fernández, M. (2010). Beneficios de la actividad física en personas mayores. *Revista Internacional de Medicina Y Ciencias de La Actividad Física Y Del Deporte*, *10*(40), 556–576.
- Aparicio, V. A., Carbonell-Baeza, A., & Delgado-Fernández, M. (2010). Beneficios De La Actividad Física En Personas Mayores. *Revista Internacional de Medicina Y Ciencias de La Actividad Física Y Del Deporte*, *10*(40), 556–576.
- Arem, H., Moore, S., & Patel, A. (2015). Leisure time physical activity and mortality: a detailed pooled analysis of the dose-response relationship. *JAMA Internal Medicine*, *175*(6), 959–967.
- Arent, S. M. (2004). Resolving Dose-Response and Mechanistic Issues in the Resistance Training and Affect Relationship: The Role of Intensity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *36*(5), 95.
- Arent, S. M., & Landers, D. M. (2000). The effects of exercise on mood in the elderly: a meta-analytic review. *The Journal of Aging and Physical Activity*, *8*, 407–430.
- Arrivillaga, M., Salazar, I. C., & Correa, D. (2003). Creencias sobre la salud y su relación con las prácticas de riesgo o de protección en jóvenes universitarios. *Colombia Médica*, *34*(4), 186–195.

- Atkinson, G., & Davenne, D. (2007). Relationships between sleep, physical activity and human health. *Physiology and Behavior*, *90*, 229–235.
- Audiffren, M. (2009). Acute Exercise and Psychological Functions: A Cognitive-Energetic Approach. In *Exercise and Cognitive Function* (pp. 3–39). Chichester, UK: Wiley-Blackwell.
- Baker, L. D., Frank, L. L., Foster-Schubert, K., Green, P. S., Wilkinson, C. W., McTiernan, A., ... Craft, S. (2010). Effects of Aerobic Exercise on Mild Cognitive Impairment: a controlled trial. *Archives of Neurology*, *67*(1), 71–79.
- Baker, M., Kennedy, D., Bohle, P., Campbell, D., Knapman, L., Grady, J., ... Fiatarone Singh, M. (2007). Efficacy and feasibility of a novel tri-modal robust exercise prescription in a retirement community: a randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, *55*, 1–10.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, *84*(2), 191–215.
- Banegas Banegas, J. R., Rodríguez Artalejo, F., Alonso, J., López-García, E., Graciani Pérez-Regadera, A., & Gutiérrez-Fisac, J. L. (2003). Valores de referencia de la versión española del Cuestionario de Salud SF-36 en población adulta de más de 60 años. *Medicina Clínica*, *120*(15), 568–573.
- Barbour, K., & Blumenthal, J. (2005). Exercise training and depression in older adults. *Neurobiology of Aging*, *26*(1), 119–123.
- Barella, L. A., Etnier, J. L., & Chang, Y. K. (2010). The Immediate and Delayed Effects of an Acute Bout of Exercise on Cognitive Performance of Healthy Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, *18*, 87–98.
- Barriopedro, M., Eraña, I., & Mallol, L. (2001). Relación de la actividad física con la depresión y satisfacción con la vida en la tercera edad. *Revista de Psicología Del Deporte*, *10*(2), 239–246.
- Barrios, R., Borges, R., & Cardoso, L. (2003). Beneficios percibidos por adultos mayores incorporados al ejercicio. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, *19*(2), 1–5.
- Bauman, a E. (2004). Updating the evidence that physical activity is good for health: an epidemiological review 2000-2003. *Journal of Science and Medicine in Sport / Sports Medicine Australia*, *7*(1 Suppl), 6–19.
- Bherer, L. (2015). Cognitive plasticity in older adults: Effects of cognitive training and physical exercise. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1–6.
- Bibeau, W. S., Moore, J. B., Mitchell, N. G., Vargas-Tonsing, T., & Bartholomew, J. B. (2010). Effects of Acute Resistance Training of Different Intensities and Rest Periods on Anxiety and Affect. *Journal of Strength And Conditioning Research*, *20*(4), 2184–2191.

- Bize, R., Johnson, J. A., & Plotnikoff, R. C. (2007). Physical activity level and health-related quality of life in the general adult population: a systematic review. *Preventive Medicine, 45*, 401–415.
- Bogers, R., Tjihuis, M., Gelder, B. van, & Kromhout, D. (2006). Final report of the HALE (Healthy Ageing: a Longitudinal study in Europe) project, 1–55.
- Booth, F. W., Roberts, C. K., & Laye, M. J. (2012). Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Comprehensive Physiology, 2*(2), 1143–1211.
- Botella Trelis, J. (2005). La salud y el envejecimiento: el estado de salud de las personas mayores. *Gerontología : actualización, innovación y propuestas*, 93–116.
- Botero De Mejía, B., & Pico Merchán, M. (2007). Calidad De Vida Relacionada Con La Salud (CVRS) En Adultos Mayores De 60 Años: Una Aproximación Teórica. *Hacia La Promoción de La Salud, 12*, 11–24.
- Brown, A., Liu-Ambrose, T., Tate, R., & Lord, S. (2009). The effect of group-based exercise on cognitive performance and mood in seniors residing in intermediate care and self-care retirement facilities: a randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine, 43*(8), 608–614.
- Brown, D. R. (1992). Physical activity, aging, and psychological well-being: An overview of the research. *Canadian Journal of Sport Science, 17*(3), 185–193.
- Bugg, J., & Head, D. (2011). Exercise moderates age-related atrophy of the medial temporal lobe. *Neurobiology of Aging, 32*(3), 506–514.
- Butters, M., Young, J., Lopez, O., Aizenstein, H., Mulsant, B., Reynolds, C., ... Becker, J. (2008). Pathways linking late-life depression to persistent cognitive impairment and dementia. *Dialogues in Clinical Neuroscience, 10*, 345–57.
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research, 28*(2), 193–213.
- Cakar, E., Dincer, U., Kiralp, M. Z., Cakar, D. B., Durmus, O., Kilac, H., ... Alper, C. (2010). Jumping combined exercise programs reduce fall risk and improve balance and life quality of elderly people who live in a long-term care facility. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine, 46*(1), 59–67.
- Campbell, P., McAuley, D., McCrum, E., & Evans, A. (2001). Age differences in the motivational factors for exercise. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 23*, 191–199.
- Campos, L., Gonçalves, R., & De Almeida, A. (2015). Effects of Pilates on muscle strength , postural balance and quality of life of older adults : a randomized , controlled , clinical trial. *J. Phys. Ther. Sci., 27*, 871–876.

- Cantón Chirivella, E., & Checa Esquivá, I. (2012). Los estados emocionales y su relación con las atribuciones y las expectativas de autoeficacia en el deporte. *Revista de psicología del deporte*, 21(1), 171–176.
- Capdevila Ortís, L., Niñerola i Maymí, J., & Pintanel i Bassets, M. (2004). Motivación y actividad física : el autoinforme de motivos para la práctica de ejercicio físico (AMPEF). *Revista de psicología del deporte*, 13, 55–74.
- Caprara, M., Molina, M. Á., Schettini, R., Santacreu, M., Orosa, T., Mendoza-Núñez, V. M., ... Fernández-Ballesteros, R. (2013). Active aging promotion: results from the vital aging program. *Current Gerontology and Geriatrics Research*, 1–14.
- Carstensen, L. L., Pasupathi, M., Mayr, U., & Nesselroade, J. R. (2000). Emotional experience in everyday life across the adult life span. *J Pers Soc Psychol*, 79, 644–655.
- Carvalho, A., Rea, I. M., Parimon, T., & Cusack, B. J. (2014). Physical activity and cognitive function in individuals over 60 years of age: A systematic review. *Clinical Interventions in Aging*, 9, 661–682.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports (Washington, D.C. : 1974)*, 100(2), 126–31.
- Cassilhas, R., Viana, V., Grassmann, V., Santos, R., Santos, R., Tufik, S., & Mello, M. (2007). The impact of resistance exercise on the cognitive function of the elderly. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(8), 1401–1407.
- Castillo, M. J., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., & Gutiérrez, A. (2006). Anti-aging therapy through fitness enhancement. *Clinical Interventions in Aging*, 1(3), 213.
- Clifford, A., Bandelow, S., & Hogervorst, E. (2009). The effects of physical exercise on cognitive function in the elderly. Handbook of Cognitive Aging: Causes Processes and Mechanisms. In Q. Garipey & R. Ménard (Eds.), *Handbook of Cognitive Aging: Causes, Processes and Effect* (pp. 109–150). New York: Nova Science Publishers.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (Vol. 2). New York: Academic Press.
- Colado, J. C., Garcia-Masso, X., Triplett, T. N., Flandez, J., Borreanis, S., & Tella, V. (2012). Concurrent validation of the OMNI-resistance exercise scale of perceived exertion with Thera-band resistance bands. *Journal Strength Cond Res*, 26(11), 3018–24.
- Colcombe, S., Erickson, K., Raz, N., Webb, A., Cohen, N., McAuley, E., & Kramer, A. (2003). Aerobic Fitness Reduces Brain Tissue Loss in Aging Humans. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 58(2), 176–180.
- Colcombe, S., Erickson, K., Scalf, P., Kim, J., Prakash, R., McAuley, E., ... Kramer, A. (2006). Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 61(11), 1166–70.

- Colcombe, S., Kramer, A., Erickson, K., Scalf, P., McAuley, E., Cohen, N., ... Elavsky, S. (2004). Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(9), 3316–3321.
- Colcombe, S., & Kramer, A. F. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: A Meta-Analytic study. *Psychological Science*, 14(2), 125–130.
- Conradsson, M., Littbrand, H., Lindelof, N., Gustafson, Y., & Rosendahl, E. (2010). Effects of a high-intensity functional exercise programme on depressive symptoms and psychological well-being among older people living in residential care facilities. *Aging & Mental Health*, 14, 565–576.
- Consejo General de Colegios Oficiales de Psicólogos. (2014). Evaluación del cuestionario WAIS-IV. *Miembro de La Federación Europea de Asociaciones de Psicólogos*.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., ... Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1381–1395.
- Chang, Y. K., Labban, J. D., Gapin, J. I., & Etnier, J. L. (2012). The effects of acute exercise on cognitive performance: A meta-analysis. *Brain Research*, 1453, 87–101.
- Chang, Y., Nien, Y., Tsai, C., & Etnier, J. (2010). Physical Activity and Cognition in Older Adults: The Potential of Tai Chi Chuan. *Journal of Aging and Physical Activity*, 18, 451–472.
- Chang, Y.-K., Pan, C., Chen, F., Tsai, C.-L., & Huang, C.-C. (2012). Effect of resistance-exercise training on cognitive function in healthy older adults: a review resistance-exercise training. *Journal of Aging and Physical Activity*, 20, 497–518.
- Charchat-Fichman, H., Caramelli, P., Sameshima, K., & Nitrini, R. (2005). Decline of Cognitive Capacity during aging. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 27(1), 79–82.
- Chen, C.-H., Chen, Y.-J., Tu, H.-P., Huang, M.-H., Jhong, J.-H., & Lin, K.-L. (2014). Benefits of exercise training and the correlation between aerobic capacity and functional outcomes and quality of life in elderly patients with coronary artery disease. *Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 30, 521–530.
- Chen, M. C., Liu, H. E., Huang, H. Y., & Chiou, A. F. (2012). The effect of a simple traditional exercise programme (Baduanjin exercise) on sleep quality of older adults: A randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Studies*, 49, 265–273.
- Chen, T. Y., Peronto, C. L., & Edwards, J. D. (2012). Cognitive function as a prospective predictor of falls. *The Journals of Gerontology - Series B Psychological Sciences and Social Sciences*, 67(6), 720–728.
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(7), 1510–1530.

