



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO
Programa de Doctorado Ciencias de la Salud

Comparación de la adherencia generada por dos programas de ejercicio físico comunitario con duraciones y protocolos diferentes en pacientes con factores de riesgo cardiovascular.

Autor:

Esther García Sánchez

Directores:

Dr. D. Juan Francisco Menárguez Puche

Dr. D. Francisco Javier López Román

Dr. D. Vicente Ávila Gandía

Murcia, noviembre de 2019



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO
Programa de Doctorado Ciencias de la Salud

Comparación de la adherencia generada por dos programas de ejercicio físico comunitario con duraciones y protocolos diferentes en pacientes con factores de riesgo cardiovascular.

Autor:

Esther García Sánchez

Directores:

Dr. D. Juan Francisco Menárguez Puche

Dr. D. Francisco Javier López Román

Dr. D. Vicente Ávila Gandía

Murcia, noviembre de 2019



UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

AUTORIZACIÓN DE LO/S DIRECTOR/ES DE LA TESIS
PARA SU PRESENTACIÓN

El Dr. D. Juan Francisco Menárguez Puche, el Dr. D. Francisco Javier López Román y el Dr. D. Vicente Ávila Gandía como Directores de la Tesis Doctoral titulada “ Comparación de la adherencia generada por dos programas de ejercicio físico comunitario con duraciones y protocolos diferentes en pacientes con factores de riesgo cardiovascular.” realizada por Dña. Esther García Sánchez en el Departamento de Ciencias de la Salud, **autoriza su presentación a trámite** dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmo, para dar cumplimiento al Real Decreto 99/2011, 1393/2007, 56/2005 y 778/98, en Murcia a 11 de noviembre de 2019

AGRADECIMIENTOS

A mis tres directores, unas grandes personas y profesionales con los que tengo la suerte de trabajar, les doy las gracias por confiar en mí, por ayudarme a crecer, por compartir su sabiduría, conocimiento y experiencia conmigo y porque sin ellos este trabajo no hubiera sido posible.

A la Consejería de Salud, la Dirección General de Planificación, Investigación, Farmacia y Atención al Ciudadano y a la Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia, por creer en el ejercicio físico y darme la oportunidad de formar parte de este magnífico proyecto, el Programa Activa Murcia.

A la Cátedra de Fisiología del Ejercicio de la UCAM, por ser un equipo de primera y por hacerme sentir como en casa.

A mi tutor de tñm, un gran compañero y amigo, le doy las gracias por todo lo que aprendí a su lado y por despertar en mi la inquietud investigadora.

A mis compañeros del Programa Activa Murcia, por acompañarme en mi día a día y por su gran trabajo para hacer crecer el Programa.

A mi padre, porque siempre ha sido y será mi mejor ejemplo a seguir.

A mi madre, por dárme todo sin pedir nada a cambio.

A mi hermano, por ser más que un hermano, un amigo, un colega, un confidente.

A mi abuela, mi gran amor. Gracias por darme tu vida.

A mi abuelo, por llevarme a entrenar hasta en los días de lluvia.

A mi abuela, mi abuelo y mi tío, por su cariño y por su granito de arena en cada una de las etapas de mi formación académica.

A mis amigos, por quererme tal y como soy.

A mi marido, por llenar mi vida de luz y ser mi mejor compañero de viaje y porque sin su aliento no soy yo.

Caminante, son tus huellas
el camino y nada más;
Caminante, noy hay camino,
se hace camino al andar.
Al andar se hace camino,
y al volver la vista atrás
se ve la senda que nunca
se ha de volver a pisar.
Caminante no hay camino,
sino estelas en la mar.

Antonio Machado (1875-1939)

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE

AUTORIZACIÓN DE LOS DIRECTORES	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
SIGLAS Y ABREVIATURAS	15
ÍNDICE DE FIGURAS DE TABLAS Y DE ANEXOS	17
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	27
1.1. INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA	29
1.1.1. Sedentarismo e inactividad física	30
1.1.2. Factores de riesgo cardiovascular y su interacción con el ejercicio físico...36	
1.2. PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO FÍSICO	42
1.2.1. Características de la prescripción de ejercicio físico para pacientes con factores de riesgo cardiovascular.	43
1.2.2. Programa de ejercicio físico para pacientes con factores de riesgo cardiovascular	44
1.3. PROGRAMAS DE EJERCICIO FÍSICO DE ÁMBITO COMUNITARIO	53
1.3.1. Programas de ejercicio físico comunitario para aumentar la actividad física y prevenir factores de riesgo cardiovascular	56
1.4. ADHERENCIA AL EJERCICIO FÍSICO	70
1.4.1. Adherencia: factores que determinan la adherencia al ejercicio físico.....	71
II JUSTIFICACIÓN.....	81
III OBJETIVOS.....	85

IV MATERIAL Y MÉTODO	89
4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO.....	91
4.1.1. Definición de la población en estudio.....	91
4.1.1.1. <i>Criterios de selección</i>	91
4.1.2. Periodo de observación.....	93
4.1.3. Lugar de realización.....	93
4.1.4. Consentimiento informado.....	94
4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE EJERCICIO FÍSICO.....	94
4.3. VARIABLES.....	97
4.3.1. Características generales de los sujetos.....	97
4.3.2. Variable principal. Adherencia al ejercicio físico.....	97
4.3.3. Calidad de Vida.....	98
4.3.4. Factores de riesgo cardiovascular.....	99
4.3.4.1. <i>Tensión arterial</i>	99
4.3.4.2. <i>Dislipemia. Perfil lipídico</i>	99
4.3.4.3. <i>Perfil glucémico</i>	100
4.3.4.4. <i>Sobrepeso – Obesidad. bioimpedanciometría</i>	100
4.3.5. Condición física.....	101
4.3.6. Satisfacción de los sujetos participantes.....	102
4.4. SEGUIMIENTO DE LOS SUJETOS.....	102
4.5. PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS.....	105
4.5.1. Manejo de datos.....	105
4.5.2. Análisis estadístico.....	105
4.6. ASPECTOS ÉTICOS.....	106
4.6.1. Hoja de información para el paciente y consentimiento informado.....	106
4.6.2. Confidencialidad de los datos.....	107
4.6.3. Evaluación del comité ético de investigación.....	107
V RESULTADOS	109
5.1. DIAGRAMA DE FLUJO.....	111
5.2. ADHERENCIA AL EJERCICIO.....	114
5.2.1. Cuantificación de la actividad física.....	114
5.2.2. Cuestionario sobre la realización de ejercicio físico programado y habitual.....	116

5.3. CALIDAD DE VIDA.....	119
5.3.1. Rol físico.....	119
5.3.2. Vitalidad.....	121
5.3.3. Salud mental.....	123
5.3.4. Salud general.....	125
5.3.5. Rol emocional.....	127
5.3.6. Función social.....	129
5.3.7. Función física.....	131
5.3.8. Dolor corporal.....	133
5.3.9. Evolución declarada de salud.....	135
5.4. FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR.....	137
5.4.1. Tensión arterial.....	137
5.4.2. Perfil lipídico.....	141
5.4.3. Perfil glucémico.....	149
5.4.4. Sobrepeso - obesidad.....	155
5.5. CONDICIÓN FÍSICA.....	163
5.5.1. Condición física aeróbica.....	163
5.5.2. Condición física fuerza.....	165
5.5.3. Flexibilidad.....	167
5.5.4. Equilibrio.....	169
5.6. SATISFACCIÓN DE LOS SUJETOS PARTICIPANTES.....	171
5.6.1. Opinión de los sujetos sobre su mejoría física.....	171
5.6.2. Opinión de los sujetos sobre su mejoría anímica.....	171
5.6.3. Opinión de los sujetos sobre su continuidad en el hábito del ejercicio.....	172
VI DISCUSIÓN	173
6.1. VARIABLE PRINCIPAL.....	175
6.2. VARAIBLES SECUNDARIAS.....	181
6.2.1. Calidad de vida.....	181
6.2.2. Variables biológicas.....	182
6.2.3. Variables físicas.....	186
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES.....	191
CAPÍTULO VIII: LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	195

CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	201
CAPÍTULO X: ANEXOS	231

SIGLAS Y ABREVIATURAS

AF	Actividad física
IF	Inactividad física
FR	Factores de riesgo
EECC	Enfermedades crónicas
CS	Comportamiento sedentario
IMC	Índice de masa corporal
RCV	Riesgo cardiovascular
AHA	American Heart Association
FRCV	Factores de riesgo cardiovascular
EF	Ejercicio físico
OMS	Organización Mundial de la Salud
GE	Gasto energético
MET	Unidad de índice metabólico
VO ₂	Consumo de oxígeno
VO ₂ max	Consumo máximo de oxígeno
ECV	Enfermedad cardiovascular
SP	Salud pública
EC	Enfermedad coronaria
CV	Calidad de vida
ACSM	American College Sport Medicine
AP	Atención primaria
CS	Centros de salud
3M	Activa Murcia 3
6M	Activa Murcia 6
TAS	Tensión arterial sistólica
TAD	Tensión arterial diastólica
TA	Tensión arterial
CF	Condición física
CRD	Cuaderno de recogida de datos

ÍNDICE DE FIGURAS, DE TABLAS Y DE ANEXOS

ÍNDICE DE DE FIGURAS

Figura 1	Inactividad física en grupos de edad por región OMS.....	34
Figura 2	Prevalencia de una actividad física insuficiente en hombres por países en 2016.....	34
Figura 3	Prevalencia de una actividad física insuficiente en mujeres por países en 2016.....	35
Figura 4	Los mecanismos multidimensionales asociados con los efectos deletéreos de comportamiento sedentario y los efectos beneficiosos de la actividad física que se producen dentro de las mitocondrias, el músculo esquelético, miocardio, y arterias de conducción.....	41
Figura 5	Organización del modelo sueco de prescripción de actividad física.....	63
Figura 6	Esquema de organización del Programa Activa Murcia.....	65
Figura 7	Organización temporal de la investigación.....	105
Figura 8	Diagrama de flujo.....	113
Figura 9	Cantidad de actividad física (METs/semana) realizada en cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial y 6 meses post-programa).....	115
Figura 10	Modificación de la puntuación de SF36-Rol Físico para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	120
Figura 11	Modificación de la puntuación de SF36-Vitalidad para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	122
Figura 12	Modificación de la puntuación SF36-Salud mental para cada	

	uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	124
Figura 13	Modificación de la puntuación de SF36-Salud general para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	126
Figura 14	Modificación de la puntuación de SF36-Rol emocional para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	128
Figura 15	Modificación de la puntuación de SF36-Función social para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	130
Figura 16	Modificación de la puntuación de SF36-Función física para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	132
Figura 17	Modificación de la puntuación de SF36-Dolor corporal para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	134
Figura 18	Modificación de la puntuación de SF36-Evolución declarada de salud para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	136
Figura 19	Tensión arterial sistólica (mm de Hg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	138
Figura 20	Tensión arterial diastólica (mm de Hg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	140

Figura 21	Colesterol total (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	142
Figura 22	Colesterol LDL (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	144
Figura 23	Colesterol HDL (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	146
Figura 24	Triglicéridos (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	148
Figura 25	Glucemia (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	150
Figura 26	Hemoglobina glicosilada (%) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	152
Figura 27	Insulinemia (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	154
Figura 28	Peso (kg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	156
Figura 29	Índice masa corporal (IMC) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	158
Figura 30	Masa grasa (kg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	160
Figura 31	Masa muscular (kg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	162

Figura 32	VO ₂ max (ml/kg min) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	164
Figura 33	Lanzamiento (m) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	166
Figura 34	Flexibilidad (cm) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	168
Figura 35	Equilibrio (número fallos en un minuto) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	170

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	. Actividades comunes de comportamiento sedentario realizadas mientras se está sentado o reclinado que requieren gastos de energía <1.5 METs	32
Tabla 2	Estudios en programas comunitarios.....	58
Tabla 3	Media y desviación típica de la variable cuantificación de la actividad física para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial y 6 meses post-programa).....	115
Tabla 4	Porcentaje de individuos que están desarrollando cada una de las actividades que los sujetos han incorporado a sus hábitos de vida para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M).....	118
Tabla 5	Media y desviación típica de la variable SF36-Rol Físico para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	120
Tabla 6	Media y desviación típica de la variable SF36-Vitalidad para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	122
Tabla 7	Media y desviación típica de la variable SF36-Salud mental para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	124
Tabla 8	Media y desviación típica de la variable SF36-Salud general para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	126
Tabla 9	Media y desviación típica de la variable SF36-Rol emocional para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	128

Tabla 10	Media y desviación típica de la variable SF36-Función social para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	130
Tabla 11	Media y desviación típica de la variable SF36-Función física para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	132
Tabla 12	Media y desviación típica de la variable SF36-Dolor corporal para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	134
Tabla 13	Media y desviación típica de la variable SF36-Evolución declarada de salud para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).....	136
Tabla 14	Media y desviación típica de la variable tensión arterial sistólica (mmHg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	138
Tabla 15	Media y desviación típica de la variable tensión arterial diastólica (mmHg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	140
Tabla 16	Media y desviación típica de la variable Colesterol total (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	142
Tabla 17	Media y desviación típica de la variable colesterol LDL (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	144
Tabla 18	Media y desviación típica de la variable Colesterol HDL (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	146
Tabla 19	Media y desviación típica de la variable Triglicéridos (%) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	148

Tabla 20	Media y desviación típica de la variable Glucemia (mg/dl) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	150
Tabla 21	Media y desviación típica de la variable Hemoglobina glicosilada (%) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	152
Tabla 22	Media y desviación típica de la variable Insulinemia (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	154
Tabla 23	Media y desviación típica de la variable Peso (kg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	156
Tabla 24	Media y desviación típica de la variable Índice masa corporal (IMC) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	158
Tabla 25	Media y desviación típica de la variable masa grasa (kg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	160
Tabla 26	Media y desviación típica de la variable masa muscular (kg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	162
Tabla 27	Media y desviación típica de la variable VO ₂ max (ml/kg/min) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	164
Tabla 28	Media y desviación típica de la variable lanzamiento (m) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	166
Tabla 29	Media y desviación típica de la variable flexibilidad (cm) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	168
Tabla 30	Media y desviación típica de la variable equilibrio (número fallos en un minuto) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).....	170