- Christensen, K., Doblhammer, G., Rau, R., & Vaupel, J. W. (2009). Ageing populations: the challenges ahead. *The Lancet*, *374*(9696), 1196–1208.
- Dai, H., Jia, G., & Liu, K. (2015). Health-related quality of life and related factors among elderly people in Jinzhou, China: A cross-sectional study. *Public Health*, *129*, 667–673.
- De las Cuevas, C., & González de Rivera, J. L. (1992). Autoinformes y respuestas sesgadas. *Anales de Psiquiatría*, *8*(9), 362–366.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-determination in human behavior* (Plenum). New York.
- De-Juanas, A., Limón, M. R., & Navarro, E. (2013). Analysis of Psychological Well-Being, perceived health status and quality of life in older adults. *Pedagogía Social. Revista Interuniversitaria*, *22*, 153–168.
- Deschamps, A., Onifade, C., Decampas, A., & Bourdel-Marchasson, I. (2009). Health-related quality of life in frail institutionalized elderly: effects of a cognition-action intervention and Tai Chi. *J Aging Phys Act*, *17*, 236–248.
- Diep, L., Kwagyan, J., Kurantsin-Mills, J., Weir, R., & Jayam-Trouth, A. (2010). Association of physical activity level and stroke outcomes in men and women: a meta-analysis. *J Womens Health*, *19*(10), 1815–1822.
- Dotson, V. M., Resnick, S. M., & Zonderman, A. B. (2008). Differential association of concurrent, baseline, and average depressive symptoms with cognitive decline in older adults. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, *16*(4), 318–30.
- Driver, H. S., & Taylor, S. R. (2000). Exercise and sleep. *Sleep Medicine Reviews*, *4*(4), 387–402.
- Du, S., Dong, J., Zhang, H., Jin, S., Xu, G., Liu, Z., ... Sun, Z. (2015). Taichi exercise for self-rated sleep quality in older people: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies*, *52*, 368–379.
- Duncan, L. R., Hall, C. R., Wilson, P. M., & Jenny, O. (2010). Exercise motivation: a cross-sectional analysis examining its relationships with frequency, intensity, and duration of exercise. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *7*, 7.
- Durán, L., Salinas, E., & Gallegos, K. (2003). Medición de la calidad de vida en el adulto mayor en dos estados de México. In *IMSS. Conferencia Regional Americana AISS-CISS*. ...
- Dustman, R., Ruhling, R., Russell, E., Shearer, D., Bonekat, H., Shigeoka, J., ... Bradford, D. (1984). Aerobic exercise training and improved neuropsychological function of older individuals. *Neurobiology of Aging*, *5*(1), 35–42.
- Eggermont, L. H. P., Milberg, W. P., Lipsitz, L. A., Scherder, E. J. A., & Leveille, S. G. (2009). Physical Activity and Executive Function in Aging: The MOBILIZE Boston Study. *J Am Geriatr Soc*, *57*(10), 1750–1756.

- Ekkekakis, P. (2009). The Dual-Mode Theory of affective responses to exercise in metatheoretical context: II. Bodiless heads, ethereal cognitive schemata, and other improbable dualistic creatures, exercising. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 2(2), 139–160.
- Ekkekakis, P., & Acevedo, E. (2006). Affective responses to acute exercise: toward a psychobiological dose-response model. In *Psychobiology of physical activity* (pp. 91–109). Champaign IL: Human Kinetics Books.
- Ekkekakis, P., Backhouse, S. H., Gray, C., & Lind, E. (2008). Walking is popular among adults but is it pleasant? A framework for clarifying the link between walking and affect as illustrated in two studies. *Psychology of Sport and Exercise*, 9, 246–264.
- Emile, M., Chalabaev, A., Stephan, Y., Corrion, K., & D'Arripe-Longueville, F. (2014). Aging stereotypes and active lifestyle: Personal correlates of stereotype internalization and relationships with level of physical activity among older adults. *Psychology of Sport and Exercise*, 15, 198–204.
- Erickson, K. I., Miller, D. L., Weinstein, A. M., Akl, S. L., & Banducci, S. (2012). Physical activity and brain plasticity in late adulthood: a conceptual and comprehensive review. *Ageing Research*, 3(1), 6.
- Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., ... Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(7), 3017–22.
- Erickson, K., & Kramer, A. (2009). Aerobic exercise effects on cognitive and neural plasticity in older adults. *British Journal of Sports Medicine*, 43(1), 22–24.
- Erickson, K., Raji, C., OL, L., & Al, E. (2010). Physical activity predicts gray matter volume in late adulthood: the Cardiovascular Health Study. *Neurology*, 75(16), 1415–1422.
- Erlacher, C., Erlacher, D., & Schredl, M. (2015). The effects of exercise on self-rated sleep among adults with chronic sleep complaints. *Journal of Sport and Health Science*, 4, 289–298.
- Espejo, L., Ángeles, M., Durán, C., Caro, B., & Peralta, T. De. (2016). Efectos del ejercicio físico en la funcionalidad y calidad de vida en mayores institucionalizados diagnosticados de gonartrosis. *Revista Española de Geriatría Y Gerontología*, 47(6), 262–265.
- Etgen, T., Sander, D., Huntgeburth, U., Poppert, H., Förstl, H., & Bickel, H. (2010). Physical activity and incident cognitive impairment in elderly persons: the INVADE study. *Archives of Internal Medicine*, 170(2), 186–93.
- Fernández Ballesteros, R., Zamarrón, M. D., & Maciá, A. (1996). *Calidad de vida en la vejez en distintos contextos*. Ministerio de Trabajo e inmigración.
- Fernández-Ballesteros, R. (2008). *Active aging: The contribution of psychology*. Hogrefe Publishing.

- Focht, B. C., & Koltyn, K. F. (1999). Influence of resistance exercise of different intensities on state anxiety and blood pressure. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31, 456–463.
- Foster, L., & Walker, A. (2015). Active and Successful Aging: A European Policy Perspective. *The Gerontologist*, 55(1), 83–90.
- Foster, P. P., Rosenblatt, K. P., & Kuljiš, R. O. (2011). Exercise-induced cognitive plasticity, implications for mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Frontiers in Neurology*, 2, 1–15.
- Franco-Martin, M., Parra-Vidales, E., Gonzalez-Palau, F., Bernate-Navarro, M., & Solis, A. (2013). Influencia del ejercicio físico en la prevención del deterioro cognitivo en las personas mayores: revisión sistemática. *Rev Neurol*, 56(11), 545–554.
- Frederick, C. M., & Ryan, R. M. (1993). Differences in Motivation for Sport and Exercise and Their Relations with Participation and Mental Health. *Journal of Sport Behavior*, 16, 124–146.
- Frederick-Recascino, C. M., & Schuster-Smith, H. (2003). Competition and intrinsic motivation in physical activity: A comparison of two groups. *Journal of Sport Behavior*, .
- Fuchs, J., Scheidt-Nave, C., Hinrichs, T., Mergenthaler, A., Stein, J., Riedel-Heller, S. G., & Grill, E. (2013). Indicators for healthy ageing--a debate. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(12), 6630–6644.
- Fuentes, I., Balaguer, I., Meliá, J. L., & García-Merita, M. (1995). Forma abreviada del Perfil de Estados de Ánimo (POMS). In *Actas del V Congreso Nacional de Psicología de la Actividad Física y el Deporte* (pp. 29–39).
- Fumoto, M., Oshima, T., Kamiya, K., Kikuchi, H., Seki, Y., Nakatani, Y., ... Arita, H. (2010). Ventral prefrontal cortex and serotonergic system activation during pedaling exercise induces negative mood improvement and increased alpha band in EEG. *Behavioural Brain Research*, 213(1), 1–9.
- Gálvez, A. C. (2012). *Influencia de la Actividad Física en la Capacidad Cognitiva de Personas Mayores de 60 años*.
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., ... Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334–1359.
- García, A. J., Marín, M., & Bohórquez, M. (2012). Autoestima como variable psicosocial predictora de la actividad física en personas mayores. *Revista de Psicología Del Deporte*, 21(1), 195–200.



- García-Calvo, T., Sánchez Miguel, P. A., Leo Marcos, F. M., Sánchez Oliva, D., & Amado Alonso, D. (2011). Incidencia de la teoría de autodeterminación sobre la persistencia deportiva. *Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 7(25), 266–276.
- Garita Azofeifa, E. (2006). Motivos De Participación y Satisfacción en la Actividad Física, el Ejercicio Físico y el Deporte. *Revista MHSalud*, 3(1), 1–16.
- Garwin, A. W., & Koltyn, K.F. Motgan, W. P. (1997). Influence of acute physical activity and relaxation on state anxiety and blood lactate in untrained college males. *International Journal Sports Med*, 18, 470–476.
- Geda, Y., Roberts, R., DS, K., & et al. (2010). Physical exercise, aging, and mild cognitive impairment. *Archives of Neurology*, 67, 80–86.
- Goldberg, E. (2015). *El cerebro ejecutivo*. Barcelona: Editorial Planeta.
- Goldstein, M. G., Pinto, B. M., Marcus, B. H., Lynn, H., Jette, A. M., Rakowski, W., ... Tennstedt, S. (1999). Physician-based physical activity counseling for middle-aged and older adults: a randomized trial. *Annals of Behavioral Medicine: A Publication of the Society of Behavioral Medicine*, 21, 40–47.
- Gothe, N. P., Fanning, J., Awick, E., Chung, D., Wójcicki, T. R., Olson, E. A., ... McAuley, E. (2014). Executive function processes predict mobility outcomes in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 62(2), 285–290.
- Gould, D., Feltz, D., & Weiss, M. (1985). Motives for participating in competitive youth swimming. *International Journal of Sport Psychology*, 16, 126–140.
- Gracia, M. de, & Marco, M. (2000). Efectos psicológicos de la actividad física en personas mayores. *Psichotema*, 12(2), 285–292.
- Grady, C. (2012). The cognitive neuroscience of ageing. *Nature Reviews Neuroscience*, 13, 491–505.
- Guallar-Castillón, P., Santa-Olalla Peralta, P., Ramón, J., López, E., & Rodríguez-Artalejo, F. (2004). Actividad física y calidad de vida de la población adulta mayor en España. *Medicina Clínica J*, 123(16), 606–610.
- Guillén-Riquelme, A., & Buela-Casal, G. (2011). Actualización psicométrica y funcionamiento diferencial de los items en el state trait anxiety inventory (STAI). *Psicothema*, 23(3), 510–515.
- Guiney, H., & Machado, L. (2013). Benefits of regular aerobic exercise for executive functioning in healthy populations. *Psychonomic Bulletin & Review*, 20(1), 73–86.
- Guszkowska, M. (2004). [Effects of exercise on anxiety, depression and mood]. *Psychiatria polska*, 38(4), 611–20.
- Hagger, M. S., & Chatzisarantis, N. L. D. (2007). *Intrinsic motivation and self-determination in exercise and sport*.

- Halbert, J. A., Silagy, C. A., Finucane, P. M., Withers, R. T., & Hamdorf, P. A. (2000). Physical activity and cardiovascular risk factors: effect of advice from an exercise specialist in Australian general practice. *The Medical Journal of Australia*, 173, 84–87.
- Hale, B. S., Koch, K. R., & Raglin, J. S. (2002). State anxiety responses to 60 minutes of cross training. *Br J Sports Med*, 36, 105–107.
- Hanin, Y. L. (2007). *Emotions in Sport : Current Issues and Perspectives* (pp. 31–58).
- Haro, J. M., Palacín, C., Vilagut, G., Martínez, M., Bernal, M., Luque, I., ... Alonso, J. (2006). Prevalencia de los trastornos mentales y factores asociados: resultados del estudio ESEMeD-España. *Medicina Clínica*, 126(12), 445–451.
- Haskell, W. L., Lee, I.-M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. a, ... Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(9), 1423–1434.
- Hatta, A., Nishihira, Y., & Higashiura, T. (2013). Effects of a single bout of walking on psychophysiological responses and executive function in elderly adults: A pilot study. *Clinical Interventions in Aging*, 8, 945–952.
- Heaton, R. K. (1981). Wisconsin Card Sorting Test Manual. *Psychological Assessment Resources, Inc.*
- Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J., Kay, G., & Curtiss, G. (2001). Manual de la Prueba de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin [Wisconsin Card Sorting Test, manual]. *Madrid, España: TEA Ediciones.*
- Heinzel, S., Lawrence, J. B., Kallies, G., Rapp, M. a, & Heissel, A. (2015). Using Exercise to Fight Depression in Older Adults. A Systematic Review and Meta-Analysis. *GeroPsych*, 28(4), 149–162.
- Hellín, P., Moreno, J. A., & Rodríguez, P. L. (2004). Motivos de práctica físico-deportiva en la región de Murcia. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 4(1-2), 101–116.
- Herrera Mor, E. (2015). *Efectos de un Programa de Actividad Física en la Composición Corporal de Escolares con TDAH.*
- Hill, K., Smith, R., Fearn, M., Rydberg, M., & Oliphant, R. (2007). Physical and psychological outcomes of a supported physical activity program for older carers. ... *of Aging and ...*, 15(3), 257–271.
- Hill, R., Storandt, M., & Malley, M. (1993). The impact of long-term exercise training on psychological function in older adults. *Journal of Gerontology*, 48(1), 12–17.
- Instituto Nacional de Estadística (2016). Demografía y población. Consultado en [http://www.ine.es/inebmenu/mnu\\_cifraspob.htm](http://www.ine.es/inebmenu/mnu_cifraspob.htm) el 5 de octubre de 2016.