Tabla 31	Opinión de los sujetos sobre su mejora física para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M).....	171
Tabla 32	Opinión de los sujetos sobre su mejora anímica para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M).....	171
Tabla 33	Opinión de los sujetos sobre su continuidad en la realización de ejercicio físico para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M).....	172

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Documento de onformación para sujetos sometidos a estudio (hoja informativa).....	233
Anexo 2	Consentimiento informado.....	237
Anexo 3	Cuestionario sobre la calidad de vida (SF-36).....	239
Anexo 4	Protocolo de pruebas de condición física para el Programa Activa Murcia.....	247
Anexo 5	Cuestionario IPAQ corto telefónico.....	252
Anexo 6	Cuestionario valoración del programa de ejercicio físico.....	258

I - INTRODUCCIÓN

I - INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA

El ser humano está diseñado para moverse y su evolución siempre ha estado ligada al movimiento, por tanto, al gasto energético (GE) a través de la actividad física (AF) necesaria para realizar determinadas tareas fundamentales para su supervivencia, como la caza. La “teoría del genotipo ahorrador” explica que en épocas de carencia de alimentos los individuos con ese genotipo (somatomedina), tenían una mayor probabilidad de supervivencia, ya que podían almacenar en forma de grasa parte de la energía de los alimentos, además de, dotar de una eficiencia energética mayor en la contracción muscular y tener unas posibilidades mayores de reproducción^{1,2}. La necesidad de movimiento va ligada al ser humano desde sus inicios, ya que se desarrollaron como cazadores-recolectores y dependían de su capacidad física para adaptarse y sobrevivir a un entorno cambiante. Con el comienzo de la agricultura, hace aproximadamente unos 10. 000 años A.C., esa necesidad de adaptación al medio para sobrevivir ya no era tan necesaria. Esto, junto con el entorno en el que el homo sapiens existe actualmente, ha supuesto en cierta medida el final de un genotipo humano cambiante, el genotipo cazador-recolector ya no es necesario ni adecuado².

Esta situación junto con el aumento de la esperanza de vida, una rápida y no planificada urbanización y la globalización, han favorecido el sedentarismo y la inactividad física (IF). Ambos comportamientos tienen una estrecha relación con el aumento de las enfermedades crónicas (EECC) y de sus factores de riesgo (FR), considerados ya como un problema de salud mundial que afecta por igual tanto a los países desarrollados como subdesarrollados. Ambos comportamientos tienen una estrecha relación con el aumento de las EECC y de sus FR, considerados ya como un problema de salud mundial que afecta por igual tanto a los países desarrollados como subdesarrollados^{3,4,5}.

1.1.1 Sedentarismo e inactividad física

Los entornos en los que actualmente el ser humano se mueve (entorno físico, económico y social) han ido cambiando de forma acelerada, especialmente desde mitad del S. XX. Estos cambios, en los medios de transporte, en las comunicaciones, en los lugares de trabajo, en las tareas domésticas, en las nuevas tecnologías, han supuesto una reducción de la demanda de AF⁶.

Estas reducciones, en las demandas ambientales, de la necesidad de ser físicamente activo están asociadas a dos aspectos relacionados con la salud, el sedentarismo, definido por Tremblay et al. en 2010, como un amplio compromiso de comportamientos caracterizados por un movimiento mínimo, un bajo GE y un descanso prolongado y el comportamiento sedentario (CS), entendido este como, cualquier actividad en tiempo de vigilia durante la cual la persona está sentada, reclinada o acostado, gastando un mínimo de energía^{7,8}.

Cada vez hay una mayor evidencia de la estrecha relación que existe entre el CS excesivo y los resultados adversos en salud⁹. En este sentido, ya en el siglo XVII, Bernadino Ramazzini, médico ocupacional, observó un vínculo entre el CS y las consecuencias perjudiciales para la salud¹⁰. Actualmente, la preocupación sigue estando vigente, como en el estudio realizado en 2011¹¹, en el que se planteó como objetivo principal examinar las relaciones que había entre ver televisión u otro tipo de entretenimiento con pantalla, con todas las causas de mortalidad y de eventos cardiovasculares clínicamente confirmados y como objetivo secundario, comprobar hasta qué punto los marcadores metabólicos (índice de masa corporal (IMC), lipoproteínas de alta densidad y colesterol total) e inflamatorios (proteína C reactiva) tenían relación entre el tiempo pasado frente a la pantalla y los eventos cardiovasculares. Una vez finalizado el estudio y analizado los resultados, los autores concluyeron que el tiempo que las personas pasaban sentadas, reflejado en el tiempo de visualización de las pantallas de televisión o similares, estaba relacionado con un aumento de la mortalidad y del riesgo cardiovascular (RCV), independientemente de la AF realizada y que, además los FR inflamatorios y metabólicos podían explicar, en parte, esta relación.

En 2016 la American Heart Association (AHA) emitió un comunicado científico sobre el CS, morbilidad y mortalidad cardiovascular. En dicho comunicado recomiendan que la población debe reducir su sedentarismo y

aumentar sus niveles de AF para mejorar su salud y prevenir factores de riesgo cardiovascular (FRCV)¹².

La AF es entendida como cualquier movimiento corporal producido por la contracción de los músculos esqueléticos y que resulta en un aumento sustancial en los requerimientos calóricos sobre el GE en reposo. Dentro de la AF se encuentra el ejercicio físico (EF), este se considera un tipo de AF que consiste en la realización de movimientos corporales que están planificados, estructurados y que se realizan de forma repetida con el objetivo de mejorar o mantener uno o más componentes de la condición física (CF)¹³.

Junto al sedentarismo y al CS existe otro factor de riesgo que tiene una gran repercusión en la salud de la población, la IF. La Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2009 estableció que la IF es el cuarto factor de riesgo más importante de mortalidad a nivel mundial. Esto supone el 6% de defunciones en el mundo, por encima del sobrepeso y la obesidad, que representan el 5% de la mortalidad mundial. Las cifras de IF sólo son superadas por la hipertensión (13%), el consumo de tabaco (9%) y el exceso de glucosa en la sangre (6%)^{14,15}.

Aunque los conceptos de sedentarismo e IF están relacionados¹⁶, es necesario tener claro que no son lo mismo¹⁴. Hasta hace unos años el sedentarismo se consideraba sinónimo de IF, pero actualmente esa consideración ha cambiado ya que se sabe que ambos actúan de forma independiente sobre la salud¹⁷.

El organismo humano, en relación al movimiento, se puede encontrar en dos estados, en estado de reposo o físicamente activo. Además, el GE total de un individuo representa la energía que el organismo consume y que a su vez está constituida por la suma de la tasa metabólica basal, siendo esta el resultado de la suma del GE del sueño y del coste de energía para mantener la vigilia, la termogénesis endógena, que incluye el efecto térmico de la alimentación y el GE de la AF, tanto la AF espontánea como la voluntaria no restringida¹⁸.

Para cuantificar el GE de las actividades del organismo se utiliza la unidad de índice metabólico (MET), definido como la producción de calor o consumo de oxígeno (VO₂) por unidad de tamaño corporal¹⁸. Un MET se corresponde con el consumo energético de un individuo en estado de reposo, esto equivaldría aproximadamente a 1 kcal por kg de peso y hora, es decir, 4,184 kJ por kg de peso y hora^{19,20}.

Teniendo en cuenta esto, en relación al sedentarismo, se considera comportamiento o conducta sedentaria cualquier conducta, que, estando consciente, supone un GE igual o menor de 1,5 MET (por ejemplo, el equivalente a estar sentado o acostado)¹⁹ mientras que la IF es definida como aquel nivel de AF que no cumple las recomendaciones mínimas internacionales relacionadas con la salud (≥ 150 min de AF de intensidad moderada o vigorosa por semana o conseguir un GE ≥ 600 MET/min/semana)^{21,16}. Cabe resaltar que el MET es una forma útil y estandarizada de describir las diferentes intensidades en relación a la AF. Una AF de baja intensidad, es aquella que requiere de entre 2.0–2.9 METs, una AF de media intensidad, es aquella que requiere de entre 3.0–5.9 METs y una AF de alta intensidad, es aquella igual o superior a 6 METs⁷.

La tabla (tabla 1) refleja todas aquellas actividades de la vida diaria que requieren menos de 1.5 METs de energía¹².

Hay una gran evidencia que asocia los extensos periodos sentado y el CS con consecuencias nocivas para la salud (mayor riesgo de mortalidad y morbilidad) independientemente de los niveles de AF realizados^{22,23,24}. En referencia a esto se podría decir que una persona activa en su día a día, puede ser también sedentaria si permanece varias horas sentada o tumbada, tanto en el trabajo como durante su tiempo de ocio, sin tener en cuenta el descanso nocturno (mantenimiento de conducta sedentaria).

Tabla 1. Actividades comunes de comportamiento sedentario realizadas mientras se está sentado o reclinado que requieren gastos de energía <1.5 METs Adaptado de Young (2016)¹².

Casa	Trabajo/Colegio	Transporte	Ocio
Visualización TV: sentado, reclinado	Trabajo con PC	Conducir o viajar en un vehiculo	Tocando un instrumento
Hablar por teléfono	Sentado		Artes y manualidades
Escuchando música	Escribiendo		Tejer/coser
Comiendo	Hablar por teléfono		Meditar
Bañándose	Sentado en clase		Jugar a las cartas o juegos de mesa
Leyendo	Mecanografía		Viendo un evento deportivo
	Leyendo		Asistir a un servicio religioso

METS indicativo de equivalente metabólico; TV, televisión; PC, Ordenador personal

Los estudios actuales, así como los informes de organismos internacionales muestran que en los últimos años se ha producido un incremento tanto de la IF como del sedentarismo y que este incremento no se puede desvincular de las EECC. Según la OMS, citado en Bernell et al. en 2016²⁵ las EECC son aquellas que no se transmiten de persona a persona. Son de larga duración y generalmente de progresión lenta. Los cuatro tipos principales son ECV (como ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares), cánceres, enfermedades respiratorias crónicas (como enfermedad pulmonar obstruida crónica y asma) y diabetes. Estas EECC representan un grave problema en la sociedad del S. XXI, principalmente las destacadas recientemente por las Naciones Unidas como amenazas para la salud mundial, éstas son, las enfermedades coronarias (EC), el cáncer (específicamente cánceres de mama y colon) y la diabetes tipo 2. Todas y cada una de ellas están relacionadas de manera convincente con la falta de AF²⁶.

Aunque estas EECC suelen estar asociadas a grupos de edades más avanzadas, las cifras muestran que afectan a todos los grupos de edad. En el informe realizado en 2014 por la OMS sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles, se muestra que, de las muertes atribuidas a las EECC, 15 millones se producen entre los 30 y los 69 años. Dentro de esta cifra, 1,6 millones de muertes anuales podrían ser atribuidas a una AF insuficiente²⁷.

Cada vez son más los estudios que muestran que gran parte de la población mundial es inactiva y que esto representa un grave problema en la salud pública (SP)²⁸. En 2012 se llevó a cabo un estudio que mostró un riesgo atribuible de muerte prematura en torno a un 9% por la falta de EF. Este resultado conllevaría un cálculo aproximado de 5,3 millones de muertes cada año atribuible a la falta de EF. Además, en este mismo estudio, se estimó que una AF insuficiente era la responsable, de forma directa, del 6% de la carga global de EC, el 7% de la diabetes mellitus tipo 2 y el 10% del cáncer de mama²⁹.

Otro estudio realizado en 2011³⁰, encontró que, a nivel mundial, una de cada 5 personas adultas no cumplía los niveles mínimos de AF necesarios para producir mejoras en la salud.

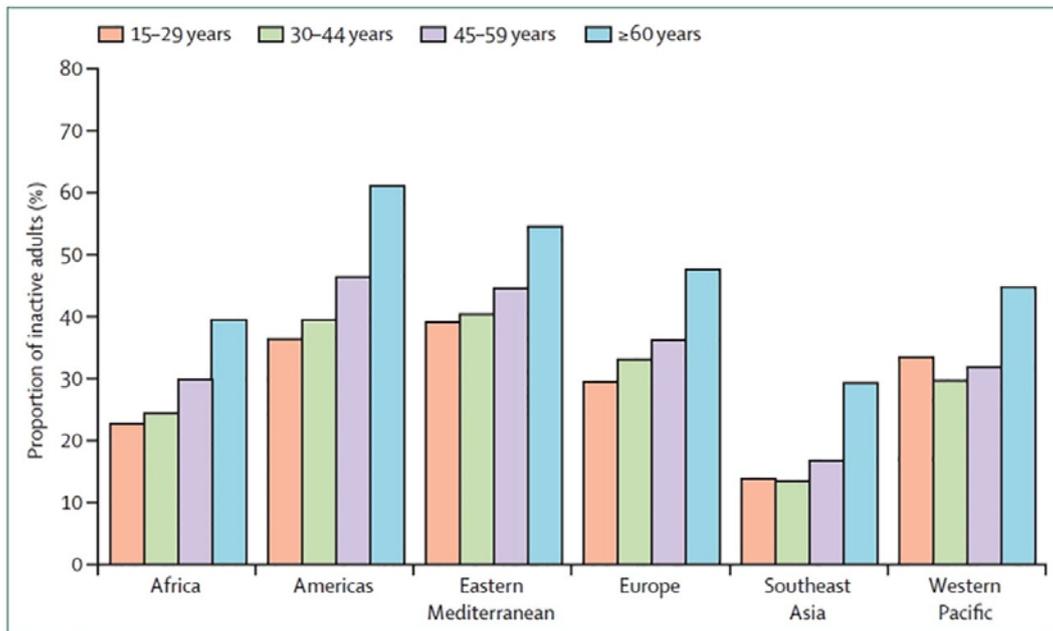


Figura 1. Inactividad física en grupos de edad por región OMS³¹.

Teniendo en cuenta la situación actual de la salud mundial, así como las cifras que muestran tanto los informes como los estudios de investigación realizados, se hace cada vez más evidente la necesidad de combatir estas conductas sedentarias con el objetivo de minimizar su incidencia en los problemas de salud con los que tiene relación³².

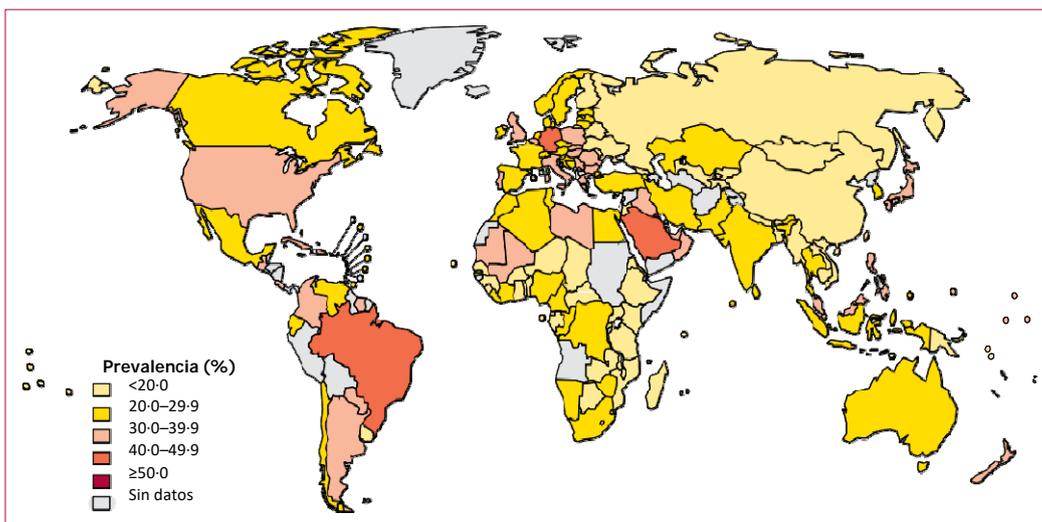


Figura 2. Prevalencia de una actividad física insuficiente en hombres por países en 2016³³.

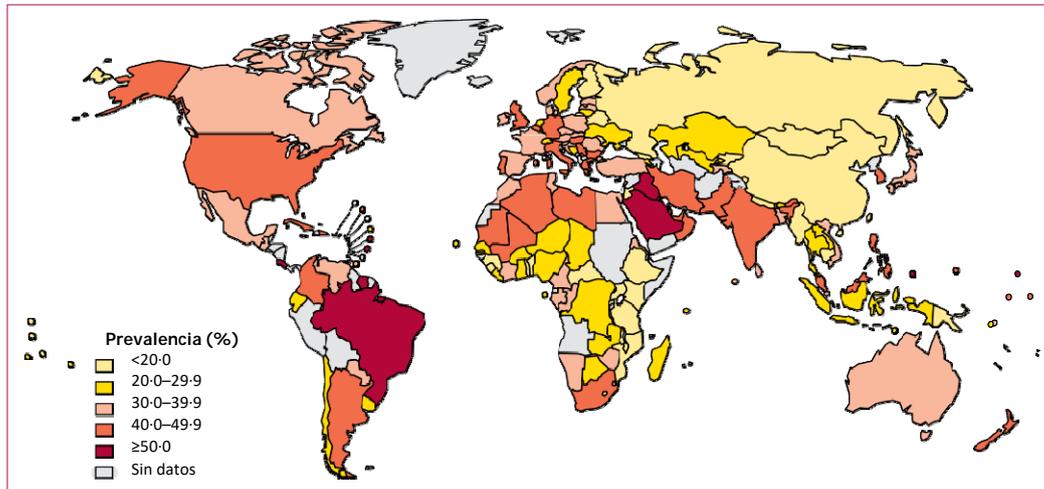


Figura 3. Prevalencia de una actividad física insuficiente en mujeres por países en 2016³³.

Además, estos nuevos estilos de vida relacionados con la enfermedad, implican grandes costes económicos y una importante carga para la sanidad pública.

En 2007, solamente las enfermedades cardiovasculares (ECV), supusieron un coste para la Unión Europea de 196,000 millones³⁴ y esas cifras están en continuo aumento, como así lo refleja un estudio realizado en 2013³⁵.

Se ha identificado que la reducción de la IF en la población puede ser una intervención clave en SP, por lo que si se consiguiera aumentar de AF general se podrían reducir los costes sanitarios^{36,37}. Este hecho se podría considerar una estrategia para mejorar la salud de la población³⁸.

Cada vez se están realizando más esfuerzos para promover la AF, el EF y la aptitud cardiorrespiratoria con el fin de reducir las EECC, especialmente la ECV y la mortalidad prematura^{39,40}.

Teniendo en cuenta lo anteriormente citado, las estrategias por parte de la SP deberían dirigirse a la implementación y al desarrollo de programas sostenibles e integrales enfocados a, la eliminación de las conductas sedentarias, al aumento de la AF y a la inclusión del EF (AF planificada, organizada, repetida en el tiempo y con objetivos específicos) en la población en general, para poder lograr con todo ello, cambios y mejoras en salud a nivel global y de forma concreta, en la reducción de ECV⁴¹.

1.1.2 Factores de riesgo cardiovascular y su interacción con el ejercicio físico

Un FRCV puede ser una característica biológica, un hábito o un estilo de vida que incrementa el riesgo y la probabilidad tanto de padecer como de morir a causa de una ECV en aquellos individuos que lo presenten. Al tratarse de una probabilidad, la presencia de estos FR no implica necesariamente la aparición de la enfermedad y su ausencia no es excluyente de la posibilidad de desarrollar una ECV en el futuro. Los principales FR pueden ser no modificables como la edad, el sexo, los factores genéticos o la historia familiar o modificables, como la hipertensión arterial, el tabaquismo, el hipercolesterolemia, la diabetes mellitus, el sobrepeso/obesidad (principalmente la obesidad abdominal o visceral) y la IF. Estos factores tienen una asociación más fuerte y directa con las ECV, siendo estas muy frecuentes en la población, además, se podrían considerar los de mayor interés porque sobre ellos se puede actuar de forma preventiva⁴².

En los últimos años la ECV ha ejercido una gran presión en los sistemas de atención médica, en la calidad de vida (CV) y en la función física de la población, a la vez que, sigue siendo a nivel mundial la principal causa de muerte³⁹.

Según la OMS sobre el 80% de las muertes prematuras que están relacionadas con ECV se podrían evitar si los FR modificables causantes de las mismas (dislipidemia, hipertensión, diabetes, obesidad tabaquismo,) fueran reducidos o eliminados mediante la adopción de hábitos de vida más saludables, entre los que se incluyen, una dieta saludable, el EF y la supresión del hábito de fumar⁴³. De entre todos estos FR modificables, está demostrado que la prevalencia de IF es mayor que la del resto de FR modificables⁴⁴.

Décadas de investigaciones científicas han afianzado los efectos protectores que tienen, la aptitud cardiorrespiratoria, el entrenamiento físico y la AF, contra el desarrollo de ECV³⁹. Por este motivo el vínculo existente entre la AF y la prevención primaria y secundaria de EECC y sus FR junto con el riesgo de muerte prematura es evidente^{45,46}.

Cada vez es más numerosa la literatura científica que muestra de forma clara los beneficios de la práctica regular de AF y de EF sobre diversos indicadores de salud. Un ejemplo de ello se puede ver reflejado en un metaanálisis llevado a cabo en 2009 cuyo objetivo fue definir las relaciones cuantitativas que había entre la aptitud cardiorespiratoria (aptitud física) y la EC,

los eventos de ECV y la mortalidad en hombres y mujeres sanos. Los autores estimaron la aptitud cardiorrespiratoria como la capacidad aeróbica máxima expresada en unidades metabólicas equivalentes, MET y clasificaron a los participantes en función de su aptitud cardiorrespiratoria, pudiendo ser esta baja (<7.9 METs), intermedia (7.9-10.8 METs) o alta (≥ 10.9 METs). La EC y los eventos de ECV se combinaron en un resultado. Los resultados del metaanálisis mostraron que una mejor aptitud cardiorespiratoria se asoció a un menor riesgo de mortalidad, de EC y de eventos de ECV. Además, los participantes con una capacidad aeróbica de 7.9 METs o más mostraron, de forma sustancial, tasas más bajas de mortalidad y de eventos coronarios y cardiovasculares que aquellos que tenían una capacidad aeróbica de menos de 7.9 METs⁴⁷.

Al realizar EF de forma regular se producen en el organismo una serie de adaptaciones tanto a medio como a largo plazo. Estas adaptaciones se producen en los diferentes sistemas del organismo (musculoesquelético, cardiovascular, respiratorio, metabólico). Esto provoca un impacto favorable sobre el desarrollo de EECC, como afecciones cardiovasculares, diabetes mellitus, insuficiencia respiratoria crónica, enfermedad renal crónica, deterioro cognitivo y algunos tipos de cáncer.⁴⁸

También se ha demostrado que, las intervenciones a corto plazo (8 semanas) de programas orientados al aumento de los niveles de AF, mejoran la aptitud cardiorespiratoria y los FRCV (el IMC, la tensión arterial (TA), la glucosa en sangre, el colesterol total y triglicéridos⁴⁹.

A nivel general, evitar un estilo de vida sedentario durante la edad adulta, previene, no solo, de ECV independientemente de otros FR, sino que también aumenta la esperanza de vida total y la esperanza de vida con ausencia de ECV, tanto en hombres como en mujeres. Este efecto ya se puede observar con niveles moderados de AF, pero se debe tener claro que, las ganancias en esperanza de vida libre de ECV pueden llegar a ser hasta dos veces más con niveles de AF más elevados⁵⁰.

En el año 2000, un estudio de investigación cuyo objetivo era comprobar los efectos del EF sobre la función endotelial en pacientes con EC mostró que entrenamiento físico produjo mejoras en la función endotelial de los vasos coronarios epicárdicos y los vasos sanguíneos de resistencia de dichos pacientes⁵¹.

En esta misma línea, en 2018, otro estudio mostró la evidencia que hay en relación a la práctica de EF durante toda la vida y la prolongación de la esperanza de vida junto con el retraso en la aparición de aproximadamente 40 afecciones, dentro de las cuales se encuentran las ECV. El objetivo de la revisión fue documentar hechos y proporcionar información sobre los beneficios del EF en la salud. En la revisión, los autores también discuten acerca de cómo el EF promueve en el organismo respuestas integrales complejas que conducen a respuestas multisistémicas del propio organismo al ejercicio que a su vez son las causantes de las mejoras en el estado de salud. Finalmente concluyen afirmando que el EF es una herramienta fundamental tanto en la prevención como en el tratamiento de numerosas EEC⁵².

La Unión Europea, en la Recomendación del Consejo de 26 de noviembre de 2013⁵³ sobre AF, refleja la relación beneficiosa que existe entre la realización AF y el EF durante toda la vida y un menor riesgo de padecer ECV. Además, también hace referencia a las recomendaciones sobre AF de la OMS, la cual refleja la importancia de realizar AF y EF en todos los grupos de edad, en particular para los niños, la población activa y las personas de edad avanzada.

La décima edición del American College Sport Medicine⁵⁴ (ACSM) publicada en 2018 refleja los principales beneficios que tiene la práctica regular de AF y/o de EF sobre el organismo.

- Mejora de la función cardiovascular y respiratoria:
 - Mayor consumo máximo de oxígeno ($VO_2\text{max}$) como resultado de adaptaciones centrales y periféricas.
 - Disminución de la ventilación minuto a una intensidad submáxima absoluta dada.
 - Disminución del costo de oxígeno del miocardio para una intensidad submáxima absoluta.
 - Disminución de la frecuencia cardíaca y la TA a una intensidad submáxima dada.
 - Aumento de la densidad capilar en el músculo esquelético.
 - Aumento del umbral de ejercicio para la acumulación de lactato en la sangre.
 - Aumento del umbral de ejercicio para la aparición de signos o síntomas de la enfermedad (por ejemplo, angina de pecho).

- Reducción de los FR de ECV:
 - Tensión sistólica / diastólica en reposo reducida.
 - Aumento del colesterol de lipoproteínas de alta densidad en suero y disminución de triglicéridos en suero.
 - Reducción de la grasa corporal total y reducción de la grasa intraabdominal.
 - Necesidades reducidas de insulina, tolerancia mejorada a la glucosa.
 - Disminución de la adhesividad y agregación plaquetaria de la sangre.
 - Inflamación reducida.
- Disminución de la morbilidad y mortalidad:
 - Prevención primaria (intervenciones para prevenir la aparición inicial):
 - Los niveles más altos de actividad y / o CF están asociados con tasas de mortalidad más bajas por EC.
 - Los niveles más altos de actividad y / o CF se asocian con tasas de incidencia más bajas de ECV, EC, accidente cerebrovascular, diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólico, fracturas osteoporóticas, cáncer de colon y mama y enfermedad de la vesícula biliar.
 - Prevención secundaria (intervenciones tras un evento cardíaco con el objetivo de prevenir otro):
 - Los pacientes que participan en programas de entrenamiento para la rehabilitación cardíaca, reducen la mortalidad cardiovascular y todas las causas relacionadas (reducción del factor de riesgo multifactorial).
- Otros beneficios:
 - Disminución de la ansiedad y depresión.
 - Mejora la función cognitiva.
 - Función física mejorada y vida independiente en personas mayores. Sensaciones de bienestar mejoradas.
 - Mayor rendimiento de las actividades laborales, recreativas y deportivas. Reducción del riesgo de caídas y lesiones por caídas en personas mayores.
 - Prevención o mitigación de limitaciones funcionales en adultos mayores.