- Intlekofer, K. A., & Cotman, C. W. (2013). Exercise counteracts declining hippocampal function in aging and Alzheimer's disease. *Neurobiology of Disease*, *57*, 47–55.
- Irwin, M. R., Cole, J. C., & Nicassio, P. M. (2006). Comparative meta-analysis of behavioral interventions for insomnia and their efficacy in middle-aged adults and in older adults 55+ years of age. *Health Psychology: Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, *25*(1), 3–14.
- Isogai, H., Brewer, B. W., Cornelius, A. E., Etnier, J., & Tokunaga, M. (2003). A cross-cultural analysis of goal orientation in American and Japanese physical education students. *International Journal of Sport Psychology*, *34*, 80–93.
- Jak, A. (2012). The impact of physical and mental activity on cognitive aging. *Curr Top Behav Neurosci*, *10*, 273–291.
- Jiménez, M. G., Martínez, P., Miró, E., & Sánchez, A. I. (2008). Bienestar psicológico y hábitos saludables: ¿Están asociados a la práctica de ejercicio físico? *International Journal of Clinical and Health Psychology*, *8*(1), 185–202.
- Kahneman, D., & Deaton, A. (2010). High income improves evaluation of life but not emotional well-being. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *107*, 16489–93.
- Kanning, M., Ebner-Priemer, U., & Schlicht, W. (2015). Using activity triggered e-diaries to reveal the associations between physical activity and affective states in older adult's daily living. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *12*:111, 1–10.
- Kanning, M., & Schlicht, W. (2010). Be active and become happy: an ecological momentary assessment of physical activity and mood. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, *32*, 253–61.
- Katsura, Y., Yoshikawa, T., Ueda, S.-Y., Usui, T., Sotobayashi, D., Nakao, H., ... Fujimoto, S. (2010). Effects of aquatic exercise training using water-resistance equipment in elderly. *European Journal of Applied Physiology*, *108*(5), 957–64.
- Kelly, M. E., Loughrey, D., Lawlor, B. a., Robertson, I. H., Walsh, C., & Brennan, S. (2014). The impact of exercise on the cognitive functioning of healthy older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, *16*(1), 12–31.
- Kendzierski, D., & DeCarlo, K. J. (1991). Physical Activity Enjoyment Scale: Two validation studies. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 50–65.
- Kerr, J., Marshall, S. J., Patterson, R. E., Marinac, C. R., Natarajan, L., Rosenberg, D., ... Crist, K. (2013). Objectively Measured Physical Activity is Related to Cognitive Function in Older Adults, *61*(11), 1–10.
- Kerse, N., Elley, C. R., Robinson, E., & Arroll, B. (2005). Is physical activity counseling effective for older people? A cluster randomized, controlled trial in primary care. *Journal of the American Geriatrics Society*, *53*, 1951195–6.

- Kerse, N., Peri, K., & Robinson, E. (2008). Does a functional activity programme improve function, quality of life, and falls for residents in long term care? Cluster randomised controlled trial. *BMj*, *337*, a1445.
- Kim, K., Uchiyama, M., Okawa, M., Liu, X., & Ogihara, R. (2000). An epidemiological study of insomnia among the Japanese general population. *Sleep*, *23*(1), 41–7.
- Kimura, K., Obuchi, S., Arai, T., Nagasawa, H., Shiba, Y., Watanabe, S., & Kojima, M. (2010). The influence of short-term strength training on health-related quality of life and executive cognitive function. *Journal of Physiological Anthropology*, *29*, 95–101.
- King, A., Oman, R., Brassington, G., & et al. (1997). Moderate-intensity exercise and self-rated quality of sleep in older adults: a randomized controlled trial. *Jama*, *277*, 32–37.
- Kirk-Sanchez, N. J., & McGough, E. L. (2014). Physical exercise and cognitive performance in the elderly: current perspectives. *Clinical Interventions in Aging*, *9*, 51–62.
- Kirkwood, T. B., & Austad, S. N. (2000). Why do we age? *Nature*, *408*(6809), 233–238.
- Klusmann, V., Evers, A., Schwarzer, R., & Heuser, I. (2012). Views on aging and emotional benefits of physical activity: Effects of an exercise intervention in older women. *Psychology of Sport and Exercise*, *13*, 236–242.
- Klusmann, V., Evers, A., Schwarzer, R., Schlattmann, P., Reischies, F. M., Heuser, I., & Dimeo, F. C. (2010). Complex mental and physical activity in older women and cognitive performance: a 6-month randomized controlled trial. *The Journals of Gerontology. Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, *65*(6), 680–688.
- Kolt, G. S., Schofield, G. M., Kerse, N., Garrett, N., & Oliver, M. (2007). Effect of telephone counseling on physical activity for low-active older people in primary care: a randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, *55*, 986–992.
- Krall, J. R., Carlson, M. C., Fried, L. P., & Xue, Q.-L. (2014). Examining the Dynamic, Bidirectional Associations Between Cognitive and Physical Functioning in Older Adults. *American Journal of Epidemiology*, *180*(8), 838–846.
- Kramer, A. F., Hahn, S., Cohen, N. J., Banich, M. T., McAuley, E., Harrison, C. R., ... Colcombe, A. (1999). Ageing, fitness and neurocognitive function. *Nature*, *400*(6743), 418–419.
- Kruger, J., Buchner, D. M., & Prohaska, T. R. (2009). The prescribed amount of physical activity in randomized clinical trials in older adults. *The Gerontologist*, *49*(S1), 100–107.
- Kubitz, K., Landers, D., Petruzzello, S., & Han, M. (1996). The effects of acute and chronic exercise on sleep. *Sports Medicine*, *21*, 277–291.
- Kvaal, K., Ulstein, I., Nordhus, I. H., & Engedal, K. (2005). The Spielberger State-Trait Anxiety Inventory (STAI): the state scale in detecting mental disorders in geriatric patients. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, *20*(7), 629–34.

- Lambourne, K., & Tomporowski, P. (2010). The effect of exercise-induced arousal on cognitive task performance : A meta-regression analysis. *Brain Research, 1341*, 12–24.
- Laurin, D., Verreault, R., Lindsay, J., MacPherson, K., & Rockwood, K. (2001). Physical Activity and Risk of Cognitive Impairment and Dementia in Elderly Persons. *Archives of Neurology, 58*, 498–504.
- Lautenschlager, N. T., Cox, K., & Cyarto, E. V. (2012). The influence of exercise on brain aging and dementia. *Biochimica et Biophysica Acta, 1822*(3), 474–81.
- Lautenschlager, N. T., Cox, K. L., Flicker, L., Foster, J. K., van Bockxmeer, F. M., Xiao, J., ... Almeida, O. P. (2008). Effect of physical activity on cognitive function in older adults at risk for Alzheimer disease: a randomized trial. *JAMA, 300*(9), 1027–1037.
- Lee, L., Lee, D., & Woo, J. (2007). Effect of Tai Chi on state self-esteem and health-related quality of life in older Chinese residential care home residents. *Journal of Clinical Nursing, 16*, 1580–1582.
- Lee, L., Lee, D., & Woo, J. (2010). The psychosocial effect of Tai Chi on nursing home residents. *Journal of Clinical Nursing, 19*, 927–938.
- Legault, C., Jennings, J. M., Katula, J. a, Dagenbach, D., Gaussoin, S. a, Sink, K. M., ... Espeland, M. a. (2011). Designing clinical trials for assessing the effects of cognitive training and physical activity interventions on cognitive outcomes: the Seniors Health and Activity Research Program Pilot (SHARP-P) study, a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics, 11*(1), 27.
- Lehr, U. (1999). El envejecimiento activo. El papel del individuo y de la sociedad. *Revista Española de Geriatría y Gerontología, 34*(6), 314–318.
- Leinonen, R., Heikkinen, E., & Jylhä, M. (2001). Predictors of decline in self-assessments of health among older people — a 5-year longitudinal study. *Social Science & Medicine, 52*(9), 1329–1341.
- Li, G., & He, H. (2009). Hormesis, allostatic buffering capacity and physiological mechanism of physical activity: a new theoretic framework. *Medical Hypotheses, 72*(5), 527–532.
- Lindwall, M., Rennemark, M., Anders, H., Berglund, J., & Hassmén, P. (2006). Depression and Exercise in Elderly Men and women findings from the Swedish National Study on Aging and Care. *Journal of Aging and Physical Activity, 15*, 41–55.
- Lindwall, M., Rennemark, M., & Berggren, T. (2008). Movement in mind: The relationship of exercise with cognitive status for older adults in the Swedish National Study on Aging and Care (SNAC). *Aging & Mental Health, 12*, 212–220.
- Liu-Ambrose, T., & Donaldson, M. G. (2008). Exercise and cognition in older adults: is there a role for resistance training programmes? *British Journal of Sports Medicine, 43*(1), 25–27.

- Liu-Ambrose, T., Nagamatsu, L. S., Graf, P., Beattie, B. L., Ashe, M. C., & Handy, T. C. (2010). Resistance Training and Executive Functions: A 12-Month Randomised Controlled Trial, *170*(2), 170–178.
- Lizán, L. (1995). Enfoque genérico de la calidad de vida desde el punto de vista de la psicología y de la medicina de familia. Concepto de calidad de vida y sus. *Aten Primaria*, *16*(1), 131–132.
- Lobo, a, Saz, P., & Roy, J. F. (2000). Deterioro cognoscitivo en el anciano. In *Red adultos mayores* (Vol. capitulo 4, pp. 98–123).
- Longhurst, K., & Spink, K. S. (1987). Participation motivation of Australian children involved in organized sport. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, *12*, 24–30. RLópez, M. D., Zamarrón, M. D., & Fernández-Ballesteros, R. (2011). Relationship between exercising and physical and cognitive function indicators. Comparison of results with age. *Revista Española de Geriatria Y Gerontología*, *46*(1), 15–20.
- MacRae, P. G. (1989). Physical Activity and Central Nervous System Integrity. In W. Spirduso & H. Eckerts (Eds.), *Physical activity and aging* (pp. 69–77). Champaign IL: Human Kinetics Books.
- Maillot, P., Perrot, A., & Hartley, A. (2012). Effects of interactive physical-activity video-game training on physical and cognitive function in older adults. *Psychology and Aging*, *27*(3), 589–600.
- Marcos, P. J., Orquín, F. J., Belando, N., & Moreno-Murcia, J. A. (2014). Self-determination motivation in elderly practitioners of physical exercise. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, *14*, 149–156.
- Markland, D., & Tobin, V. (2004). A modification of the Behavioural Regulation in Exercise Questionnaire to include an assessment of amotivation. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, *26*, 191–196.
- Martin, F., Martins Pedrosa, A. F., Casaña, J., Carrasco, A., Texeira, A., & Colado, J. C. (2016). Tool for measuring intensity between training sessions in elderly. *J Strength Cond Res*, *30*(1), 52–53.
- Martins, R. A., Coelho e Silva, M. J., Pindus, D. M., Cumming, S. P., Teixeira, A. M., & Veríssimo, M. T. (2011). Effects of Strength and aerobic-based training on functional fitness, mood and the relationship between fatness and mood in older adults. *Ageing*, *51*(3), 489–496.
- Martins, W., Oliveira, R. de, Carvalho, R., Oliveira Damascento, V. de, da Silva, V., & Silva, M. (2013). Elastic resistance training to increase muscle strength in elderly: a systematic review with meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *57*(1), 8–15.
- Mayr, U., & Kliegl, R. (1993). Sequential and coordinative complexity: age-based processing limitations in figural transformations. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *19*, 1297–1320.

- McAuley, E., Marquez, D. X., Jerome, G. J., Blissmer, B., & Katula, J. (2002). Physical activity and physique anxiety in older adults: fitness, and efficacy influences. *Aging & Mental Health*, 6(3), 222–30.
- McMorris, T., & Hale, B. J. (2012). Differential effects of differing intensities of acute exercise on speed and accuracy of cognition: A meta-analytical investigation. *Brain and Cognition*, 80, 338–351.
- McMorris, T., Sproule, J., Turner, A., & Hale, B. J. (2011). Acute, intermediate intensity exercise, and speed and accuracy in working memory tasks: A meta-analytical comparison of effects. *Physiology & Behavior*, 102(3-4), 421–428.
- McNair, D. M., Lorr, M., & Droppleman, L. F. (1992). Revised manual for the Profile of Mood States. *San Diego, CA: Educational and Industrial Testing Services*, 731, 732–733.
- Meléndez Moral, J. C., Tomás Miguel, J. M., & Navarro Pardo, E. (2008). Análisis del bienestar en la vejez según la edad. *Revista Española de Geriatría Y Gerontología*, 43, 90–95.
- Middleton, L. E., & Yaffe, K. (2010, January 1). Targets for the Prevention of Dementia. *Journal of Alzheimer's Disease*. IOS Press.
- Miller, D. I., Taler, V., Davidson, P. S. R., & Messier, C. (2012). Measuring the impact of exercise on cognitive aging: methodological issues. *Neurobiology of Aging*, 33, 622.e29–622.e43.
- Miu, D., Szeto, S., & Mak, Y. (2008). A randomised controlled trial on the effect of exercise on physical, cognitive and affective function in dementia subjects. *Asian Journal of Gerontology & Geriatrics*, 3(1), 8–16.
- Miyake, A., & Shah, P. (1999). *Models of Working Memory: Mechanisms of Active Maintenance and Executive Control* (Cambridge ). New York.
- Molina, M. Á., Schettini, R., López-Bravo, M. D., Zamarrón, M. D., & Fernández-Ballesteros, R. (2011). Actividades cognitivas y funcionamiento cognitivo en personas muy mayores. *Revista Española de Geriatría Y Gerontología*, 46(6), 297–302.
- Mollayeva, T., Thurairajah, P., Burton, K., Mollayeva, S., Shapiro, C. M., & Colantonio, A. (2015). The Pittsburgh sleep quality index as a screening tool for sleep dysfunction in clinical and non-clinical samples: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 25, 52–73.
- Montero-Marín, J., Asún, S., Estrada-Marcén, N., Romero, R., & Asún, R. (2013). [Effectiveness of a stretching program on anxiety levels of workers in a logistic platform: a randomized controlled study]. *Atencion Primaria*, 45(7), 376–83.
- Moreno Murcia, J. A., Cervelló Gimeno, E., & González-Cutre Colla, D. (2007). Analizando la motivación en el deporte: un estudio a través de la teoría de la autodeterminación. *Apuntes de Psicología*, 25(1), 35–51.
- Moreno, J.A., Cervelló, E., y Martínez Camacho, A. (2007). BREQ-2. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47, 366–378.

- Moreno, J. A., González-Cutre, D., Martínez, C., Alonso, N., & López, M. (2008). Propiedades psicométricas de la Physical Activity Enjoyment Scale (PACES) en el contexto Español. *Estudios de Psicología*, 29(2), 173–180.
- Moreno, J. A., & Martínez, A. (2006). Importancia de la Teoría de la Autodeterminación en la Práctica Físico-Deportiva: fundamentos e implicaciones prácticas. *Cuaderno*, 6(2), 39–54.
- Mortimer, J. A., Ding, D., Borenstein, A. R., Decarli, C., Guo, Q., Wu, Y., ... Chu, S. (2012). Changes in brain volume and cognition in a randomized trial of exercise and social interaction in a community-based sample of non-demented chinese elders. *Journal of Alzheimer's Disease*, 30(4), 757–766.
- Muñiz, J., & Fernández-Hermida, J. R. (2010). La opinión de los psicólogos españoles sobre el uso de los tests. *Papeles Del Psicólogo*, 31(1), 108–121.
- Muscari, A., Giannoni, C., Pierpaoli, L., Berzigotti, A., Maietta, P., Foschi, E., ... Zoli, M. (2010). Chronic endurance exercise training prevents aging-related cognitive decline in healthy older adults: a randomized controlled trial. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 25, 1055–64.
- Netz, Y., & Jacob, T. (1994). Exercise and the psychological state of institutionalized elderly: A review. *Perceptual and Motor Skills*, 79, 1107–1118.
- Netz, Y., Wu, M. J., Becker, B. J., & Tenenbaum, G. (2005). Physical activity and psychological well-being in advanced age: a meta-analysis of intervention studies. *Psychology and Aging*, 20(2), 272–284.
- Nguyen, M. H., & Kruse, A. (2012). A randomized controlled trial of Tai chi for balance, sleep quality and cognitive performance in elderly Vietnamese. *Clinical Interventions in Aging*, 7, 185–190.
- Norton, S., Matthews, F., & Barnes, D. (2014). Potential for primary prevention of Alzheimer's disease: an analysis of population-based data. *The Lancet* ....
- O'Connor, P. J., Breus, M. J., & Youngstedt, S. D. (1998). Exercise-induced increase in core temperature does not disrupt a behavioral measure of sleep. *Physiology & Behavior*, 64, 213–217.
- Oken, B. S., Zajdel, D., Kishiyama, S., Flegal, K., Dehen, C., Haas, M., ... Leyva, J. (2006). Randomized, controlled, six-month trial of yoga in healthy seniors: Effects on cognition and quality of life. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 12, 40–47.
- Olsson, S. J. G., Börjesson, M., Ekblom-bak, E., Hemmingsson, E., Hellénus, M., & Kallings, L. V. (2015). Effects of the Swedish physical activity on prescription model on health-related quality of life in overweight older adults: a randomised controlled trial. *BMC Public Health*, 15:687.
- OMS. (1994). *Health for all: updated targets*. Organización Mundial de la Salud. Copenhagen.
- OMS. (2002). *Active Ageing: A Policy Framework*. The Aging Male.



- OMS. (2010). Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud. *Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication*, 1–58.
- OMS. (2015a). *Informe Mundial sobre el Envejecimiento y la Salud*. Ginebra.
- OMS. (2015b). *Physical activity strategy for the WHO European Region 2016-2025*. Organización Mundial de la Salud.
- Orr, R., Raymond, J., & Singh, M. F. (2008). Efficacy of progressive resistance training on balance performance in older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *Sports Medicine*, 38(4), 317–343.
- Pa, J., Goodson, W., Bloch, A., King, A. C., Yaffe, K., & Barnes, D. E. (2014). Effect of exercise and cognitive activity on self-reported sleep quality in community-dwelling older adults with cognitive complaints: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 62(12), 2319–26.
- Park, D., Polk, T., Mikels, J., Taylor, S., & Marshuetz, C. (2001). Cerebral aging: integration of brain and behavioral models of cognitive function. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 3, 151–165.
- Park, D., & Reuter-Lorenz, P. (2009). The adaptive brain: aging and neurocognitive scaffolding. *Annual Review of Psychology*, 60, 173–196.
- Parra, N. S. L., Valencia, K. C., & Villamil, Á. C. (2012). Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Revista Cubana de Salud Publica*, 38(4), 562–580.
- Passos, G. S., Poyares, D. L. R., Santana, M. G., Tufik, S., & Mello, M. T. De. (2012). Is exercise an alternative treatment for chronic insomnia? *Clinics*, 67(6), 653–60.
- Paterson, D., & Warburton, D. (2010). Physical activity and functional limitations in older adults: a systematic review related to Canada's Physical Activity Guidelines. *Int J Behav Nutr Phys Act.*, 7(1), :18.
- Pedrero-Chamizo, R., Gómez-Cabello, A., Delgado, S., Rodríguez-Llarena, S., Rodríguez-Marroyo, J. A., Cabanillas, E., ... González-Gross, M. (2012). Physical fitness levels among independent non-institutionalized Spanish elderly: the elderly EXERNET multi-center study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 55(2), 406–416.
- Pelletier, L., Tuson, K., Fortier, M., Vallerand, R., Briere, N., & Blais, M. (1995). Toward a New Measure of Intrinsic Motivation, Extrinsic Motivation, and Amotivation in Sports - the Sport Motivation Scale (Sms). *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 17(1), 35–53.
- Pérez Cano, C., Bacas Ruíz, M., & Casares Miranda, R. (2013). Importancia del ejercicio físico en el envejecimiento cognitivo. In *Calidad de vida, cuidadores e intervención para la mejora de la salud en el envejecimiento*. Volumen III (Volumen II, pp. 495–500). ASUNIVEP.
- Perls, T., & Terry, D. (2003). Understanding the determinants of exceptional longevity. *Annals of Internal Medicine*, 139(5 Pt 2), 445–9.

- Petruzzello, S. J., Landers, D. M., & Hatfield, B. D. (1991). A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise. Outcomes and mechanisms. *Sports Medicine*, 11, 143–182.
- Phillips, S. M., Wójcicki, T. R., & McAuley, E. (2013). Physical activity and quality of life in older adults: an 18-month panel analysis. *Quality of Life Research : An International Journal of Quality of Life Aspects of Treatment, Care and Rehabilitation*, 22(7), 1647–54.
- Piedras-Jorge, C., Meléndez-Moral, J. C., & Tomás-Miguel, J. M. (2010). Beneficios del ejercicio físico en población mayor institucionalizada. *Revista Espanola de Geriatria Y Gerontologia*, 45(3), 131–135.
- Pinto, S. S., Alberton, C. L., Zaffari, P., Cadore, E. L., Kanitz, A. C., Liedtke, G. V., ... Krueger, L. F. (2015). Rating of Perceived Exertion and Physiological Responses in Water-Based Exercise. *Journal of Human Ergology*, 30, 49–99.
- Poon, C., & Fung, H. (2008). Physical activity and psychological well-being among Hong Kong Chinese older adults: exploring the moderating role of self-construal. *International Journal Aging Human Dev*, 66(1), 1–19.
- Pressman, S. D., & Cohen, S. (2005). Does positive affect influence health? *Psychological Bulletin*, 131(6), 925–71.
- Prieto, J. A., Del Valle, M., Nistal, P., Méndez, D., Barcala-Furelos, R., & Abelairas-Gómez, C. (2015). Relevancia de un programa de equilibrio en la calidad de vida relacionada con la salud de mujeres adultas mayores obesas. *Nutricion Hospitalaria*, 32(6), 2800–2807.
- Pucci, G. C. M., Rech, R. C., Fermino, R. C., & Reis, R. S. (2012). Association between physical activity and quality of life in. *Revista Saúde Pública*, 46(1), 1–12.
- Radak, Z., Hart, N., Sarga, L., Koltai, E., Atalay, M., Ohno, H., & Boldogh, I. (2010). Exercise Plays a Preventive Role Against Alzheimer's Disease - Journal of Alzheimer's Disease - Volume 20, Number 3 / 2010 - IOS Press. *Journal of Alzheimer's Disease*, 20, 777–783.
- Raglin, J. S., Turner, P. E., & Eksten, F. (1993). State anxiety and blood pressure following 30 min of leg ergometry or weight training. *Med Sci Sports Exerc*, 25, 1044–1048.
- Rakhshani, T., Shojaiezadeh, D., Lankarani, K. B., Rakhshani, F., Mohammad, M., Kaveh, H., & Zare, N. (2014). The Association of Health-Promoting Lifestyle With Quality of Life Among the Iranian Elderly. *Iran Red Crescent Med J*, 16(9), e18404.
- Ramos, F. (2001). Salud y calidad de vida en las personas mayores. *Tabanque: Revista Pedagógica*, (16), 83–104.
- Reid, K. J., Baron, K. G., Lu, B., Naylor, E., Wolfe, L., & Zee, P. C. (2010). Aerobic exercise improves self-reported sleep and quality of life in older adults with insomnia. *Sleep Medicine*, 11(9), 934–940.
- Reitan, R. M. (1992). *Trail Making Test: Manual for administration and scoring*. Reitan Neuropsychology Laboratory.

- Rejeski, W. J., & Mihalko, S. L. (2001). Physical Activity and Quality of Life in Older Adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(2), 23–35.
- Resnick, B., Gruber-Baldini, A. L., Zimmerman, S., Pretzer-Aboff, I., Russ, K., & Hebel, J. R. (2009). Nursing home resident outcomes from the res-care intervention. *Journal of the American Geriatrics Society*, (57), 1156–1165.
- Reynolds, C. R. (2002). Comprehensive trail-making test. Examiner's manual. Austin, TX: PRO-ED. Inc.
- Riebe, D., Franklin, B. A., Thompson, P. D., Garber, C. E., Whitfield, G. P., Magal, M., & Pescatello, L. S. (2015). Updating ACSM's recommendations for exercise preparticipation health screening. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(11), 2473–2479.
- Rocha, K. B., Pérez, K., Rodríguez-Sanz, M., Borrell, C., & Obiols, J. E. (2010). Prevalencia de problemas de salud mental y su asociación con variables socioeconómicas, de trabajo y salud: Resultados de la Encuesta Nacional de Salud de España. *Psicothema*, 22(3), 389–395.
- Rogers, N., Juesas, A., Fritz, N., Colado, J., Muñoz-Cutilos, V., & Rogers, M. (2015). Effects Of Training With Different Elastic Devices On Dynamic And Isometric Strength In Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(5), 937.
- Rosenbloom, C., & Bahns, M. (2006). What can we learn about diet and physical activity from master athletes? *Clinical Nutrition Insight*, 20(4), 161–166.
- Rosich, M. (2005). *Estudio sobre la percepción de satisfacción en el deporte en el ámbito competitivo en una muestra de universitarios. Memoria del X Congreso Nacional y Andaluz de Psicología de la Actividad Física y el Deporte*. Málaga, España.
- Rubio, R., Rico, A., & Cabezas, J. (1997). Estudio sobre la valoración de la calidad de vida en la población andaluza. *Geriatrka*, 13, 271–281.
- Ruscheweyh, R., Willemer, C., Krüger, K., Duning, T., Warnecke, T., Sommer, J., ... Flöel, A. (2011). Physical activity and memory functions: an interventional study. *Neurobiology of Aging*, 32(7), 1304–19.
- Ryan, R., & Deci, E. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68–78.
- Salguero, A., Martínez-García, R., Molinero, O., & Márquez, S. (2011). Physical activity , quality of life and symptoms of depression in community-dwelling and institutionalized older adults. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 53, 152–157.
- Salovey, P. (2001). Applied emotional intelligence: regulating emotions to become healthy, wealthy, and wise. In J. Ciarrochi, J. P. Forgas, & J. D. Mayer (Eds.), *Emotional intelligence in everyday life: a scientific inquiry* (pp. 168–215). Philadelphia: Psychology.
- Salthouse, T. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, 103, 403–428.