- Terapia efectiva para muchas EECC en adultos mayores.

A nivel general estos beneficios llevarían consigo una mejora de la CV del individuo. Según la OMS, la CV es la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes. Se trata de un concepto que está influido por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con el entorno^{14,15}. Parse et al. en 2016, plantea la dificultad en la cuantificación de la CV ya que las personas para considerar el significado del término calidad, que se deriva del latín *qual*, que significa qué y cualidades significan lo que es o la esencia de algo. La CV se trata de la esencia de la vida. La esencia de una vida es personal y desafía la cuantificación⁵⁵. Estudiar la mejora de la CV al incluir EF ya sea para personas sedentarias, con FR o patologías, se lleva haciendo desde hace años y el EF ha demostrado ser una gran herramienta para mejorar dicha CV^{56,57,58,59,60,61,62}.

Kotseva et al. en 2016⁶⁴, afirman que la eliminación de los FR modificables permitiría prevenir el 80% de los casos de ECV. Además, añaden que aquellos individuos con estilos de vida deseables (no fumar, físicamente activos, dieta saludable, IMC<25) pueden presentar un menor riesgo de desarrollar insuficiencia cardiaca. Sin embargo, la aplicación efectiva y el mantenimiento de las medidas preventivas, por ejemplo, el cambio de estilo de vida, está resultando difícil.

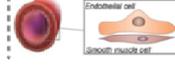
	Mitocondria	Músculo esquelético	Músculo cardíaco	Conductos arteriales
				
Sedentarismo 	<ul style="list-style-type: none"> ↑supresión y mutaciones de ADN mitocondrial -Anomalías en la cadena de transporte de electrones ↑fisión mitocondrial ↓contenido mitocondrial ↓respiración 	<ul style="list-style-type: none"> ↑IL-6 y CRP -Activación sistemas proteolíticos -Inactivación de la vía PI3K/Akt/mTOR ↓masa muscular magra -Mayor proporción de fibras híbridas posiblemente debido a la desregulación en la expresión de isoformas MHC 	<ul style="list-style-type: none"> ↑acumulación de AGE indicativa de reticulación de colágeno ↑rigidez ventricular izquierda -Desensibilización del receptor β-adrenérgico que da como resultado respuestas inotrópicas y cronotrópicas deterioradas a la estimulación adrenérgica ↓SERCA2a contribuye a transitorios de calcio prolongados 	<ul style="list-style-type: none"> ↓Sensibilidad simpática barorrefleja y ↑activación simpática ↑NOS desacoplamiento, ↓NO biodisponibilidad, por lo tanto ↑estrés oxidativo -Remodelación de la matriz extracelular a través de la degradación de elastina por MMP y formación de AGEs -Disfunción endotelial
Actividad Física 	<ul style="list-style-type: none"> ↑recambio de proteínas mitocondriales a través de la degradación de proteínas dañadas y la síntesis de novo de nuevas proteínas funcionales ↑expresión de PGC-1α ↑contenido SIRT3 ↑volumen mitocondrial 	<ul style="list-style-type: none"> ↑perfil de enzimas metabólicas: citrato sintasa, β-HAD, glucógeno fosforilasa ↓catabolización expresión mRNA (FOXO3a, MuRF-1, Atrogin-1, myostatin) ↑radio de capilarización de las fibras ↑sensibilidad a la insulina 	<ul style="list-style-type: none"> ↑SERCA2a, mRNA y expresión proteica ↑fosforilación del residuo de trefo-17 de fosfolamban que permite una recaptación más rápida de calcio citoplasmático ↑contractilidad y relajación debido al aumento sistólico más rápido y al tiempo de descomposición diastólica del calcio ↓rigidez ventricular izquierda 	<ul style="list-style-type: none"> -La menor expresión del factor de transcripción p53 se asocia con las contrapartes sedentarias. -marcadores más bajos de senectud ↓expresión de nitrotirosina y NADPH oxidasa (prooxidante) ↑expresión de manganeso SOD (antioxidante)

Figura 4. Los mecanismos multidimensionales asociados con los efectos deletéreos de comportamiento sedentario y los efectos beneficiosos de la actividad física que se producen dentro de las mitocondrias, el músculo esquelético, miocardio, y arterias de conducción. β-HAD indica β- deshidrogenasa hidroxiaxil CoA; AGE, productos finales de glicación avanzada; Akt, la proteína quinasa B; CRP, proteína C reactiva; FOXO3a, caja forkhead O3; IL-6, interleucina-6; MHC, cadena pesada de miosina; MMP, metaloproteínasa de la matriz; mTOR, mamíferos objetivo de rapamicina; MuRF-1, músculo dedo anular proteína-1; NADPH, fosfato de nicotinamida adenina dinucleótido; NO, óxido nítrico; NOS, la óxido nítrico sintasa; PGC-1 α, receptor de peroxisoma activado por proliferador de γ 1-coactivador α; PI3K, fosfoinosítido 3-quinasa; SERCA2a, retículo sarcoplásmico adenosina trifosfatasa de calcio; y SIRT3; dinucleótido de nicotinamida adenina dependiente desacetilasa sirtuin-3 SOD. Adaptado de Lavie (2019)⁶³.

1.2 PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO FÍSICO

Desde principios de los años 1990, el enfoque de las estrategias de SP y los estudios de investigación asociados han estado dirigidos hacia el mantenimiento de una AF regular (intensidad moderada). En 1996 la *United States Office of the Surgeon General*⁶⁵ presentó las primeras recomendaciones sobre AF y salud. Estas recomendaciones fueron similares a las emitidas, en 1995, por el *Centre for disease control* y el ACSM⁶⁶.

En la actualidad, la AF tiene un papel fundamental en el sistema de salud y en la prevención de ECV. Este es un hecho clave, ya que, en los países industrializados, más de la mitad de la población adulta, no realiza una AF suficiente que cumpla con los criterios mínimos de AF relacionados con la salud⁶⁷.

Además, añadir, que la AF representa una piedra angular en la prevención primaria de al menos 35 EECC, entre las que se encuentran las ECV⁶⁸.

Son varias las estrategias que, a nivel internacional, se están utilizando desde el ámbito de la atención médica para promover la AF y el EF en la población. Una de estas estrategias es la prescripción de AF y EF que se considera actualmente una herramienta fundamental en la lucha contra el sedentarismo y los FRCV^{69,70,71}. En este sentido, los sistemas de salud deben asumir un papel activo en la promoción de la AF. La conexión existente entre la AF y la salud está claramente establecida, así como que el EF debe verse como un medicamento rentable que se prescribe de forma universal como tratamiento de primera línea para prácticamente todas las EECC y sus FR⁷².

La prescripción de AF por el personal de sanitario tiene una relación directa con la promoción de la AF y del EF en la población, siendo este interés cada vez más creciente^{73,74,75}. Sin embargo, todavía es un reto el pasar de los conocimientos teóricos a la práctica, es decir, que los beneficios de la AF se puedan integrar de forma efectiva tanto en la práctica clínica habitual como en las actividades de la vida diaria de la población^{76,77}.

Son diversos los métodos que se han puesto en práctica para consolidar la prescripción de AF/EF y que esto tenga una repercusión positiva en la salud de la población. Actualmente, uno de los métodos que se está utilizando es el informe o "receta de ejercicio" en la cual el sanitario refleja información relevante del paciente que facilita la realización posterior de un programa de EF^{78,79}.

1.2.1 Características de la prescripción de ejercicio físico para pacientes con factores de riesgo cardiovascular.

La prescripción de EF es un proceso por el cual se recomienda una práctica de EF de manera sistemática e individualizada, según las necesidades y preferencias del individuo, con el fin de obtener el mayor beneficio con el menor riesgo. El conjunto ordenado y sistemático de recomendaciones orienta el programa de EF⁸⁰. Organismos e instituciones como las del ACSM, AHA y la OMS, han proporcionado información relevante acerca de la evaluación y estratificación del riesgo del paciente, las cargas a aplicar y las tipologías de ejercicios^{81,82}.

El ACSM en su décima edición refleja los principios a tener en cuenta para realizar una adecuada prescripción, siendo estos, la frecuencia, la intensidad, el tiempo, el tipo, el volumen y la progresión⁵⁴. La aplicación de estos principios se basa en la evidencia científica que hay sobre los beneficios que el EF tiene, a nivel fisiológico y psicológico, no solo para las personas jóvenes y sanas, sino también para los pacientes con afecciones médicas crónicas, así como para las personas mayores. Además, la AF tiene un papel en la reducción de los principales FRCV y en la prevención primaria y secundaria de los eventos cardíacos^{83,84}.

Junto con los principios, en la prescripción, es necesario determinar la relación entre una AF segura y el paciente, para ello, la prescripción debe comenzar con una historia clínica y física completa del paciente⁷⁸.

Como se puede observar la prescripción de EF posee un gran peso en la mejora de la motivación hacia la práctica de AF/EF, sin embargo, requiere conocimientos básicos en fisiología del ejercicio y recomendaciones de entrenamiento adecuadas, de ahí la necesidad de un trabajo multidisciplinar^{85,86}.

Con el intento de dar solución a esta problemática, en 2007, el ACSM y la Asociación Médica Estadounidense lanzaron la iniciativa *Exercise is Medicine* (EIM) como reconocimiento de la importancia de la AF para la salud y el bienestar. EIM está a la cabeza de un movimiento que tiene como objetivo disminuir los estilos de vida sedentarios, promover la implementación del asesoramiento sobre ejercicio en la práctica clínica y difundir la práctica de EF a nivel mundial⁸⁷. Además, EIM certifica a los profesionales de la salud y a los profesionales del EF para poder trabajar con las personas y lograr así objetivos de

salud y de mejora del estado físico, ya que consideran que la conexión de estos profesionales puede ser lo más valioso⁷². Está demostrado que con la supervisión de un programa de entrenamiento por parte de un profesional del ejercicio los beneficios en salud son mayores^{88,89}, se puede mejorar la adherencia al mismo, así como mejorar la seguridad de las personas con EECC y una condición de salud especial^{90,91}.

EIM pide a los profesionales de atención médica y los profesionales del EF a integrar la evaluación y la prescripción del EF en la interacción con cada paciente⁹².

Los principios de prescripción que se reflejan en la décima edición del ACSM están destinados a guiar a los profesionales del EF en el desarrollo de un programa de EF regular adaptado individualmente para la población adulta sedentaria y aparentemente sana con el objetivo de mejorar su salud y su estado físico. En el caso de las pautas y recomendaciones de prescripción de EF para personas con FR de ECV y metabólica (diabetes⁹³, hipertensión^{94,95}, dislipemia⁴⁴ sobrepeso y obesidad⁹⁶ y síndrome metabólico⁴⁴) se siguen las mismas que para las poblaciones aparentemente sanas (principios de prescripción) adaptándose estas, con buen juicio clínico, a la condición de salud de la persona⁸⁴. Tanto en estos casos, donde hay FRCV, como en los casos de adultos sedentarios que están iniciando un nuevo programa de ejercicio, la instrucción de ejercicio individualizada puede ser especialmente útil^{85,91}.

Añadir que los programas de EF no sólo deben ir enfocados al aumento de la AF, sino que también deben tener en cuenta planes para reducir los períodos de IF ya que, como se ha reflejado anteriormente, los largos períodos de actividad sedentaria están asociados a un elevado riesgo de mortalidad por ECV y a un empeoramiento de la enfermedad cardiometabólica^{97,98}.

1.2.2 Programa de ejercicio físico para pacientes con factores de riesgo cardiovascular

Para realizar un programa de EF con objetivos de salud, se deben tener en cuenta una serie de conceptos, como son, el concepto de salud y el concepto de EF. El término de salud fue definido por la OMS como «un estado de bienestar físico, mental y social, con capacidad de funcionamiento, y no sólo la ausencia de

afecciones o enfermedades». También podría definir como el nivel de eficacia funcional o metabólica de un organismo tanto a nivel micro (celular) como a nivel macro (social)⁹⁹. Y el EF, como ya se ha reflejado, es un tipo de AF planificada, organizada, repetida en el tiempo cuyo principal objetivo es mejorar la CF, (poner número de la definición) además, la práctica de ejercicio de forma regular ayuda a prevenir y tratar los principales FRCV modificables (diabetes, hipertensión, dislipemia, sobrepeso y obesidad)¹⁰⁰.

Clarke¹⁰¹, en 1967, define CF como la habilidad de realizar un trabajo diario con vigor y efectividad, retardando la aparición de la fatiga, realizado con el mínimo coste energético y evitando lesiones. El termino de CF relacionada con la salud fue definida en *Modelo de Toronto de Condición Física, Actividad Física y Salud* como "un estado dinámico de energía y vitalidad que permite a las personas llevar a cabo las tareas habituales de la vida diaria, disfrutar del tiempo de ocio activo y afrontar las posibles emergencias imprevistas sin una fatiga excesiva, a la vez que ayuda a evitar enfermedades hipocinéticas y a desarrollar el máximo de capacidad intelectual experimentando plenamente la alegría de vivir"¹⁰²

Para mejorar la CF mediante el EF se deben desarrollar sus principales componentes o dimensiones relacionadas con la salud, siendo estas, la aptitud cardiorrespiratoria (aeróbica), la fuerza y resistencia muscular, la flexibilidad, la composición corporal y la aptitud neuromotora. Por este motivo todo programa de EF debe estar enfocado al trabajo de estas dimensiones^{54,84}.

La planificación de un programa de EF con objetivos de salud ha sido adapta y validada de los modelos deportivos consolidados, ya que el concepto es relativamente reciente. En este sentido, se podría decir que, la planificación se utiliza para distribuir las cargas de trabajo, secuenciar objetivos y establecer descansos con el fin de evitar la improvisación, para conseguir una continua progresión y mantenimiento de la forma de la persona y adquirir el máximo estado de forma que se necesita en la temporada deportiva y mantener ese estado de forma óptimo durante el periodo de competición¹⁰³. En el caso de la planificación de un EF con objetivos de salud es importante planificar a largo plazo para poder prolongar de manera eficiente el programa a lo largo de toda la vida y evitar así que se produzca el abandono¹⁰⁴.

Para realizar una correcta planificación, hay un aspecto que se debe tener claro y es el concepto de adaptación, este hace referencia al proceso a través del

cual el ser humano se adecúa a las condiciones naturales, de vida, de trabajo, etc, que llevan a una mejora morfológico-funcional del organismo y a un aumento de su potencialidad vital y de su capacidad no específica de resistir a los estímulos extremos del ambiente¹⁰⁵. Con la realización de EF de forma regular se pretende conseguir en el organismo una serie de adaptaciones o cambios fisiológicos a medio-largo plazo que favorecen el desarrollo y mejora de las diferentes capacidades y cualidades físicas que a su vez ayudan a prevenir y tratar diversas patologías^{100,106}. Para conseguir estas adaptaciones la planificación debe basarse en los principios del entrenamiento, definidos como, las directrices generales expresadas en forma de axiomas de orientación práctica; es decir, son unas reglas o aspectos a tener en cuenta a la hora de conseguir los objetivos de entrenamiento deseados¹⁰⁷. Los principios están relacionados entre sí y se refieren a aspectos, tanto físicos como organizativos, pedagógicos o psicológicos¹⁰⁸.

A continuación, se reflejan los principios del entrenamiento que se deben tener en cuenta^{106,109,110,111,112}:

- Principio de unidad funcional: el organismo humano es un sistema complejo en el que todos sus órganos, aparatos y sistemas están interrelacionados y si se produce un fallo o alteración en uno de ellos puede afectar al funcionamiento del resto. Además, cualquier estímulo, ejercicio o actividad que se aplique a un sujeto afecta a todo su organismo en conjunto. Por este motivo es importante conocer la evolución anatómico-funcional del sujeto y entrenarlo/prepararlo de forma conjunta, mejorando los diversos sistemas de forma paralela.
- Principio de progresión: el nivel del estímulo debe estar adaptado en todo momento a la persona. La progresión indica la necesidad de incrementar la carga de entrenamiento teniendo en cuenta las características de las personas para de esta forma conseguir las adaptaciones deseadas. Las cargas de intensidad moderada-altas son más eficientes para conseguir las adaptaciones, sin embargo, estas cargas pueden no ser aplicables en la etapa inicial de algunas personas. En este sentido, se deberá comenzar con cargas de intensidad baja e ir aumentado de forma progresiva al aumento de su CF¹¹³.
- Principio de multilateralidad: cuando se entrena a una persona es necesario actuar simultáneamente sobre los diferentes sistemas que la

conforman y sobre los factores de entrenamiento. Por ello con una preparación multifacética se consigue mejores resultados ya que proporciona a la persona una mayor riqueza motriz y una mejor disposición para la asimilación de entrenamientos futuros.

- Principio de especificidad: los efectos del entrenamiento son específicos al tipo de estímulo que se utiliza en las diferentes tareas. Por lo que cuando la persona ha desarrollado una base de entrenamiento general se deberá incidir en el desarrollo de las capacidades físicas para conseguir las adaptaciones que le permitan mejorar su estado de salud.
- Principio de sobrecarga: el organismo sometido a estímulos óptimos se adapta de manera progresiva para tolerar cargas cada vez mayores de acciones destinadas a desarrollar sus capacidades y cualidades. Cada persona tiene un umbral de adaptación, entendido como, un nivel de intensidad que hay que superar para producir adaptaciones o mejoras. El umbral es diferente para cada persona, además cada persona responderá de manera diferente a cada capacidad que a su vez varía con el entrenamiento. Por ello, según el tipo de capacidad se quiera desarrollar se deberá utilizar una intensidad y volumen diferentes. Además, se tiene que tener en cuenta que cada estímulo, en función de la intensidad, necesita un tiempo de recuperación distinto.
- Principio de continuidad: para que se produzcan mejoras es necesario aprovechar los beneficios de los estímulos (supercompensación) a lo largo del tiempo, ya que estas mejoras tienen una duración determinada. Se trata de la relación entre el trabajo y el descanso. Matveiev expone unos aspectos a tener en cuenta:
 - Son necesarias acciones repetidas para mejorar el rendimiento.
 - Un estímulo aislado no tiene efectos beneficiosos ya que se pierden las mejoras. Lo mismo ocurre con varios estímulos, pero muy espaciados en el tiempo.
 - Con descansos cortos entre los estímulos el organismo no tiene tiempo de recuperarse por lo que puede bajar el nivel.

- El descanso es tan importante como la correcta aplicación de los estímulos. Con descansos adecuados se pueden plantear estímulos sobre las mejoras del estímulo anterior.
- Principio de supercompensación: todo organismo sometido a un esfuerzo o estímulo (ya sea físico, psicológico, enfermedad, que supera el umbral), compensa la energía y materiales gastados a un nivel o grado superior al que se tenía antes, de forma que se prepara para afrontar esfuerzos mayores en un futuro. Esta es una adaptación específica del organismo a determinados estímulos acumulando niveles de potencial de trabajo superiores a los iniciales.
- Principio de reversibilidad: todos los efectos del entrenamiento son reversibles. La ausencia de estímulos provoca la pérdida de las adaptaciones conseguidas con el entrenamiento. Por este motivo en el ámbito de la salud es fundamental plantear un programa de ejercicio que se pueda mantener a lo largo del tiempo.
- Principio de individualización: cada persona tiene unas características propias que le hacen responder de manera diferente ante los mismos estímulos, por lo tanto, hay que darle a cada persona una preparación propia, atendiendo a sus características y peculiaridades, es decir, se debe realizar un entrenamiento individualizado. Toda preparación deberá ser adaptada a las características propias de la persona, a su estado de salud, sus objetivos, su edad, sus hábitos, sus experiencias previas y por supuesto de su CF.
- Principio de recuperación: e toda planificación es tan importante el tiempo de trabajo como el tiempo de recuperación, tanto entre sesiones como a lo largo de la temporada.
- Principio de variedad: es necesario aplicar estímulos de entrenamiento variados para poder progresar en el entrenamiento y llegar así a alcanzar los máximos beneficios. Este principio se puede contemplar desde una perspectiva física y psicológica. El objetivo principal de este principio es evitar la monotonía para ello se deben variar: ejercicios, cargas, métodos de trabajo, material incluso lugares.
- Principio de participación activa y consciente: hace referencia a la participación de forma activa del sujeto en su propio entrenamiento

(conocer objetivos, el proceso y los resultados) ya que favorece la motivación y la autonomía.

- Principio de accesibilidad: a la persona se le deben plantear exigencias de carga que pueda afrontar positivamente y que mientras intenta superarlas le lleven a movilizar de forma óptima sus potenciales físicos, psíquicos e intelectuales. Deben ser evitadas tanto las exigencias bajas como las sobreexigencias.

Junto a estos principios hay otro aspecto que se debe tener en cuenta y es la seguridad de la persona durante la realización de un programa de EF, tomando como referencia la premisa “lo primero es no perjudicar”.

Es más que evidente que hay una relación inversa entre la realización de AF y/o EF de forma regular y la ECV, sus FR, la muerte prematura, así como de una gran cantidad de EECC. Para estas enfermedades y sus FR hay también pruebas sólidas acerca de la dosis-respuesta en relación a la AF y el EF. Esta evidencia se puede ver de forma clara tanto en estudios de intervención clínica como en estudios observacionales^{114,115}.

Es una necesidad determinar que dosis-respuesta de EF es la más adecuada para obtener los máximos beneficios en salud y conseguir así los objetivos planteados¹¹⁶. Para ello lo primero que se debe tener claro es el concepto de dosis o carga de entrenamiento, entendida como el estímulo al que se debe hacer frente durante el entrenamiento con el objetivo de obtener el máximo beneficio. Es decir, un conjunto de exigencias biológicas y psicológicas provocadas por el entrenamiento. Esta dosis o carga de entrenamiento puede ser externa o interna. La carga externa son las tareas o ejercicios que se realizan en las unidades de entrenamiento y viene determinada por su magnitud y su orientación a la hora de desarrollar una determinada capacidad. Esta carga tiene una serie de componentes que deben ser controlados ya que son aquellos que van a ser modificados y ajustados a lo largo de la planificación con el fin de garantizar las adaptaciones permanentes. Estos componentes son: la selección de ejercicios, las repeticiones, las series, el volumen y la intensidad, la densidad¹¹⁷. Por otro lado, la carga interna hace referencia al grado de exigencia o a las repercusiones de esas tareas (carga externa) en el organismo y se refleja en parámetros fisiológicos como la frecuencia cardíaca, el VO₂ max, el lactato, etc.

Hay estudios de investigación que muestran que determinados componentes de la carga externa, la frecuencia, la duración y la intensidad, son primordiales en la relación dosis-respuesta entre EF y resultados en salud¹¹⁶.

Estas variables o componentes de la carga están estrechamente relacionadas, en 2014 el ACSM expone que: “la intensidad y duración del ejercicio son elementos inversamente relacionados, es decir, cuanto mayor sea la intensidad del ejercicio, más corta será la duración de la sesión de ejercicio y viceversa. Esto implicaría que la selección de una baja intensidad se acompañaría de una mayor duración en la sesión de ejercicio”¹¹⁸

Los últimos hallazgos muestran que niveles altos de AF, independientemente del nivel de intensidad y una reducción del tiempo de actividad sedentaria están asociados a un menor riesgo de mortalidad prematura¹¹⁹.

En el caso específico de la intensidad de la actividad (intensidad media/moderada o alta/ vigorosa), una actividad de intensidad moderada (51-69% VO₂max, o 3-6 METs) parece ser suficiente para prevenir y tratar numerosas EECC¹²⁰.

Existen estudios que han aportado información sobre la relación existente entre la dosis-respuesta de AF/EF y el riesgo de ECV, así como de mortalidad prematura tanto en hombres como en mujeres. Una de las conclusiones a las que se llegó en estos estudios fue que la realización de EF vigoroso o de moderado-vigoroso se asociaba a una menor incidencia de eventos cardiovasculares y a un menor riesgo de muerte prematura por ECV^{121,122,123}. Se ha visto que el reemplazo del tiempo de actividad sedentaria por la misma cantidad de AF ligera o de baja intensidad conlleva beneficios cardiovasculares y que estos beneficios aumentan al sustituir el tiempo de actividad sedentaria por una AF de moderada a vigorosa. También se ha observado mayores beneficios cardiovasculares cuando se sustituye la AF ligera o de baja intensidad por una AF de moderada a vigorosa¹²⁴.

Por todos estos motivos la correcta adaptación y aplicación de las cargas, a las características del sujeto, así como su adecuada progresión es fundamental para conseguir los máximos beneficios del EF en la salud.

Además de estos aspectos, para trabajar y desarrollar cada una de las dimensiones o componentes de la CF con el máximo beneficio para la salud, se deben tener en cuenta las recomendaciones actuales de la literatura que podrán

ser adaptadas y modificadas en función de las características individuales del sujeto^{125,54}. Estas recomendaciones son:

- Aptitud cardiorrespiratoria (ejercicio aeróbico)^{94,84,126}:
 - Frecuencia: realizar ejercicio aeróbico de intensidad moderada al menos 5 días a la semana o de ejercicio aeróbico de intensidad vigorosa al menos 3 días a la semana o bien realizar una combinación semanal de 3 a 5 días por semana de ejercicio de intensidad moderada y vigorosa.
 - Intensidad: realizar ejercicio aeróbico de intensidad moderada (p. Ej., 40% -59% de la frecuencia cardiaca de reserva (FCR)) a vigorosa (p. Ej., 60% - 89% FCR). Realizar ejercicio aeróbico de intensidad baja a intensidad moderada para aquellas personas que no tengan una buena CF. El entrenamiento interválico (con pequeños descansos intermedios) puede ser una forma efectiva y beneficiosa de aumentar el volumen total y / o la intensidad de ejercicio.
 - Duración: realizar entre 30–60 minutos al día (≥ 150 minutos a la semana) de ejercicio de intensidad moderada o 20–60 minutos al día (≥ 75 minutos por semana) de ejercicio de intensidad vigorosa o una combinación de ambos, siempre que alcance lo recomendado. Una duración inferior a la recomendada puede ser beneficiosa para determinadas condiciones de salud.
 - Tipo: ejercicios que impliquen grandes grupos musculares.
 - Volumen: ≥ 500 –1,000 MET-minutos a la semana.
 - Progresión: el programa de EF depende del estado de salud del individuo, de su estado físico, de las respuestas al entrenamiento y de los objetivos del programa de ejercicio planteados por este motivo, el programa, deberá revisarse e ir adaptándose a las necesidades del sujeto. En relación a la progresión, sería similar para todos los componentes de la CF.
- Fuerza muscular (entrenamiento de fuerza)¹²⁷: Uno de los principales aspectos a tener en cuenta en el entrenamiento de fuerza es el correcto aprendizaje de la técnica para evitar posibles lesiones asociadas a una mala ejecución.

- Frecuencia: 2-3 días a la semana con al menos 48 horas de separación entre entrenamiento.
 - Intensidad: cálculo del % de 1-RM.
 - Tipo: Implicar grandes grupos musculares, con ejercicios monoarticulares y poliarticulares incidiendo en estimulación concéntrica y excéntrica
 - Volumen: realizar para cada grupo muscular un total de 2-4 series de 8-12 repeticiones cada serie con un intervalo de recuperación de 2-3 min entre series. Las personas con una baja CF deben comenzar con ≥ 1 serie de 10-15 repeticiones (40% - 50% 1-RM).
 - Progresión: aumentar número de series, número de repeticiones, frecuencia de entrenamiento.
- Flexibilidad: Las recomendaciones generales en relación al trabajo de flexibilidad van dirigidas a la realización de ejercicios con el objetivo de mejorar el rango de movimiento articular, incidiendo en las principales unidades de músculos y tendones (cintura escapular, pecho, cuello, tronco, espalda, caderas, piernas y tobillos). Para ello existen una gran variedad de métodos de entrenamiento y de ejercicios que deberán ser utilizados en función de los objetivos a conseguir y de la parte del cuerpo a trabajar^{128,129}.
- Frecuencia: $\geq 2-3$ días a la semana, siendo más efectivo un trabajo diario.
 - Intensidad: realizar el estiramiento hasta el punto de sentir tirantez o un ligero malestar.
 - Duración: las recomendaciones generales establecen una duración de 10-30" de estiramiento estático.
 - Tipo: ejercicios de estiramiento estático, activo y pasivo, estiramientos dinámicos, facilitación neuromuscular propioceptiva, método balístico.
 - Volumen: 60" de cada ejercicio por articulación. Se recomienda repetir el ejercicio de 2-4 veces.
 - Progresión: individualización a cada sujeto.