- Sallis, J. F., & Saelens, B. E. (2000). Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(sup2), 1–14.
- Sánchez-Cubillo, I., Periañez, J. A., Adrover-Roig, D., Rodríguez-Sánchez, J. M., Ríos-Lago, M., Tirapu, J., & Barceló, F. (2009). Construct validity of the Trail Making Test: role of task-switching, working memory, inhibition/interference control, and visuomotor abilities. *Journal of the International Neuropsychological Society : JINS*, 15(3), 438–50.
- Sanders, A. F. (1983). Towards a model of stress and human performance. *Acta Psychologica*, 53(1), 61–97.
- Scullin, M. K., & Bliwise, D. L. (2015). Sleep, Cognition, and Normal Aging: Integrating a Half Century of Multidisciplinary Research. *Perspectives on Psychological Science*, 10(1), 97–137.
- Schoenborn, C., & Adams, P. (2004). Health behaviors of adults: United States, 1999-2001. *Vital Health Stat*, 10(219), 1–79.
- Senabre, I. (2012). *Deterioro neuropsicológico asociado al consumo de alcohol y cocaína*. Universidad CEU Cardenal Herrera.
- Sharif, F., Seddigh, M., Jahanbin, I., & Keshavarzi, S. (2015). The Effect of Aerobic Exercise on Quantity and Quality of Sleep Among Elderly People Referring to Health Centers of Lar City, Southern of Iran; A Randomized Controlled Clinical Trial. *Current Aging Science*, 8(3), 248–55.
- Sherrill, D. L., Kotchou, K., & Quan, S. F. (1998). Association of physical activity and human sleep disorders. *Archives of Internal Medicine*, 158(17), 1894–8.
- Sicilia, Á., González-Cutre, D., Artés, E. M., Orta, A., Casimiro, A. J., & Ferriz, R. (2014). Motivos de los ciudadanos para realizar ejercicio físico: Un estudio desde la teoría de la autodeterminación. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 46(2), 83–91.
- Silva, R., & Mayán, J. M. (2016). Beneficios psicológicos de un programa proactivo de ejercicio físico para personas mayores. *Escritos de Psicología*, 9(1), 24–32.
- Smith, C., & Storaandt, M. (1997). Physical activity participation in older adults: A comparison of competitors, noncompetitors, and nonexercisers. *Journal of Aging and Physical Activity*, 5, 98–110.
- Smith, P. J., Blumenthal, J. A., Hoffman, B. M., Cooper, H., Strauman, T. A., Welsh-Bohmer, K., ... Sherwood, A. (2010). Aerobic exercise and neurocognitive performance: a meta-analytic review of randomized controlled trials. *Psychosomatic Medicine*, 72(3), 239–52.

- Snowden, M., Steinman, L., Mochan, K., Grodstein, F., Prohaska, T. R., Thurman, D. J., ... Anderson, L. A. (2011). Effect of exercise on cognitive performance in community-dwelling older adults: review of intervention trials and recommendations for public health practice and research. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(4), 704–16.
- Sofi, F., Valecchi, D., Bacci, D., Abbate, R., Gensini, G. F., Casini, A., & Macchi, C. (2011). Physical activity and risk of cognitive decline: a meta-analysis of prospective studies. *Journal of Internal Medicine*, 269(1), 107–17.
- Sousa, N., Mendes, R., Abrantes, C., Sampaio, J., & Oliveira, J. (2014). Effectiveness of combined exercise training to improve functional fitness in older adults: A randomized controlled trial. *Geriatrics & Gerontology International*, 14(4), 892–898.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., & Lushene, R. (1982). Manual del cuestionario de ansiedad estado/rasgo (STAI). Madrid: TEA Ediciones.
- Spiriduso, W. (1975). Reaction and movement time as a function of age and physical activity level. *Journal of Gerontology*, 30(4), 435–40.
- Spiriduso, W. (2009). The Influence of Exercise on Cognition in Older Adults. En A. Montiel, A. Merino, A. Sánchez, A. Heredia & F. Salinas (Eds.) 3r Congreso Internacional. In *de Actividad Físico Deportiva para Mayores. Libro de Actas (pp. 13-15)*. Málaga: - G.
- Stephens, T. (1988). Physical activity and mental health in the United States and Canada: evidence from four population surveys. *Preventive Medicine*, 17(1), 35–47.
- Stephoe, A., Deaton, A., & Stone, A. A. (2014). Subjective wellbeing, health, and ageing. *The Lancet*, 385, 640–648.
- Stephoe, A., Demakakos, P., de Oliveira, C., & Wardle, J. (2012). Distinctive biological correlates of positive psychological well-being in older men and women. *Psychosomatic Medicine*, 74, 501–508.
- Stephoe, A., O'Donnell, K., Marmot, M., & Wardle, J. (2008). Positive affect, psychological well-being, and good sleep. *Journal of Psychosomatic Research*, 64(4), 409–15.
- Stevens, Z., Barlow, C., Kendrick, D., Masud, T., Skelton, D. A., Dinan-young, S., & Iliffe, S. (2014). Effectiveness of general practice-based physical activity promotion for older adults : systematic review. *Primary Health Care Research & Development*, 15, 190–201.
- Stewart, A. L., & King, A. C. (1991). Evaluating the efficacy of physical activity for influencing quality-of-life outcomes in older adults. *Annals of Behavioral Medicine*, 13, 108–116.
- Stone, A. A., Schwartz, J. E., Broderick, J. E., & Deaton, A. (2010). A snapshot of the age distribution of psychological well-being in the United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107, 9985–9990.
- Strehler, B. L. (1959). Origin and Comparison of the Effects of Time and High-Energy Radiations on Living Systems on JSTOR. *The Quarterly Review of Biology*, 34(22), 117–142.

- Stuss, D., & Knight, R. (2002). *Principles of Frontal Lobe Function*. Oxford: University Press.
- Sun, W., Aodeng, S., Tanimoto, Y., Watanabe, M., & Han, J. (2015). Quality of life ( QOL ) of the community-dwelling elderly and associated factors : A population-based study in urban areas of China. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *60*, 311–316.
- Svantesson, U., Jones, J., Wolbert, K., & Alricsson, M. (2015). Impact of Physical Activity on the Self-Perceived Quality of Life in Non-Frail Older Adults. *J Clin Med Res*, *7*(8), 585–593.
- Taaffe, D. R., Irie, F., Masaki, K. H., Abbott, R. D., Petrovitch, H., Ross, G. W., & White, L. R. (2008). Physical activity, physical function, and incident dementia in elderly men: the Honolulu-Asia Aging Study. *J.Gerontol.A Biol.Sci.Med.Sci.*, *63*(5), 529–535.
- Taylor, C. B., Sallis, J. F., & Needle, R. (1985). The relation of physical activity and exercise to mental health. *Public Health Reports*, *100*, 195–202.
- Teixeira, A. M., Martins, R., Martins, M., & Cunha, M. . (2008). Changes in Functional Fitness , Mood States and Salivary IgA Levels after Exercise Training for 19 Weeks in Elderly Subjects. *International Journal of Applied Sports Sciences*, *20*(2), 16–26.
- Teixeira, P. J., Carraça, E. V, Markland, D., Silva, M. N., & Ryan, R. M. (2012). Exercise, physical activity, and self-determination theory: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *9*(1), 78.
- Teychenne, M., Ball, K., & Salmon, J. (2008). Physical activity and likelihood of depression in adults: a review. *Preventive Medicine*, *46*(5), 397–411.
- Thøgersen-Ntoumani, C., Lane, H. J., Biscoomb, K., Jarret, H., & Lane, A. M. (2007). Women’s motives to exercise. *Women in Sport and Physical Activity Journal*, *16*, 16–27.
- Thøgersen-Ntoumani, C., & Ntoumanis, N. (2006). The role of self-determined motivation in the understanding of exercise-related behaviours, cognitions and physical self-evaluations. *Journal of Sports Sciences*, *24*(4), 393–404.
- Tirapu-Ustárroz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira, T., & Pelegrín-Valero, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Revista de Neurologia*, *46*(12), 742–750.
- Toigo, M., & Boutellier, U. (2006). New fundamental resistance exercise determinants of molecular and cellular muscle adaptations. *European Journal of Applied Physiology*, *97*(6), 643–663.
- Tseng, C.-N., Gau, B.-S., & Lou, M.-F. (2011). The effectiveness of exercise on improving cognitive function in older people: a systematic review. *The Journal of Nursing Research : JNR*, *19*(2), 119–31.
- Urponen, H., Vuori, I., Hasan, J., & Partinen, M. (1988). Self-evaluations of factors promoting and disturbing sleep: an epidemiological survey in Finland. *Social Science & Medicine* (1982), *26*(4), 443–50.

- Vagetti, G. C., Filho, V. C. B., & Moreira, B. (2014). Association between physical activity and quality of life in the elderly: a systematic review, 2000-2012. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 36, 76–88.
- van der Deijl, M., Etman, A., Kamphuis, C. B. M., & van Lenthe, F. J. (2014). Participation levels of physical activity programs for community-dwelling older adults: a systematic review. *BMC Public Health*, 14(1), 1301.
- Van Dyck, D., Teychenne, M., McNaughton, S. A., De Bourdeaudhuij, I., & Salmon, J. (2015). Relationship of the perceived social and physical environment with mental health-related quality of life in middle-aged and older adults: Mediating effects of physical activity. *PLoS ONE*, 1–16.
- van Gelder, B., Tijhuis, M., Kalmijn, S., Giampaoli, S., Nissinen, A., & Kromhout, D. (2004). Physical activity in relation to cognitive decline in elderly men: the FINE study. *Neurology*, 63(12), 2316–2321.
- Van Malderen, L., Mets, T., & Gorus, E. (2013). Interventions to enhance the Quality of Life of older people in residential long-term care: A systematic review. *Ageing Research Reviews*, 12(1), 141–150.
- van Uffelen, J., Chin, A., Paw, M., Hopman-Rock, M., & van Mechelen, W. (2008). The Effects of Exercise on Cognition in Older Adults With and Without Cognitive Decline: A Systematic Review. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 18(6), 486–500.
- van Veen, V., Cohen, J., Botvinick, M., Stenger, V., & Carter, C. (2001). Anterior Cingulate Cortex, Conflict Monitoring, and Levels of Processing. *Neuroimage*, 14, 1302–1308.
- Varo, J. J., Martínez-Hernández, J. a, & Martínez-González, M. a. (2003). Beneficios de la actividad física y riesgos del sedentarismo. *Medicina Clínica*, 121(17), 665–672.
- Vaupel, J. W. (2010). Biodemography of human ageing. *Nature*, 464(7288), 536–42.
- Venturelli, M., Lanza, M., Muti, E., & Schena, F. (2010). Positive Effects of Physical Training in Activity of Daily Living–Dependent Older Adults. *Experimental Aging Research*, 36, 190–205.
- Vercambre, M.-N., Grodstein, F., Manson, J. E., Stampfer, M. J., & Kang, J. H. (2011). Physical activity and cognition in women with vascular conditions. *Archives of Internal Medicine*, 171(14), 1244–1250.
- Verdejo García, A., & Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227–235.
- Vogel, T., Brechat, P., Leprêtre, P., Kaltenbach, G., Bertthel, M., & Lonsdorfer, J. (2009). Health benefits of physical activity in older patients: a review. *Journal of Clinical* 63(2), 303–320.

- von Bonsdorff, M. B., & Rantanen, T. (2011). Progression of functional limitations in relation to physical activity: a life course approach. *European Review of Aging and Physical Activity*, 8, 23–30.
- Walters, S. J., Munro, J. F., & Brazier, J. E. (2001). Using the SF-36 with older adults: a cross-sectional community-based survey. *Age and Ageing*, 30, 337–43.
- Waller, B., Ogonowska-Słodownik, A., Vitor, M., Rodionova, K., Lambeck, J., Heinonen, A., & Daly, D. (2016). The effect of aquatic exercise on physical functioning in the older adult: a systematic review with meta-analysis. *Age and ...*, 45(5), 593–601.
- Wanderley, F. A. C., Silva, G., Marqués, E., Oliveira, J., Mota, J., & Carvalho, J. (2011). Associations between objectively assessed physical activity levels and fitness and self-reported health-related quality of life in community-dwelling older adults. *Quality of Life Research*, 20, 1371–1378.
- Wang, X., & Youngstedt, S. D. (2014). Sleep quality improved following a single session of moderate-intensity aerobic exercise in older women : Results from a pilot study. *Journal of Sport and Health Science*, 3, 338–342.
- Ware, J. E., Snow, K. K., Kosinski, M., & Gandek, B. (1993). *SF-36 Health Survey Manual and Interpretation Guide*. The Health Institute, Boston New England Medical Centre. Boston, Massachusetts.
- Wayne, P., Walsh, J., Taylor-Piliae, R., Wells, R., Papp, K., Donovan, N., & Yeh, G. (2014). Effect of Tai Chi on Cognitive Performance in Older Adults: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, 62(1), 25–39.
- Wechsler, D. (1997). WAIS---III administration and scoring manual. *The Psychological Corporation, San Antonio, TX*.
- Wechsler, D., Coalson, D. L., & Raiford, S. E. (2008). *WAIS-IV: Wechsler adult intelligence scale*. Pearson San Antonio, TX.
- Weinberg, R., Tenenbaum, G., McKenzie, A., Jackson, S., Anshel, M., Grove, R., & Fogarty, G. (2000). Motivation for youth participation in sport and physical activity: relationships to culture, self-reported activity levels, and gender. *International Journal of Sport Psychology*, 31, 321–346.
- Weisser, B., Preuss, M., & Predel, H. (2009). Physical activity for prevention and therapy of internal diseases in the elderly. *Medizinische Klinik (Munich, ...)*, 15(4), 296–302.
- Weuve, J., Kang, J., Manosn, J., Breteler, M., Ware, J., & Grodstein, F. (2004). Physical activity, including walking, and cognitive function in older women. *JAMA*, 292(12), 1454–1461.
- Williams, J. R. (2008). The Declaration of Helsinki and public health. *Bulletin of the World Health Organization*, 86(8), 650–652.