- Aptitud neuromotora (equilibrio, coordinación, agilidad, propiocepción):
 - Frecuencia: \geq 2-3 días a la semana
 - Intensidad: no ha sido determinada.
 - Duración: \geq 20-30 min al día.
 - Tipo: ejercicios que impliquen habilidades motoras (coordinación, equilibrio, etc)
 - Progresión: aumentado número de repeticiones, el tiempo de ejecución del ejercicio, realizar ejercicios de menor a mayor dificultad.

El profesional del EF establecerá el nivel de supervisión óptimo para un individuo mediante la evaluación de la información que aporta del examen de salud previo a la participación y la evaluación previa al ejercicio. De esta forma podrá diseñar el programa de EF que más se adecúa a las características y necesidades de la persona^{85,91}.

1.3 PROGRAMAS DE EJERCICIO FÍSICO DE ÁMBITO COMUNITARIO

La Asamblea Mundial de la Salud respaldó, en 2004, la resolución WHA57.17: Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud y recomendó que los Estados Miembros desarrollaran planes de acción y políticas nacionales para incrementar los niveles de AF de sus poblaciones¹³⁰

Más tarde, en 2008, la sexagésimo primera Asamblea Mundial de la Salud, publicó una resolución y un plan de acción en relación a la prevención y control de las EECC¹³¹. Este plan de acción solicita a los Estados Miembros a aplicar directrices nacionales sobre AF para la salud y los anima a desarrollar y a poner en práctica políticas e intervenciones que sigan esa línea. Teniendo en cuenta la problemática existente y estas directrices, las instituciones a nivel, tanto internacional, como nacional y regional, están desarrollando programas desde el ámbito comunitario enfocados a aumentar la AF y el EF en la población.

El término “basado en la comunidad” podría hacer referencia a muchos tipos de intervenciones en relación a la AF. La mayor parte de la investigación sobre AF en adultos y mayores se centra en el cambio de comportamiento a nivel individual y en muchas ocasiones dentro de los entornos comunitarios. Que un

país se plantee como objetivo aumentar el porcentaje de adultos y mayores físicamente activos requiere de un número mayor de programas que mejoren los factores contextuales que apoyan el comportamiento individual, además, requiere la introducción en la comunidad de programas que tengan éxito, basados en investigaciones sólidas. Junto con los programas para aumentar los tipos y niveles de AF en los adultos y mayores, es necesario que también se produzcan cambios en los contextos sociales, culturales, ambientales, institucionales y de políticas y que los cambios en estos contextos sirvan de apoyo para la modificación del comportamiento individual. En este sentido, las directrices y los métodos de evaluación, incluyendo el análisis del coste, tanto del desarrollo, la implementación como el mantenimiento de los programas, son necesarios¹³².

A lo largo del tiempo, las principales funciones de las agencias de SP y las organizaciones no gubernamentales, a nivel internacional, nacional, regional y local han sido las de realizar el seguimiento, proteger y promover la salud de los ciudadanos. Estas funciones han sido diseñadas para complementar las aportaciones de los sistemas de prestación de los servicios de salud y otros sectores comunitarios y establecer así una prevención, un control y un manejo efectivos de las EECC¹³³.

En las últimas décadas, el enfoque de la SP ha sufrido una gran modificación necesaria para poder incluir intervenciones relacionadas con, la prevención y el control de lesiones, la prevención y el manejo de EECC, las políticas públicas de promoción de la salud y los apoyos ambientales, que favorezcan cambios en determinados comportamientos e intervenciones mediante la comunicación y medios de salud¹³⁴. Las intervenciones enfocadas al aumento de la AF en la población se han convertido en la actualidad en iniciativas muy destacadas con enfoques variados basados en la comunidad (informativos, conductuales, sociales, políticos y ambientales basados en la comunidad)^{135,66}.

Los comportamientos relacionados con la AF se pueden ver afectados por varios factores como son, factores personales (características biológicas y psicológicas), factores sociales (familia, grupo de afiliación y factores laborales) y factores ambientales (contextos para la realización AF). A estos factores habría que añadir determinados factores políticos, ya que, podrían determinar la disponibilidad de entornos y otras oportunidades¹³⁶. En este sentido, parece que

la forma más exitosa de conseguir un aumento de la AF estaría vinculada a la interrelación de todos estos elementos¹³⁷.

El fomento de la AF y el EF a nivel nacional, estatal, regional y local, o lo que es lo mismo, la promoción de la salud basada en la comunidad, podría tener un mayor alcance si se produjera una colaboración intersectorial¹³⁸.

El número de intervenciones para promover la AF ha experimentado un aumento significativo en la última década¹³⁹. Pese a que estas intervenciones son prometedoras, solamente una minoría de ellas suele pasar de la investigación a la práctica, además hay una información limitada sobre las sostenibilidad e institucionalización dentro de la práctica habitual¹⁴⁰. La falta de evidencia para la institucionalización fructífera de estas intervenciones relacionadas con la AF en entornos reales y los bajos niveles de AF de la población, hacen que este sea un importante aspecto a abordar. Por lo que, la brecha existente entre la investigación y la práctica real debe ser una prioridad en la SP^{31,141}.

En los últimos años, se ha convertido en un desafío implementar y mantener intervenciones de AF en contextos de práctica habitual¹⁴². Estos desafíos están basados en la cantidad de elementos que pueden influir en el impacto de una intervención, como son entre otros, las características del contexto donde se realiza la implementación (capacidad de entrega de las personas que llevan a cabo la implementación, las organizaciones implicadas, etc), las infraestructuras, los recursos, los valores y las características de participantes hacia los que va dirigida la intervención¹⁴³.

La guía PRACTIS, publicada en 2018, describe una estructura, con diferentes niveles de experiencia, para que los investigadores y otras partes interesadas puedan aumentar las probabilidades de implementar intervenciones de AF y EF en todas las áreas de prevención de la SP¹⁴⁴. Esta guía se basa en una serie de principios, primero, en las diferencias que existen entre el contexto de investigación y de práctica (implementación de intervención) y segundo, en la anticipación temprana y la planificación de las posibles barreras para la implementación de la intervención (comunidad y/o entorno clínico). En la guía se describen una serie de pasos que explican la forma de estructurar la difusión, la implementación y la ampliación de las intervenciones de AF para entornos clínicos y de SP. A continuación, se refleja un breve resumen de los pasos explicados en la guía:

- Paso 1: caracterizar los parámetros del entorno de implementación.
- Paso 2: identificar e involucrar a las partes interesadas en múltiples niveles del sistema.
- Paso 3: identificar, por un lado, las barreras contextuales y por otro los facilitadores para la implementación.
- Paso 4: identificar las direcciones que pueden tomar las posibles barreras para una implementación efectiva.

El componente principal de la guía son las características del contexto de implementación. Este contexto hace referencia al entorno físico, social y cultural donde iría integrada la intervención de AF y EF. En este contexto también se incluiría quién, qué y cómo se realizaría la intervención además de si hay o no financiación. Las características del contexto (Paso 1) sirven de apoyo a todas las decisiones y estrategias que se tomen con el fin de mejorar la planificación de implementación y las pruebas de intervención (Pasos 2-4).

El proceso comienza involucrando a las partes interesadas, aspecto clave en la intervención. Estas partes serían, la población que recibirá la intervención, la población que llevará a cabo la intervención, el lugar donde se implementará la intervención, el proceso de intervención en sí mismo junto con la implementación, las disposiciones necesarias para la implementación y los principios que respaldan su ampliación (escalabilidad). A esto se uniría la realización de una evaluación continua necesaria para limar las estrategias de la implantación, tanto para una implementación sostenida como para una adecuada difusión y una evaluación final de los resultados una vez completada la aplicación. Los autores de la guía exponen que estos pasos descritos pueden realizarse de forma secuencial o en un orden diferente o incluso incluir actividades superpuestas dependiendo de la complejidad de la intervención, del ajuste y del contexto donde se apliquen¹⁴⁴.

1.3.1 Programas de ejercicio físico comunitario para aumentar la actividad física y prevenir factores de riesgo cardiovascular

Las intervenciones a nivel comunitario ofrecen una gran oportunidad para modificar determinados comportamientos o conductas nocivas para la salud, así

como para aumentar la proporción de población que participe en programas de EF¹⁴⁵.

En 2010 se llevó a cabo una revisión sistemática¹⁴⁶ sobre programas comunitarios enfocados a la prevención de FRCV. La revisión incluyó programas desarrollados desde 1970 hasta 2008, pero sólo uno de ellos incluía el EF estructurado entre sus intervenciones.

En 2015 se publicó un meta-análisis¹⁴⁷ cuyo objetivo fue evaluar los efectos de las intervenciones comunitarias multiestratégicas sobre los niveles de AF de la población. Solamente fueron incluidos los estudios con un seguimiento mínimo de seis meses desde el inicio de la intervención hasta la medición de los resultados. Además, las intervenciones a nivel comunitario debían tener al menos dos estrategias generales dirigidas a la AF para la población. En la **tabla 2** se pueden observar un breve resumen de los programas incluidos en el meta-análisis que tienen similitud con el presente estudio. Los programas estaban diseñados para educar, formar y concienciar a la población a través de diversas instituciones y diferentes medios (medios de comunicación, iglesia, centros de salud (CS), instituciones sociales, asociaciones) en el cambio de hábitos de vida, buscando en la mayoría de los casos el empoderamiento.

Tabla 2A. Estudios en programas comunitarios.

Nombre programa	Autor estudio	País	Objetivos	población	Método
Intervención Finnmark	Lupton 2003 ¹⁴⁸	Noruega	mejorar los factores de riesgo cardiovascular	pequeña comunidad ártica	Empoderamiento y la cooperación entre diferentes organizaciones y el sistema de atención primaria de salud. En ejercicio físico: Actividad física, el club deportivo organizó clases de ejercicios aeróbicos para damas, entrenamiento físico para personas con enfermedades del corazón, grupos de bádminton para adultos, senderos para bicicletas y fue el encargado de preparar las pistas de esquí. El número actual de participantes en las diversas actividades no fue registrado. La Asociación de Clubes Deportivos de Fábrica fue restablecido en el otoño de 1989 por iniciativa del proyecto "Salud y bienestar". Aproximadamente 200 personas empleadas participaron en voleibol y torneos de fútbol los dos años siguientes.
Proyecto Rockhampton 10,000 Steps	Brown 2006 ¹⁴⁹	Australia	aumentar número de gente físicamente activa	comunidad regional australiana	repartir podómetros, utilizar medios de comunicación para promoción.
programa Isfahan Healthy Heart	Sarrafadegan 2009 ¹⁵⁰	Irán	Propiciar cambios en el estilo de vida	Grandes núcleos poblacionales	Estrategias clave vinculadas a las actividades de intervención. Incluían, educación pública a través de medios de comunicación de masas, cooperación intersectorial y colaboración, participación comunitaria, educación y participación de profesionales de la salud, marketing y desarrollo organizacional, legislación y desarrollo o aplicación de políticas, e investigación y evaluación. Promueve nutrición saludable y aumento de actividad física además de conductas de control del tabaco, manejo del estrés.
Hartslag Limburg	Wendel - Vos 2009 ¹⁵¹	Países Bajos	mejorar los factores de riesgo cardiovascular	región de Maastricht	proyecto conjunto de las autoridades municipales de la región de Maastricht, el Instituto Regional de Salud Pública de Maastricht (RPHI), organizaciones comunitarias de trabajo social, la organización regional de atención médica comunitaria, médicos de cabecera, la Universidad de Maastricht, el Hospital Universitario y varias organizaciones locales. Campañas de concienciación a la población incidiendo en las personas con riesgo cardiovascular. Cursos de cocina, pautas de ejercicio físico, etc.
Dutch for Working on Healthy Neighbourhoods	Kloek 2006 ¹⁵²	Países Bajos	Mejorar la salud de adultos	vecindarios desfavorecidos en Eindhoven	Conocimiento para el cambio: intervenciones nutricionales, de actividad física, para dejar de fumar o beber y otras relacionadas con la salud,

Tabla 2B. Estudios en programas comunitarios

Nombre programa	Autor estudio	País	Objetivos	población	Método
Wheeling Walks	Reger - Nash 2005 ¹⁵³	EEUU	aumentar actividad física mediante caminata	dos comunidades	Concienciación mediante los medios de comunicación para que la gente salga a caminar: La intervención, que consistió en anuncios pagados, relaciones públicas y planificación participativa comunitaria
Walk It: Active Local Parks	NSW Health 2002 ¹⁵⁴	Australia	aumentar el uso de parques y caminatas pacientes riesgo cardiovascular	proyecto a gran escala	Dentro de una campaña global que incluye sanitarios, instituciones y medios de comunicación. Fomento de caminar: promover 30 minutos de caminata diaria a través de medios pagados
Finnish Healthy Village Study	Kumpusalo 1996 ¹⁵⁵	Finlandia	promoción de la vida saludable. Concienciación	aldeas	se promocionaron los grupos de ejercicio físico, deporte, haciendo encuentro, charlas sobre educación saludable, cocina saludable. Campañas para que la gente salga a caminar
Minnesota Heart Health Program	Luepker 1994 ¹⁵⁶	EEUU	prevención de enfermedades cardiovasculares	Minnesota, ciudades de	Educación sobre el riesgo cardiovascular y su prevención.
proyecto Heartfile Lodhran CVD	Nishtar 2007 ¹⁵⁷	Pakistán	prevención de enfermedades cardiovasculares/aumentar niveles de AF	gran región de Pakistán	Educación en salud. Utilización medios de comunicación. Capacitación de los médicos para el entrenamiento y supervisión.
Programa Pawtucket Heart Health	Eaton 1999 ¹⁵⁸	EEUU	prevención de enfermedades cardiovasculares/aumentar niveles de AF	Residentes en Pawtucket	programas como un club de caminatas, senderos para hacer ejercicio en el parque e iluminado Pistas para caminar.
Heart to Heart Project	Goodman 1995 ¹⁵⁹	EEUU	prevención de enfermedades cardiovasculares	entorno urbano	Dos tipos de intervenciones de no más de 4 meses. Ofrecer actividad física diversa: haciendo hincapié a salir a caminar. Campañas para dejar el tabaco. Las actividades se promocionaban en medios de comunicación, electrónicos e incluso en la iglesia
Romsas en movimiento	Jenum 2006 ¹⁶⁰	Noruega	prevención de enfermedades cardiovasculares	distrito socioeconómico bajo en Oslo	Programa basado en la teoría: Se implementó un conjunto de actividades basadas en la teoría para promover la actividad física y se diseñaron para grupos con diferentes preparaciones psicosociales para el cambio.

Tabla 2C. Estudios en programas comunitarios

Nombre programa	Autor estudio	País	Objetivos	población	Método
programa de salud del corazón Ostego-Schoharie	Nafziger 2001 ¹⁶¹	EEUU	prevención de enfermedades cardiovasculares en zonas rurales, hospitalario	estado de Nueva York	iniciativas de educación y promoción de la salud para aumentar la actividad física, disminuir el tabaquismo, mejorar la nutrición e identificar la hipercolesterolemia y la hipertensión
Programa del municipio Slangerup	Osler 1993 ¹⁶²	Dinamarca	Prevención de enfermedades cardiovasculares	municipios rurales	La intervención se planeó utilizando la teoría del aprendizaje social, un modelo de cambio de comportamiento de comunicación y el principio de organización comunitaria
Coeur en santé St-Henri--a heart health promotion	O'Loughlin 1999 ¹⁶³	Canadá	Prevención de enfermedades cardiovasculares	vecindario de bajos ingresos del centro de Montreal	programa de intervención se basa en un modelo de cambio de comportamiento adaptado de la teoría del aprendizaje social, el modelo de acción razonada y el modelo de preceder-proceder.
Proyecto Stanford Five City	Young 1996 ¹⁶⁴	EEUU	prevención enfermedades cardiovasculares	Ciudades de EEUU	Enseñanza sobre entrenamiento, dar información sobre prevención, aumentar la motivación, fomentar la organización comunitaria. Para mejorar dieta, dejar de fumar, control del peso, control de la tensión arterial y aumentar el ejercicio físico
estudio de 10,000 pasos de Gante	De Cocker 2007 ¹⁶⁵	Bélgica	promover la actividad física (AP) entre los adultos que viven en Gante	Gante	Se reparten podómetros para que la gente camine
The Bootheel Heart Project	Brownson 2004 ¹⁶⁶ Brownson 2005 ¹⁶⁷	EEUU	Prevención de enfermedades cardiovasculares	zona rural de Missouri	Se llevaron a cabo actividades comunitarias mediante fiesta de fitness saludable, se promocionó inscribirse a clases de ejercicio y a clubes de caminar (por ejemplo, grupos de ejercicio, demostraciones de cocina saludable, exámenes de tensión arterial y colesterol y educación sobre enfermedades cardiovasculares

Además de los programas incluidos en el meta-análisis de 2015 se han encontrado otros programas comunitarios con estructuras más sólidas, dirigidos al aumento de la AF y del EF en la población y a la prevención de FRCV.

Concretamente en Canadá, un país muy implicado en el fomento de la AF y del EF en la población, se está desarrollando el programa "Heart Wise Exercise"¹⁶⁸. Dicho programa se lanzó en 2007 en el área metropolitana de Ottawa y en varios años se fue expandiendo a otras regiones de la provincia de Ontario. En particular, en 2009, se expandió al área metropolitana de Toronto. El programa fue creado por el Instituto del Corazón de la Universidad de Ottawa para dar respuesta a la evidencia que apoya el concepto de "ejercicio como medicina". La base del programa ha sido la prescripción de EF con el objetivo de proporcionar un programa de EF seguro y efectivo que reduzca el riesgo y optimice la capacidad funcional.

Los creadores del programa "Heart Wise Exercise" identificaron y animaron a los programas de ejercicio existentes basados en la comunidad para desarrollar la capacidad de atender a pacientes con EECC, con el objetivo de brindar una amplia oferta de clases de ejercicio seguras y apropiadas para estos pacientes. Para conseguir esto, trabajaron con las instalaciones interesadas para asegurar que se cumpliera con los criterios de seguridad específicos, educando a sus profesionales del ejercicio y proporcionando en las instalaciones del material específico del programa Heart Wise y así poder comercializarlo para sus clientes

Los criterios que debían cumplir los programas para ser reconocidos como adecuados para población con EECC fueron los siguientes: fomentar el ejercicio aeróbico diario, incorporar calentamiento, vuelta a la calma y autocontrol, permitir a los participantes hacer EF con seguridad y ofrecer opciones para modificar la intensidad, aceptar participantes con EECC, ofrecer exámenes de salud y tener un plan de emergencia documentado y conocido por los profesionales de EF (con certificación actual de reanimación cardiopulmonar), acceso telefónico a servicios paramédicos locales y tener un desfibrilador externo automático (DEA) en el lugar de la actividad.

Para comprobar la viabilidad y seguridad de los programas se realizó una auditoria de 45 de ellos. Los resultados de esta auditoria mostraron que los programas eran apropiados y seguros para personas con diferentes condiciones de salud crónicas además los participantes mostraron satisfacción y afirmaban

que probablemente continuarían asistiendo a sus clases. “Heart Wise Exercise” ayuda a conectar a los profesionales de la salud con los profesionales del EF garantizando de esta manera un programa de EF en la comunidad. En 2012, el programa revisó sus criterios e hizo algunas adaptaciones para incluir en el programa otras condiciones crónicas más allá de las cardiovasculares¹⁶⁸.

También en Suecia, uno de los países pioneros en Europa, se está desarrollando un programa de comunitario basado en la prescripción de AF. Ha sido demostrado que dicho método es eficaz en las consultas de atención primaria (AP) para incrementar la AF de la población durante al menos 12 meses, además ha servido como modelo para su implantación en otros países^{74,169}.

El modelo Sueco de prescripción está compuesto por 5 elementos, estos elementos son: la orientación individualizada centrada en el paciente, la prescripción escrita individualizada, el asesoramiento de AF basada en evidencia, un seguimiento adecuado de la prescripción (promoción y mantenimiento) y el establecimiento de una red basada en la comunicación entre la atención médica y los profesionales del ejercicio, asociaciones deportivas, asociaciones de pacientes, instalaciones municipales o empresas privadas^{170,171}.

Este modelo de prescripción está prácticamente implantado en todas las regiones del país donde los servicios de atención médica colaboran con los y profesionales del EF y las organizaciones de actividades físico deportivas en el trabajo de la prescripción. Esta colaboración suele estar regulada por un contrato. Además, en muchas regiones hay personal capacitado especialmente para dirigir estas actividades y ayudar a monitorear la AF para posteriormente dar información al prescriptor¹⁷².

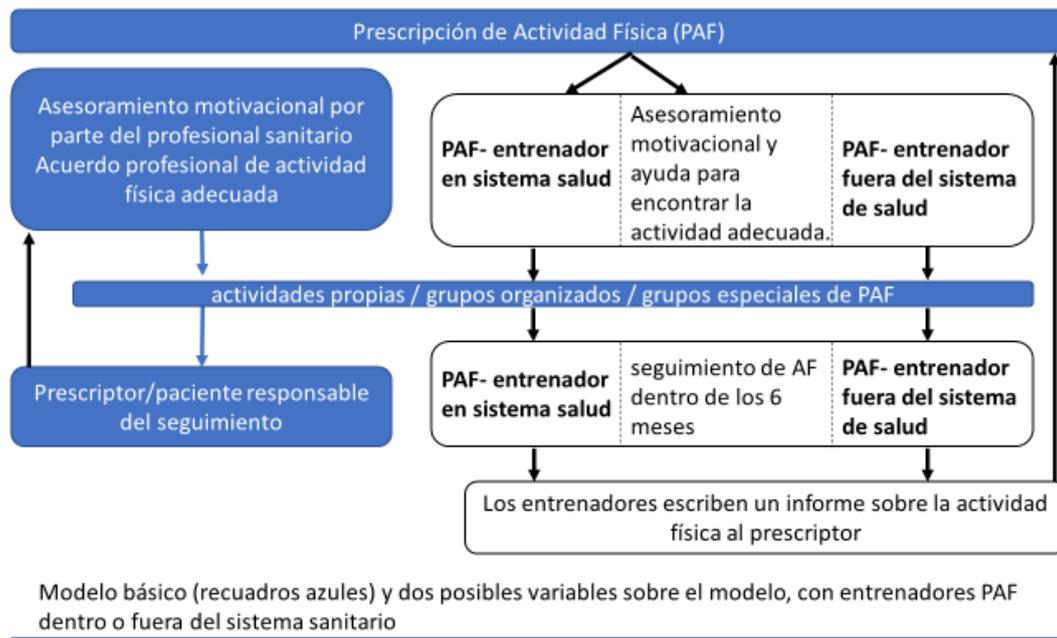


Figura 5. Organización del Modelo Sueco de prescripción de actividad física. Adpatado de Kallings, L. V. (2016)¹⁷².

España tampoco se queda atrás en relación a la creación e implantación de estrategias para aumentar la actividad física y el EF en la población y prevenir los FRCV.

En el año 2005 el Ministerio de Sanidad y Política Social de España, puso en marcha la Estrategia NAOS¹⁷³ (Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad) a través de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. El objetivo que persigue esta estrategia es el de concienciar a la población de la problemática que representa la obesidad para la salud, además de impulsar iniciativas que contribuyan a lograr que la población en general y especialmente los/as niños y los/as jóvenes, adopten hábitos de vida saludables, a través de una alimentación saludable y de la práctica regular de AF. La estrategia también pretende servir como plataforma a todas las acciones (integrar esfuerzos, amplia participación social: Administraciones Públicas, expertos, empresas del sector privado, consumidores/as, etc.) que ayuden a conseguir dicho objetivo.

La estrategia plantea una serie de ejes de actuación para conseguir los objetivos de salud, dentro de los cuales está el de, prescribir AF desde el sistema sanitario a todas las personas susceptibles de ser tratadas mediante el ejercicio utilizando los recursos sanitarios, deportivos y otros recursos públicos y privados. Además, también se reflejan los ámbitos de actuación donde se deben aplicar las medidas, siendo los siguientes:

- Escolar.
- Doméstico y familiar.
- Comunitario y local.
- Civil y empresarial.
- Urbanístico.
- Sanitario.
- Investigación y conocimiento.
- De formación, información y promoción.
- Deportivo.

Siguiendo estas directrices, en España, se han ido desarrollando, a lo largo de los años, diferentes iniciativas dirigidas a la consecución de este objetivo.

De entre ellas destacar el “Programa Activa Murcia”¹⁷⁴, implantado y desarrollado en la Región de Murcia. El “Programa Activa Murcia” está impulsado por el Gobierno Regional y enmarcado dentro del Plan de Salud 2010-2015. El Programa está basado en la prescripción de EF desde las consultas de medicina y enfermería de AP a pacientes con FR en patologías de alta prevalencia que puedan verse beneficiados por el EF. El objetivo principal del programa es potenciar conductas y estilos de vida saludables a través del EF a partir de la coordinación entre médicos y enfermeros de AP y los Consistorios de la Comunidad y la propia Consejería de Salud. La metodología de trabajo se inspira en la intervención acción participativa que fomenta la participación de los destinatarios y los agentes implicados en cada programa. A nivel general, la estrategia metodológica se fundamenta en tres aspectos: abordaje multisectorial, realización de programas específicos de EF y ejecución de los programas de EF abajo la dirección de un profesional del EF con formación específica en salud.

1. **Abordaje multisectorial:** participación activa de los profesionales sanitarios de los CS, el Ayuntamiento (Concejalías de Deportes, Sanidad) y la Consejería de Salud (Figura 6).



Figura 6: Esquema de organización del Programa Activa Murcia.

- **Intervención desde los CS:** los profesionales sanitarios son los encargados de prescribir EF a los pacientes. Estos profesionales reciben una formación específica de EF y del protocolo de derivación al Programa Activa Murcia a través del programa de la Oficina Médica Informatizada de AP (OMI-AP) o SELENE de la Región de Murcia. Los pacientes candidatos a beneficiarse del programa de prescripción de EF son sedentarios, con distintos criterios de inclusión, dependiendo de su patología y con edades comprendidas entre 35-65 años. Entre las patologías contempladas en el protocolo de derivación se encuentran

las recogidas en el Programa A que incluye; pacientes con RCV, prediabetes y salud mental (depresión leve o moderada y esquizofrenia en fase estable); Programa B que incluye a los pacientes con Diabetes tipo 2 y el Programa C que va dirigido a familias (niños y sus padres). Cada patología presenta una serie de criterios exclusión y/o de requerimientos para su derivación que todo paciente debe cumplir para optimizar el programa en el binomio beneficio-riesgo. Una vez que el profesional sanitario ha identificado al paciente, realiza una derivación electrónica a través del protocolo de OMI o SELENE. La petición una vez que está impresa es entregada al paciente para que desde la administración del centro de salud sea enviada por fax al Ayuntamiento correspondiente.