- Williamson, J. D., Espeland, M., Kritchevsky, S. B., Newman, A. B., King, A. C., Pahor, M., ... Miller, M. E. (2009). Changes in cognitive function in a randomized trial of physical activity: Results of the lifestyle interventions and independence for elders pilot study. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, *64A*(6), 688–694.
- Yaffe, K., Barnes, D., Nevitt, M., Lui, L., & Covinsky, K. (2001). A prospective study of physical activity and cognitive decline in elderly women: women who walk. *Archives of Internal Medicine*, *161*(14), 1703–1708.
- Yang, P. Y., Ho, K. H., Chen, H. C., & Chien, M. Y. (2012). Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, *58*, 157–63.
- Youngstedt, S. D. (2005). Effects of exercise on sleep. *Clinics in Sports Medicine*. Elsevier Saunders.
- Youngstedt, S. D., Kripke, D. f., & Elliott, J. A. (1999). Is sleep disturbed by vigorous late-night exercise? *Medicine Science in Sports Exercise*, *31*, 864–869.
- Youngstedt, S., O'Connor, P., & Dishman, R. (1997). The effects of acute exercise on sleep: a quantitative syntesis. *Sleep*, *20*, 203–214.
- Ware, J.E., & Sherbourne, C.D. (1992). The MOS 36-item shortformhealth status survey (SF-36): I conceptual frameworkand item selection. *Medical Care*, *30*, 473-483.



## **7. ANEXOS**

---



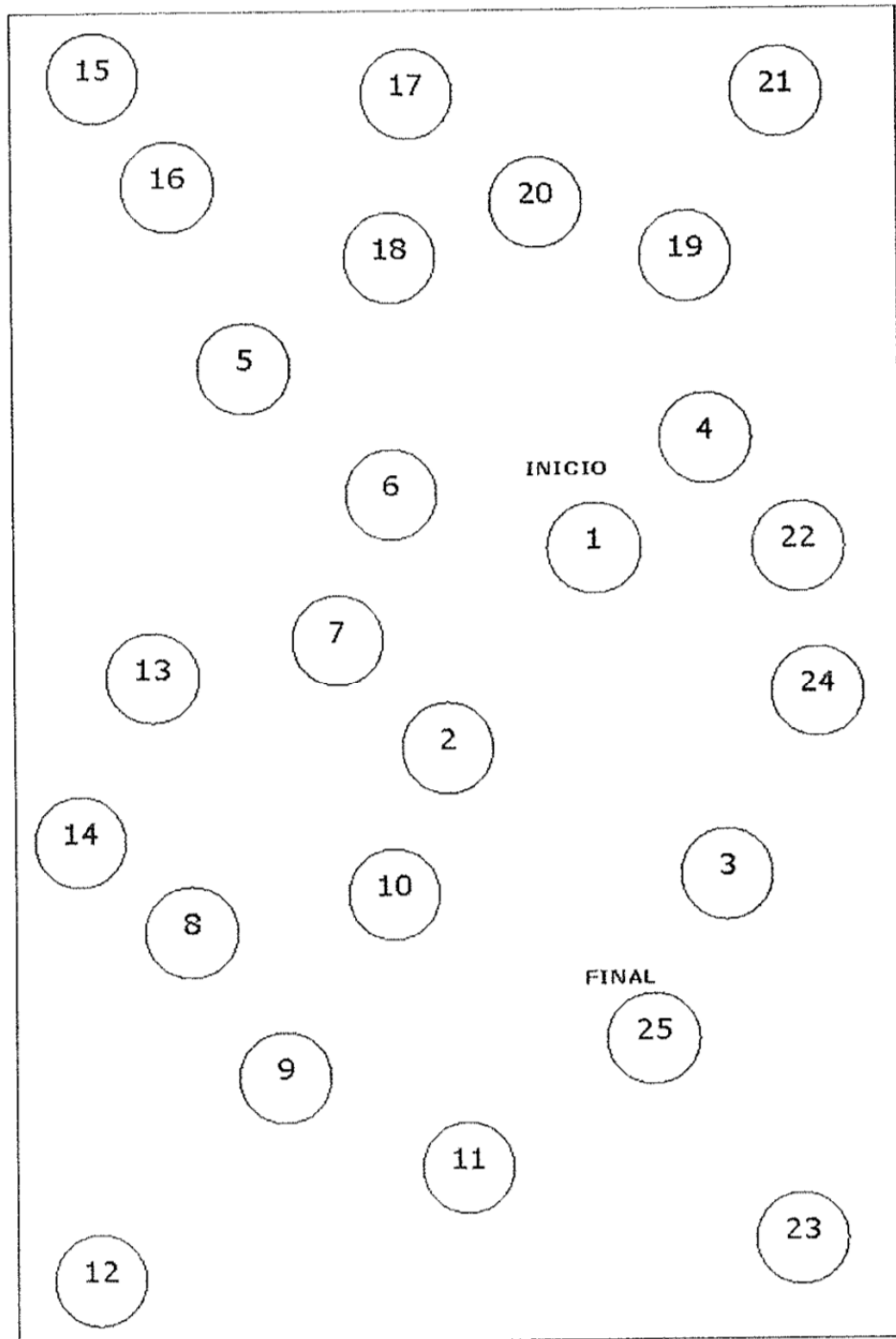
## 7.1. Anexo I: instrumentos de medida

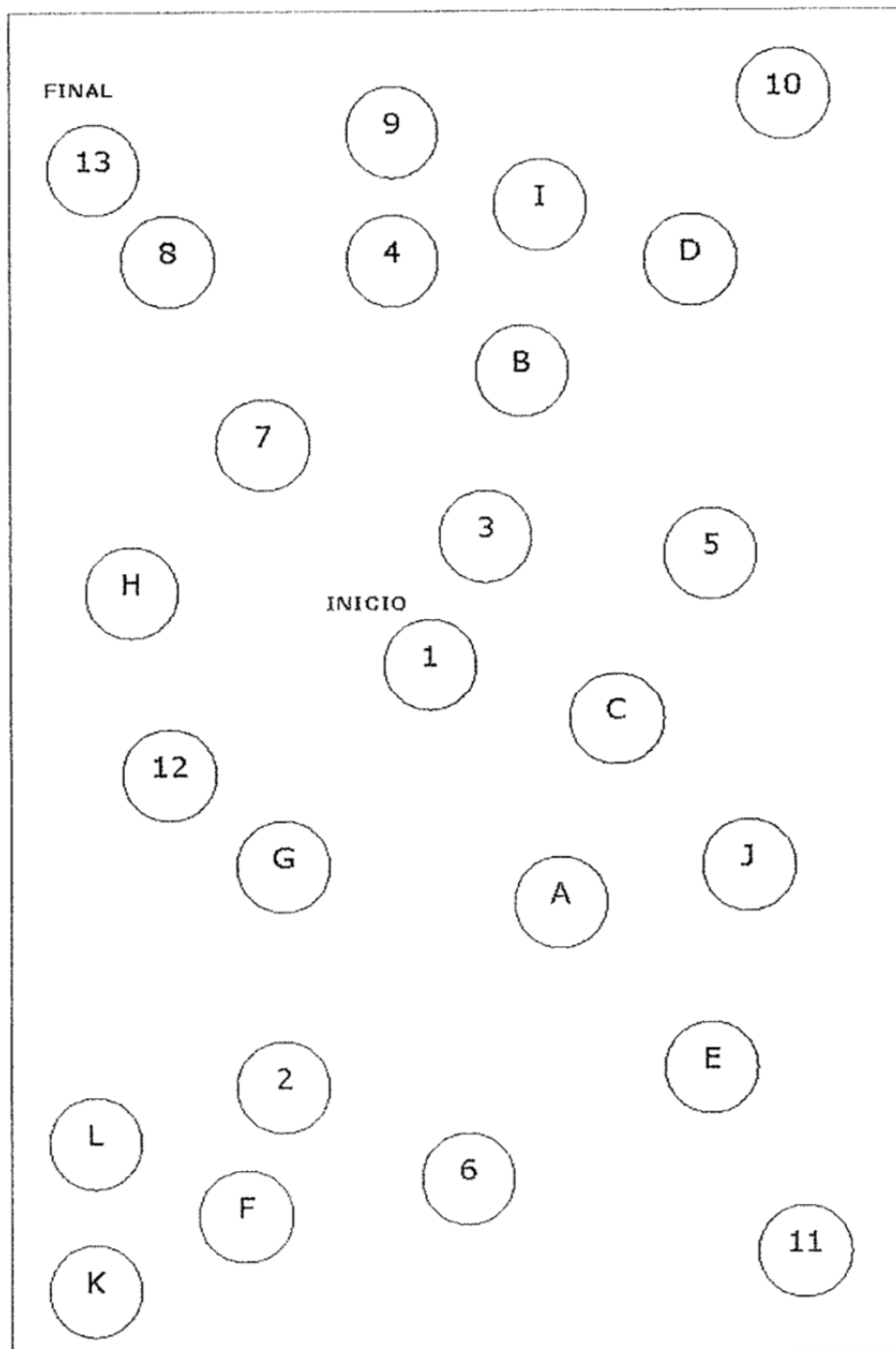
**Hoja de Respuesta del test de clasificación de tarjetas de Wisconsin****(Wisconsin Card Sorting Test, WCST) (Heaton, 1981)**

## SECUENCIA DE CATEGORÍAS

CFNCFN

1	C	F	N	O
2	C	F	N	O
3	C	F	N	O
4	C	F	N	O
5	C	F	N	O
6	C	F	N	O
7	C	F	N	O
8	C	F	N	O
9	C	F	N	O
10	C	F	N	O
11	C	F	N	O
12	C	F	N	O
13	C	F	N	O
14	C	F	N	O
15	C	F	N	O
16	C	F	N	O
17	C	F	N	O
18	C	F	N	O
19	C	F	N	O
20	C	F	N	O
21	C	F	N	O
22	C	F	N	O
23	C	F	N	O
24	C	F	N	O
25	C	F	N	O
26	C	F	N	O
27	C	F	N	O
28	C	F	N	O
29	C	F	N	O
30	C	F	N	O
31	C	F	N	O
32	C	F	N	O
33	C	F	N	O
34	C	F	N	O
35	C	F	N	O
36	C	F	N	O
37	C	F	N	O
38	C	F	N	O
39	C	F	N	O
40	C	F	N	O
41	C	F	N	O
42	C	F	N	O
43	C	F	N	O
44	C	F	N	O
45	C	F	N	O
46	C	F	N	O
47	C	F	N	O
48	C	F	N	O
49	C	F	N	O
50	C	F	N	O
51	C	F	N	O
52	C	F	N	O
53	C	F	N	O
54	C	F	N	O
55	C	F	N	O
56	C	F	N	O
57	C	F	N	O
58	C	F	N	O
59	C	F	N	O
60	C	F	N	O
61	C	F	N	O
62	C	F	N	O
63	C	F	N	O
64	C	F	N	O
1	C	F	N	O
2	C	F	N	O
3	C	F	N	O
4	C	F	N	O
5	C	F	N	O
6	C	F	N	O
7	C	F	N	O
8	C	F	N	O
9	C	F	N	O
10	C	F	N	O
11	C	F	N	O
12	C	F	N	O
13	C	F	N	O
14	C	F	N	O
15	C	F	N	O
16	C	F	N	O
17	C	F	N	O
18	C	F	N	O
19	C	F	N	O
20	C	F	N	O
21	C	F	N	O
22	C	F	N	O
23	C	F	N	O
24	C	F	N	O
25	C	F	N	O
26	C	F	N	O
27	C	F	N	O
28	C	F	N	O
29	C	F	N	O
30	C	F	N	O
31	C	F	N	O
32	C	F	N	O
33	C	F	N	O
34	C	F	N	O
35	C	F	N	O
36	C	F	N	O
37	C	F	N	O
38	C	F	N	O
39	C	F	N	O
40	C	F	N	O
41	C	F	N	O
42	C	F	N	O
43	C	F	N	O
44	C	F	N	O
45	C	F	N	O
46	C	F	N	O
47	C	F	N	O
48	C	F	N	O
49	C	F	N	O
50	C	F	N	O
51	C	F	N	O
52	C	F	N	O
53	C	F	N	O
54	C	F	N	O
55	C	F	N	O
56	C	F	N	O
57	C	F	N	O
58	C	F	N	O
59	C	F	N	O
60	C	F	N	O
61	C	F	N	O
62	C	F	N	O
63	C	F	N	O
64	C	F	N	O

**Test del trazo o Trail Making Test-Forma A (TMT-A)** (Reitan, 1992)

**Test del trazo o Trail Making Test-Forma B (TMT-b)** (Reitan, 1992)

## Subescala de Dígitos de la Escala Inteligencia de Wechsler para Adultos WAIS-III (Wechsler, 1997)

### 8. Dígitos



**REGLA DE INTERRUPCIÓN**

Dígitos hacia Adelante y Dígitos hacia Atrás

Puntaje 0 en los dos intentos de cualquier ítem. Administre los dos intentos de cada ítem aunque el examinado haya aprobado el intento 1. Administre Dígitos hacia Atrás aunque el examinado haya recibido 0 puntos en Dígitos hacia Adelante.



**REGLA DE PUNTUACIÓN**

En cada intento, 0 ó 1 punto por cada respuesta. Puntaje del ítem = intento 1 + intento 2

Dígitos hacia Adelante		Puntaje del ítem	Puntaje del ítem (0, 1 ó 2)	Dígitos hacia Atrás		Puntaje del ítem	Puntaje de ítem (0, 1 ó 2)
Ítem/Intento/Respuesta				Ítem/Intento/Respuesta			
1.	1 1-7			1.	1 2-4		
	2 6-3				2 5-7		
2.	1 5-8-2			2.	1 6-2-9		
	2 6-9-4				2 4-1-5		
3.	1 6-4-3-9			3.	1 3-2-7-9		
	2 7-2-6-6				2 4-9-6-9		
4.	1 4-2-7-3-1			4.	1 1-5-2-8-6		
	2 7-5-8-3-6				2 6-1-8-4-3		
5.	1 6-1-9-4-7-3			5.	1 5-3-9-4-1-8		
	2 3-9-2-4-8-7				2 7-2-4-8-5-6		
6.	1 5-9-1-7-4-2-8			6.	1 8-1-2-9-3-6-5		
	2 4-1-7-9-3-8-6				2 4-7-3-9-1-2-8		
7.	1 5-8-1-9-2-6-4-7			7.	1 9-4-3-7-6-2-5-8		
	2 3-8-2-9-5-1-7-4				2 7-2-8-1-9-6-5-3		
8.	1 2-7-5-8-6-2-5-8-4			Puntaje total (Dígitos hacia Atrás)			
	2 7-1-3-9-4-2-5-6-8			(Máximo = 14)			
Puntaje total (Dígitos hacia Adelante)				Adelante <input type="text"/> Atrás <input type="text"/> (Máximo = 3)			
(Máximo = 16)				(Máximo = 3)			

## Subescala de Letras y Números de la Escala Inteligencia de Wechsler para Adultos WAIS-III (Wechsler, 1997)

### 13. Ordenamiento de Números-Letras



**REGLA DE INTERRUPCIÓN**

Fracaso en los tres intentos de un ítem.



**REGLA DE PUNTUACIÓN**

0 ó 1 punto por cada respuesta. Puntaje del ítem = intento 1 + intento 2 + intento 3.

Intento	Ítem/Respuesta correcta	Puntaje por ítem (0 ó 1)	Puntaje por ítem (0, 1, 2 ó 3)
1.	1 L-2 (2-L)		
	2 6-P (6-P)		
	3 T-5 (5-T)		
2.	1 F-7-L (7-F-L)		
	2 R-4-D (4-D-R)		
	3 S-1-8 (1-8-S)		
3.	1 T-9-A-3 (3-9-A-T)		
	2 Q-1-J-S (1-5-J-Q)		
	3 7-N-4-L (4-7-L-N)		
4.	1 B-D-6-G-1 (1-6-8-D-G)		
	2 K-2-C-7-S (2-7-C-K-S)		
	3 5-P-3-I-9 (3-5-9-I-P)		
5.	1 M-4-E-7-Q-2 (2-4-7-E-M-Q)		
	2 D-8-Z-5-F-3 (3-5-8-D-F-Z)		
	3 6-G-9-A-2-S (2-6-9-A-G-S)		
6.	1 R-3-T-4-Z-1-C (1-3-4-C-R-T-Z)		
	2 5-T-9-J-2-X-7 (2-5-7-9-J-T-X)		
	3 E-1-N-8-R-4-D (1-4-8-D-E-N-R)		
7.	1 5-H-9-S-2-N-6-A (2-5-6-9-A-H-N-S)		
	2 D-1-R-9-T-4-K-3 (1-3-4-9-D-K-R-T)		
	3 7-M-2-T-6-F-1-Z (1-2-6-7-F-M-T-Z)		
Puntaje bruto total			
(Máximo = 21)			



## Cuestionario de Salud SF-36 (Alonso et al., 1995)

### ESTUDIO PREDIMED-PLUS

### Cuestionario de calidad de vida SF-36



asi no marque



Nodo	Paciente	Visita	Fecha actual
0 0 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9	0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 9 9 9 9 9	0 0 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 6 6 7 7 8 8 9 9	Día Mes Año 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6 6 6 6 7 7 7 7 7 8 8 8 8 8 9 9 9 9 9

Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta que punto es capaz de hacer sus actividades habituales. Conteste cada pregunta tal como se indica. Si no está seguro de cómo responder a una pregunta, por favor conteste lo que le parezca más cierto.

1. En general, usted diría que su salud es:

- Excelente   
  Muy buena   
  Buena   
  Regular   
  Mala

2. ¿Cómo diría usted que es su salud actual, comparado con la de hace un año?

- Mucho mejor ahora que hace un año   
  Algo peor ahora que hace un año  
 Algo mejor ahora que hace un año   
  Mucho peor ahora que hace un año  
 Más o menos igual que hace un año

3. Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal.

Su salud actual, ¿le limita para hacer esas actividades o cosas?, si es así, ¿cuánto?

	Sí, me limita mucho	Sí, me limita un poco	No, no me limita nada
Esfuerzos intensos, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Coger o llevar la bolsa de la compra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Subir varios pisos por la escalera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Subir un solo piso por la escalera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Agacharse o arrodillarse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminar un kilómetro o más	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminar varias manzanas (varios centenares de metros)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminar una sola manzana (unos 100 metros)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bañarse o vestirse por sí mismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Durante las últimas semanas, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

	Sí	No
¿Tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas? ¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas? ¿Tuvo dificultad para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo: le costó más de lo normal)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Durante las 4 últimas semanas, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?

	Sí	No
¿Tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, por algún problema emocional?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer, por algún problema emocional?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿No hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan cuidadosamente como de costumbre, por algún problema emocional?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

Nada       Un poco       Regular       Bastante       Mucho

7. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante la 4 últimas semanas?

No, ninguna       Sí, muy poco       Sí, un poco       Sí, moderado       Sí, mucho       Sí, muchísimo

8. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

Nada       Un poco       Regular       Bastante       Mucho

9. Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted.

Durante las últimas 4 semanas, ¿cuánto tiempo...

	Siempre	Casi siempre	Muchas veces	Algunas veces	Solo alguna vez	Nunca
... se sintió lleno de vitalidad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... estuvo muy nervioso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... se sintió calmado y tranquilo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... tuvo mucha energía?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... se sintió desanimado y triste?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... se sintió agotado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... se sintió feliz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... se sintió cansado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

Siempre       Casi siempre       Algunas veces       Solo alguna vez       Nunca

11. Por favor, diga si le parece CIERTA o FALSA cada una de las siguientes frases:

	Totalmente cierta	Bastante cierta	No lo sé	Bastante falsa	Totalmente falsa
Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estoy tan sano como cualquiera.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Creo que mi salud va a empeorar.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mi salud es excelente.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Forma abreviada del Perfil de Estados de Ánimo (POMS)

(Fuentes, Balaguer, Meliá y García-Merita, 1995)

Rodea con un círculo, para cada uno de los adjetivos siguientes, el número que mejor indique  
CÓMO TE SIENTES AHORA MISMO.

0 = NADA 1 = UN POCO 2 = MODERADAMENTE 3 = BASTANTE 4 = MUCHÍSIMO

1. Intranquilo	0	1	2	3	4
2. Enérgico	0	1	2	3	4
3. Desamparado	0	1	2	3	4
4. Furioso	0	1	2	3	4
5. Sin fuerzas	0	1	2	3	4
6. Deprimido	0	1	2	3	4
7. Lleno de energía	0	1	2	3	4
8. Inquieto	0	1	2	3	4
9. Molesto	0	1	2	3	4
10. Agotado	0	1	2	3	4
11. Agitado	0	1	2	3	4
12. Luchador	0	1	2	3	4
13. Desdichado	0	1	2	3	4
14. Irritable	0	1	2	3	4
15. Cansado	0	1	2	3	4
16. Amargado	0	1	2	3	4
17. Animado	0	1	2	3	4
18. Nervioso	0	1	2	3	4
19. Enfadado	0	1	2	3	4
20. Exhausto	0	1	2	3	4
21. Tenso	0	1	2	3	4
22. Vigoroso	0	1	2	3	4
23. Triste	0	1	2	3	4
24. Enojado	0	1	2	3	4
25. Fatigado	0	1	2	3	4
26. Infeliz	0	1	2	3	4
27. Activo	0	1	2	3	4
28. Relajado	0	1	2	3	4
29. De mal genio	0	1	2	3	4

### **Cuestionario Ansiedad Estado (STAI-E)** (Spielberger et al., 1982)

Instrucciones: A continuación encontrará unas frases que se utilizan corrientemente para describirse uno a sí mismo. Lea cada frase y señale la puntuación de 0 a 3 que indique mejor como se *siente usted ahora mismo*, en este momento. No hay respuestas buenas ni malas. No emplee demasiado tiempo en cada frase y conteste señalando la respuesta que mejor describa su situación presente.

	<b>NADA</b>	<b>ALGO</b>	<b>BASTANTE</b>	<b>MUCHO</b>
1. Me siento calmado..	0	1	2	3
2. Me siento seguro.	0	1	2	3
3. Estoy tenso.....	0	1	2	3
4. Estoy contrariado.....	0	1	2	3
5. Me siento cómodo (estoy a gusto)..	0	1	2	3
6. Me siento alterado.....	0	1	2	3
7. Estoy preocupado ahora por posibles desgracias futuras.	0	1	2	3
8. Me siento descansado.....	0	1	2	3
9. Me siento angustiado.....	0	1	2	3
10. Me siento cómodo.....	0	1	2	3
11. Tengo confianza en mí mismo.....	0	1	2	3
12. Me siento nervioso.....	0	1	2	3
13. Estoy desasosegado.....	0	1	2	3
14. Me siento muy atado (como oprimido).....	0	1	2	3
15. Estoy relajado.....	0	1	2	3
16. Me siento satisfecho.....	0	1	2	3
17. Estoy preocupado.....	0	1	2	3
18. Me siento aturdido y sobreexcitado.....	0	1	2	3
19. Me siento alegre.....	0	1	2	3
20. En este momento me siento bien.....	0	1	2	3

## **Cuestionario de Pittsburg de Calidad de Sueño** (Buysse et al., 1989)

### **Instrucciones:**

Las siguientes cuestiones solo tienen que ver con sus hábitos de sueño durante el último mes. En sus respuestas debe reflejar cual ha sido su comportamiento durante la mayoría de los días y noches del pasado mes. Por favor, conteste a todas las cuestiones.

1.- Durante el último mes, ¿cuál ha sido, normalmente, su hora de acostarse?

2.- ¿Cuánto tiempo habrá tardado en dormirse, normalmente, las noches del último mes? (Marque con una X la casilla correspondiente)

Menos de 15 min	Entre 16 y 30 min	Entre 31 y 60 min	Más de 60 min
X			

3.- Durante el último mes, ¿a qué hora se ha levantado habitualmente por la mañana?

4.- ¿Cuántas horas calcula que habrá dormido verdaderamente cada noche durante el último mes?

5.- Durante el último mes, cuántas veces ha tenido usted problemas para dormir a causa de:

a) No poder conciliar el sueño en la primera media hora:

Ninguna vez en el último mes  
Menos de una vez a la semana  
Una o dos veces a la semana  
Tres o más veces a la semana

b) Despertarse durante la noche o de madrugada:

Ninguna vez en el último mes  
Menos de una vez a la semana  
Una o dos veces a la semana  
Tres o más veces a la semana

c) Tener que levantarse para ir al servicio:

Ninguna vez en el último mes  
Menos de una vez a la semana  
Una o dos veces a la semana  
Tres o más veces a la semana

d) No poder respirar bien:

Ninguna vez en el último mes  
Menos de una vez a la semana  
Una o dos veces a la semana  
Tres o más veces a la semana

e) Toser o roncar ruidosamente:

Ninguna vez en el último mes  
Menos de una vez a la semana  
Una o dos veces a la semana  
Tres o más veces a la semana

f) Sentir frío:

Ninguna vez en el último mes  
Menos de una vez a la semana  
Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

g) Sentir demasiado calor:

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

h) Tener pesadillas o malos sueños:

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

i) Sufrir dolores:

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

j) Otras razones. Por favor descríbalas:

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

6) Durante el último mes, ¿cómo valoraría en conjunto, la calidad de su sueño?

Muy buena

Bastante buena

Bastante mala

Muy mala

7) Durante el último mes, ¿cuántas veces habrá tomado medicinas (por su cuenta o recetadas por el médico) para dormir?

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

8) Durante el último mes, ¿cuántas veces ha sentido somnolencia mientras conducía, comía o desarrollaba alguna otra actividad?

Ninguna vez en el último mes

Menos de una vez a la semana

Una o dos veces a la semana

Tres o más veces a la semana

9) Durante el último mes, ¿ha representado para usted mucho problema el tener ánimos para realizar alguna de las actividades detalladas en la pregunta anterior?

Ningún problema

Solo un leve problema

Un problema

Un grave problema

10) ¿Duerme usted solo o acompañado?

Solo

Con alguien en otra habitación

En la misma habitación, pero en otra cama

En la misma cama

## **Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) (Craig et al., 2003)**

### CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FISICA

Estamos interesados en averiguar acerca de los tipos de actividad física que hace la gente en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que usted destinó a estar físicamente activo en los últimos 7 días. Por favor responda a cada pregunta aún si no se considera una persona activa. Por favor, piense acerca de las actividades que realiza en su trabajo, como parte de sus tareas en el hogar o en el jardín, moviéndose de un lugar a otro, o en su tiempo libre para la recreación, el ejercicio o el deporte.

Piense en todas las actividades intensas que usted realizó en los últimos 7 días. Las actividades físicas intensas se refieren a aquellas que implican un esfuerzo físico intenso y que lo hacen respirar mucho más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.

1. Durante los últimos 7 días, ¿en cuantos realizó actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, hacer ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?

\_\_\_\_\_ días por semana

----- Ninguna actividad física intensa (Vaya a la pregunta 3)

2. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días?

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

----- No sabe/No está seguro

Piense en todas las actividades moderadas que usted realizó en los últimos 7 días. Las actividades moderadas son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado que lo hace respirar algo más intensamente que lo normal. Piense solo en aquellas actividades físicas que realizó durante por lo menos 10 minutos seguidos.

3. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas como transportar pesos livianos, andar en bicicleta a velocidad regular o jugar dobles de tenis? No incluya caminar.

\_\_\_\_\_ días por semana

----- Ninguna actividad física moderada ( Vaya a la pregunta 5)



4. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días?

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

-----No sabe/No está seguro

Piense en el tiempo que usted dedicó a caminar en los últimos 7 días. Esto incluye caminar en el trabajo o en la casa, para trasladarse de un lugar a otro, o cualquier otra caminata que usted podría hacer solamente para la recreación, el deporte, el ejercicio o el ocio.

5. Durante los últimos 7 días, ¿En cuántos caminó por lo menos 10 minutos seguidos?

\_\_\_\_\_ días por semana

----- Ninguna caminata (Vaya a la pregunta 7)

6. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

----- No sabe/No está seguro

La última pregunta es acerca del tiempo que pasó usted sentado durante los días hábiles de los últimos 7 días. Esto incluye el tiempo dedicado al trabajo, en la casa, en una clase, y durante el tiempo libre. Puede incluir el tiempo que pasó sentado ante un escritorio, visitando amigos, leyendo, viajando en ómnibus, o sentado o recostado mirando la televisión.

7. Durante los últimos 7 días ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

----- No sabe/No está seguro

**Escala de regulación de la conducta en el ejercicio físico (BREQ-2)**

(Markland &amp; Tobin, 2004)

Escala de regulación de la conducta en el ejercicio físico (BREQ-2).

	Totalmente en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Neutro	Algo de acuerdo	Totalmente de acuerdo
Yo hago ejercicio...					
1. Porque los demás me dicen que debo hacerlo	1	2	3	4	5
2. Porque me siento culpable cuando no practico	1	2	3	4	5
3. Porque valoro los beneficios que tiene el ejercicio físico	1	2	3	4	5
4. Porque creo que el ejercicio es divertido	1	2	3	4	5
5. No veo por qué tengo que hacer ejercicio	1	2	3	4	5
6. Porque mis amigos/familia/pareja me dicen que debo hacerlo	1	2	3	4	5
7. Porque no me siento bien conmigo mismo si falto a la sesión	1	2	3	4	5
8. Porque para mí es importante hacer ejercicio regularmente	1	2	3	4	5
9. No veo por qué debo molestarme en hacer ejercicio	1	2	3	4	5
10. Porque disfruto con las sesiones prácticas	1	2	3	4	5
11. Para complacer a otras personas	1	2	3	4	5
12. No veo el sentido de hacer ejercicio	1	2	3	4	5
13. Porque siento que he fallado cuando no he realizado un rato de ejercicio	1	2	3	4	5
14. Porque pienso que es importante hacer el esfuerzo de ejercitarse regularmente	1	2	3	4	5
15. Porque encuentro el ejercicio una actividad agradable	1	2	3	4	5
16. Porque me siento bajo la presión de mis amigos/familia para realizar ejercicio	1	2	3	4	5
17. Porque me pongo nervioso si no hago ejercicio regularmente	1	2	3	4	5
18. Porque me resulta placentero y satisfactorio el hacer ejercicio	1	2	3	4	5
19. Pienso que hacer ejercicio es una pérdida de tiempo	1	2	3	4	5

## **Escala de Disfrute con la Actividad Física «Physical Activity Enjoyment Scale»**

**(PACES)** (Kendzierski & DeCarlo, 1991)

### **PACES. Cuestionario de Agrado y Disfrute hacia la AF.**

Por favor, pon una cruz en el número que más se acerque a lo que sientes sobre el deporte y la actividad física...

Por ejemplo; si señalas un 7 en las primeras palabras, significará que el deporte me aburre muchísimo. En cambio si pusiera un 1 significaría que te interesa muchísimo. Si pusieras la cruz en el 4 significaría que ni te aburre ni te interesa.

Me interesa	1	2	3	4	5	6	7	Me aburre
Me gusta	1	2	3	4	5	6	7	No me gusta
Es muy divertida	1	2	3	4	5	6	7	No es nada divertida
Me siento muy bien físicamente cuando práctico	1	2	3	4	5	6	7	No me siento muy bien físicamente cuando practico
Me hace sentir muy activo	1	2	3	4	5	6	7	No me hace sentir nada activo

**ENCUESTA SOBRE FACTORES CONTEXTUALES RELACIONADOS CON ESTILOS DE VIDA**  
Arrivillaga, M.; Salazar, I. y Gómez, I. (2002)

La siguiente encuesta tiene por objetivo evaluar los factores del contexto relacionados con el estilo de vida saludable. Marque con una "x" si su respuesta es afirmativa o negativa. Conteste sinceramente. No existen respuestas ni buenas ni malas.

<b>CONDICIÓN, ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1 Algún miembro de su familia realiza actividades físicas y/o deportivas?		
2 Comparte con sus compañeros o amigos actividades físicas y/o deportivas?		
3 Su familia apoya y facilita que usted realice actividades físicas y/o deportivas?		
<b>RECREACIÓN Y MANEJO DEL TIEMPO LIBRE</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
4 En su familia dedican tiempo para compartir actividades de recreación?		
5 Comparte con sus amigos actividades de recreación?		
<b>AUTOCUIDADO Y CUIDADO MÉDICO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
6 Tiene acceso a servicios de salud?		
7 Sus familiares y/o amigos le promueven la utilización de medicina alternativa?		
8 Los sitios por donde usualmente se moviliza tienen señales de tránsito?		
9 Son suficientes todas las condiciones de seguridad (extinguidores, pasamanos, pisos antideslizantes, alarmas contra incendio, entre otros) de su sitio de trabajo/estudio?		
10 Para colaboradores: En su sitio de trabajo le proveen elementos (pasamanos, cinturones, cascos, botas, etc.) para prevenir accidentes?		
<b>HÁBITOS ALIMENTICIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
11 En su familia se respetan los horarios de comidas?		
12 En su lugar de estudio o trabajo encuentra variedad de comidas que satisfacen sus hábitos alimenticios?		
13 En su familia es habitual el consumo de alimentos ricos en grasas y azúcares?		
14 En su familia se preocupan por consumir alimentos nutritivos y saludables?		
15 En su familia hay tendencia al sobrepeso y la obesidad?		
<b>CONSUMO DE ALCOHOL, TABACO Y OTRAS DROGAS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
16 Es un fumador pasivo (no fuma, pero está rodeado de personas que fuman)?		
17 Alguno de sus padres fuma?		
18 Si usted fuma señale en que lugar fuma: Casa ____, Universidad ____, Bares / Discotecas ____, Restaurantes ____, Casa de amigos ____,		
19 En su vida laboral es habitual el consumo de cigarrillo?		
20 En su vida social es habitual el consumo de cigarrillo?		
21 Los sitios que frecuenta lo convierten en un fumador pasivo?		
22 Alguno de sus padres consume licor?		
23 En su vida social es habitual el consumo de licor?		
24 Acostumbra consumir licor en compañía de sus amigos?		
25 Alguno de sus padres consume drogas?		
26 Tiene amigos que consumen drogas?		
<b>SUEÑO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
27 Cuenta con las condiciones ambientales (ventilación, luz, temperatura, cama, etc.) necesarias para dormir?		
28 En su familia tienen horarios de sueño establecidos (levantarse y acostarse a determinadas horas según sea en días de semana o fin de semana)?		
29 En su casa es posible dormir sin interrupciones?		
30 Por sus exigencias laborales/académicas se han alterado sus rutinas de sueño?		

## 7.2. Anexo II: consentimiento informado

### FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO DE CAUSA

Este documento certifica su aceptación en la participación del estudio denominado “INFLUENCIA DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO DE FUERZA SOBRE LA FUNCIÓN EJECUTIVA, CALIDAD DE VIDA Y ESTADO DE ÁNIMO DE ADULTOS MAYORES”. También queda informado de que puede retirarse del estudio en cualquier momento y que no recibirá compensación económica alguna por su participación en el mismo. El estudio está dirigido por el Dr. Juan Francisco Lisón Párraga, la Dra. Rosa M<sup>a</sup> Baños Rivera y el Dr. Juan Carlos Colado Sánchez, de los departamentos de Medicina de la Universidad CEU Cardenal Herrera, Personalidad, Evaluación y Tratamientos Psicológicos de la Universidad de Valencia y Educación Física y Deportiva de la Universidad de Valencia, respectivamente.

Con su firma de este Consentimiento Informado, usted manifiesta explícitamente que ha entendido la descripción del tipo de ejercicio a realizar y de sus posibles complicaciones, así como de las evaluaciones pertinentes. Además, usted indica que cualquier duda que haya podido surgir sobre el proceso de evaluación y sus posibles riesgos ha sido respondida con claridad, quedando satisfecho con las explicaciones aportadas.

Las pruebas, tests y cuestionarios a realizar permitirán obtener información acerca de su función cognitiva, bienestar emocional y calidad de vida. Durante la valoración de estas variables podrá experimentar algo de fatiga.

La información obtenida a través de estas pruebas será confidencial y su uso será meramente informativo y científico, salvaguardando su identidad. Para ello será necesario su expreso consentimiento mediante autorización por escrito, valiendo como tal el presente escrito.

Al firmar el presente documento usted acepta la completa responsabilidad de su propia salud, y reconoce que ha sido informado y a entendido que esta responsabilidad no es asumida por los responsables de su programa de ejercicio físico ni de la investigación. Del mismo modo, admite la creación, utilización y difusión del material fotográfico, que con fines científicos pueda generarse con su participación en el estudio.

De igual forma manifiesta que se le ha informado del compromiso por parte de los responsables del estudio acerca de la confidencialidad de aquellos datos personales que respecto de su persona pueden recabar los mismos durante la realización de la investigación.

En Valencia a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

D.Dña. \_\_\_\_\_

DNI \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

### 7.3. Anexo III: Autorización del comité de ética



**CEU**  
Universidad  
Cardenal Herrera

 <b>CEU</b> Universidad Cardenal Herrera	Vice-rectorado de Investigación
<b>27 OCT. 2016</b>	
Vice-rectorado de Investigación	
Registro General - Solicitud nº	722

La COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA de la Universidad CEU Cardenal Herrera, con domicilio en el Edificio Seminario, s/n, 46113 – Moncada (Valencia)

#### INFORMA

La viabilidad del Proyecto de Investigación cuyo título es "Influencia de un programa de ejercicio físico de fuerza sobre la función ejecutiva, calidad de vida y estado de ánimo de los adultos mayores", (Autorización nº CEI16/016) siendo el Investigador Principal Dr. D. Juan Francisco Lisón Párraga, del Departamento de Fisioterapia.

Y para que conste donde convenga y proceda, y a petición del interesado, expido la presente, en Moncada a 27 de octubre de dos mil dieciséis.



Fdo.: Ignacio Pérez Roger  
Presidente de la Comisión de Investigación y Ética CEU-UCH