- **Intervención desde los Ayuntamientos:** A través de la Fundación para la Formación e Investigación Sanitaria de la Región de Murcia (FFIS), se firman convenios de colaboración con los Ayuntamientos. Le corresponde al Ayuntamiento el facilitar tanto los diferentes horarios como el uso de los espacios deportivos y centros municipales para el desarrollo del programa. El Ayuntamiento también debe designar un técnico al Programa cuya función es la de recibir la comunicación de la prescripción de EF desde los CS correspondientes y organizar el grupo inicial llamando a cada paciente para comenzar el EF en el pabellón deportivo.
 - **Intervención de la Consejería de Salud:** Se coordina el diseño del programa por profesionales del EF, por médicos de familia y médicos del deporte; se elaboran y gestionan los convenios específicos de colaboración con los Ayuntamientos; se presenta el Programa en los CS; se forman a los prescriptores; se contratan y forman a los profesionales de EF.
2. **Programa de EF:** Orientado hacia cada patología/FR. El programa es gratuito, se realiza en grupo, tiene una duración de 6 meses (por participante) y se realiza 3 días a la semana una hora cada día. Además, las incorporaciones de los pacientes al mismo se efectúan mensualmente. Los participantes del programa son evaluados al inicio y la final del

mismo, por los profesionales de EF para ver su evolución. Esta evaluación se realiza con test de CF y cuestionarios de AF y CV.

3. **Contratación de los profesionales de EF:** La Dirección General, a través de la FFIS, convoca un concurso público dirigido a empresas de gestión en el ámbito de la salud y el EF. Con la empresa adjudicataria se firma un convenio en el que queda explícito la condición de contratación de estos profesionales para la ejecución del programa (formación en el programa, etc).
4. **Financiación del Programa.** Este programa se financia en su totalidad por los presupuestos generales de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Otra iniciativa es el Pla d'Activitat Física, Esport i Salut" (PAFES), puesto en marcha en Cataluña. El PAFES es un programa impulsado por el Departament de Salut y la Secretaria General de l'Esport con el objetivo de reducir los hábitos sedentarios, fomentar la práctica deportiva de la población catalana y reducir el gasto público sanitario. Se desarrolló durante 2007-2010 (extensión a unos 350 municipios, más de 400 Centros de AP y más de 205 instalaciones). Se trata de un modelo en el que los/as especialistas en medicina del deporte actúan como consultores/as sirviendo de apoyo a los equipos de AP. Presentación del PAFES¹⁷⁵.

Las principales características del PAFES son:

- o Población diana: Adultos/as sedentarios/as con FRCV (Hipertensión, Dislipemia, Obesidad y Diabetes).
- o Entrada en el programa: centro de salud.
- o Recomendaciones de AF según la "Guía de prescripción de EF para la salud"¹⁷⁶:
 - ✓ Consejo General de AF no supervisada.
 - ✓ Consejo/prescripción de AF asesorada.
 - ✓ Prescripción de EF supervisado (derivación a instalación deportiva).

Además de este, se implantó en Cataluña un programa de AF, "Pas-a-pas"¹⁷⁷, enfocado al RCV para pacientes procedentes de centros de AP. La intervención se componía de un programa de AF y de una intervención de actividades socioculturales de 9 meses de duración. Los pacientes que voluntariamente aceptaron participar, fueron evaluados por el profesional

sanitario para asegurar que cumplían los criterios de inclusión y ninguno de exclusión (episodio de cardiopatía isquémica <6 meses antes, episodio agudo de artritis, tener una enfermedad pulmonar o cardíaca con disnea de esfuerzo leve a moderado). La intervención con EF consistió en realizar caminatas supervisadas (396 METs / minutos / semana durante 120 minutos en 2 sesiones de caminata por semana de 60 minutos cada una) más actividades socioculturales una vez al mes (visitas a museos, bibliotecas, exposiciones culturales, atracciones turísticas y clases de baile). Itinerarios para caminar y actividades culturales fueron preestablecidos. Los itinerarios, preestablecidos, se realizaban a pie, por un circuito de 5 km alrededor de la ciudad. El tamaño de los grupos oscilaba entre 15-30 participantes. Un especialista en AF fue responsable de la estandarización de los procedimientos y de la capacitación de las enfermeras de AP. El programa fue supervisado por los profesionales de la salud que acompañaban a los participantes en las actividades y supervisaban su adherencia al mismo.

De similares características es el “Programa CAMINEM. Descubramos Lleida. Anda y haz salud”¹⁷⁸, también desarrollado en Cataluña. El programa se centra en la prescripción de EF desde los centros de AP. El grupo coordinador de la intervención está formado por tres médicos (dos especialistas en medicina familiar y comunitaria y uno en medicina de la educación física y el deporte), dos enfermeras de comunitaria y un/a especialista en EF. El programa va dirigido a pacientes con EECC no transmisibles pertenecientes a centros de AP que cumplieran los criterios para poder participar en un programa de ejercicio aeróbico de intensidad moderada durante 12 meses, asesorados por especialistas en EF. El acceso al programa se realiza mediante la derivación del personal sanitario.

Otro programa comunitario orientado a la promoción de la salud es “El ejercicio te cuida”¹⁷⁹ desarrollado en Extremadura. Es un programa de AF que tiene como objetivo prevenir la enfermedad y la dependencia. Para el desarrollo del programa intervienen varios agentes, la Fundación Jóvenes y Deporte que actúa de agente coordinador, la Dirección General de Deportes, que aporta gran parte de la financiación, el Servicio Extremeño de Salud (SES), que se encarga de informar al personal sanitario de los CS extremeños de la existencia del programa, de los beneficios que tiene y de la importancia de que envíen usuarios a los técnicos del programa a través de un informe de derivación específico que se les

ha incluido en el programa Jara del SES, el Servicio Extremeño de Promoción de la Autonomía y Atención a la Dependencia (SEPAD). Este servicio pone a disposición del programa los recursos (humanos y materiales) de los Hogares de Mayores y por último los Ayuntamientos inscritos. Estos firman convenios de colaboración con la Fundación Jóvenes y Deporte. Dichos convenios se fundamentan en dos aspectos: aportar una parte del presupuesto, variable en función del número de habitantes y poner a disposición del programa espacios y material para el desarrollo.

Los participantes realizan tres días a la semana de EF grupal. Los técnicos especialistas en EF conocen la oferta de AF y EF de la localidad y en función de las características del usuario le dan indicaciones sobre cual es la actividad más recomendable. Además de estas sesiones, los técnicos organizan evantualmente otras actividades relacionas con la salud (excursiones, desayunos saludables, marchas, etc). Al inicio del programa a todos los participantes se les realiza una evaluación de su CF y CV. Dichas evaluaciones se realizan de forma periódica para comparar la evolución de los participantes.

La Comunidad Valenciana también se suma a estas iniciativas con su campaña "Plan Bien"¹⁸⁰, llevada a cabo por la coselleria junto con otras instituciones para fomentar la dieta saludable y el EF. Esta iniciativa se basa en alianzas con ayuntamientos y agentes municipales para desarrollar programas específicos orientados a evitar la obesidad y el sobrepeso a través del ejercicio y la alimentación saludable. Así, en colaboración con el Ayuntamiento de Valencia, la conselleria ha puesto en marcha el "Programa actividad física y Salud ", en el que participan los CS desde los cuales se selecciona pacientes que cumplen determinados criterios (entre 30 y 64 años, sedentarios, con algunas EECC) y se les prescribe la realización de EF en dos sesiones semanales de una hora de duración durante tres meses. La actividad es gratuita, se realiza en grupo y es monitorizada por profesionales de la AF y del deporte de las instalaciones deportivas municipales.

Señalar también la experiencia sobre AF en Gerontogimnasia del Ayuntamiento de Zaragoza con el Centro de Medicina del Deporte del Gobierno de Aragón¹⁸¹. En dicha experiencia se ha realizado un plan específico de AF para edades comprendidas de entre 65-75 años. Este estudio se lleva a cabo bajo una supervisión médico-deportiva especializada. En él se han identificado y definido

las directrices trabajo relacioandas con los factores de CV más importantes en esas edades. AF individualizada para mejorar la CF.

- AF dirigida a la disminución de toma de fármacos.
- AF dirigida a prevenir el deterioro cognitivo (demencias)
- AF dirigida a prevenir las caídas.
- AF dirigida a mejorar la socialización.

Otra experiencia muy similar pero dirigida a una franja de edad menor (66-67 años) es la desarrollada en la Comunidad de Madrid, el Programa Movinivel¹⁸².

1.4 ADHERENCIA AL EJERCICIO FÍSICO

La evidencia científica confirma que la práctica regular de AF y de EF están asociados a mejoras en la salud, a nivel fisiológico, psicológico y social, además es un factor protector que disminuye la probabilidad de padecer EECC no transmisibles¹⁸³.

Los centros de AP se han convertido en un entorno óptimo para fomentar la practica de AF y de EF en la población¹⁸⁴ ya que un alto porcentaje de personas realiza visitas en algún momento a su profesional sanitario y las sugerencias de este pueden tener un impacto en la vida de la persona y que este impacto suponga un cambio en sus hábitos. Uno de los motivos por los que esto ocurre es porque las personas tienden a confiar en su profesional sanitario¹⁸⁵.

En la actualidad, la mayoría de las intervenciones que se están realizando en los entornos de AP enfocados a la promoción y al aumento de la AF y EF, están basados en un esquema de referencia en el que un miembro del equipo de AP, identifica y valora a un individuo insuficientemente activo y en el caso de no tener ninguna contraindicación relacionada con el ejercicio, lo deriva a profesionales especializados en el diseño de programas de EF saludable que estén adaptados a las necesidades del paciente, fuera del entorno sanitario, haciendo uso de los recursos municipales disponibles en cada área^{38,186}.

Estas intervenciones a nivel comunitario de promoción de la AF están siendo exitosas¹⁸⁶ pero sigue habiendo una alta prevalencia de individuos insuficientemente activos¹⁸⁷.

La literatura sobre psicología del EF incluye una paradoja al yuxtaponer dos conclusiones. Por un lado, el ejercicio hace que la mayoría de las personas que lo practican se sientan mejor y, por otro lado, hay un alto porcentaje de población que está físicamente inactiva o inadecuadamente activa¹⁸⁸. Lo primero que hay que tener en cuenta es que la AF puede verse influenciada por una serie de factores, biológicos, cognitivos, emocionales, demográficos, ambientales y socioculturales y como consecuencia de ello, en muchas ocasiones, las personas se enfrentan a diversas barreras tanto para iniciar un programa de EF como para mantenerlo en el tiempo con regularidad^{189,190}. A esto se suma que motivar a las personas para iniciar y mantener intervenciones en estilos de vida saludable, que supongan una modificación de sus hábitos, continúa siendo difícil¹⁹¹. Por este motivo y para evitar el abandono de la práctica es fundamental identificar los factores que influyen en la adherencia al EF, ya que de esta forma se podrían optimizar mucho más las intervenciones y estrategias¹⁸⁴.

La adherencia a los programas de EF es ahora un desafío al que se enfrentan los sistemas de salud y las organizaciones, a nivel internacional, nacional y regional, ya que se necesitan con urgencia intervenciones basadas en la implementación de AF y EF en las rutinas diarias de la población^{72,86}.

1.4.1 Adherencia: factores que determinan la adherencia al ejercicio físico

La adherencia ha sido definida como "la medida en que el comportamiento de una persona (en términos de tomar medicamentos, seguir una dieta, hacer ejercicio o hacer otros cambios en el estilo de vida) coincide con asesoramiento médico o de salud"¹⁹². Por otro lado, la falta de adherencia puede afectar de forma negativa e incluso disminuir o eliminar la efectividad de la intervención médica, además puede suponer una desconfianza en el sanitario. En muchos casos esto va a depender de las medidas tomadas. Algunas estimaciones, vinculadas a la medicina general, sugieren que el 40% de los pacientes no se adhieren a las instrucciones de su médico, aumentando esta tasa casi un 70% más cuando estas instrucciones están dirigidas a modificaciones significativas en el estilo de vida o cambios de comportamiento complejos¹⁹³.

Dentro de la adherencia a un tratamiento, se pueden diferenciar dos vías¹⁹⁴:

- La adherencia a tratamientos farmacológicos: grado en que el comportamiento de una persona, como puede ser, tomar los medicamentos, se corresponde con las recomendaciones pautadas por un profesional sanitario.
- La adherencia a tratamiento no farmacológico: grado de coincidencia entre el comportamiento del paciente y las recomendaciones dadas por el profesional sanitario en relación a los cambios en los hábitos de vida (abandonar las conductas sedentarias, realizar EF, dejar de beber o de fumar, etc.).

Amigó et al. en 1998¹⁹⁵, introducen otro aspecto importante en relación a la adherencia y es que “el adecuado cumplimiento de cualquier prescripción terapéutica, implica realizar una serie de tareas que requieren: saber qué hacer, cómo hacer y cuándo hacer”, esto hace referencia a los conocimientos, a la cantidad y a la calidad de la información que los pacientes tienen en relación a su enfermedad y al tratamiento que deben seguir. La información que los sanitarios proporcionan a los pacientes es un elemento importante que debe ser tenido en cuenta para la adherencia, aunque esta, no se reduce solamente a la conducta de seguir o no seguir el tratamiento.

En relación a la adherencia al EF, esta es la medida en que un paciente procede de acuerdo con el intervalo recomendado, la dosis de ejercicio y su régimen de dosificación. La medición de la adherencia se hace a partir de la cantidad de ejercicio realizada a lo largo de un periodo de tiempo definido, con respecto a la dosis de ejercicio planteada durante el tiempo prescrito. La continuidad del ejercicio es la cantidad de tiempo desde que se inicia el programa hasta la interrupción del mismo, medida por unidad de tiempo (número de semanas / meses, etc)¹⁹⁶. En términos de adherencia al régimen prescrito, en este caso de EF, los pacientes se pueden dividir en tres categorías: la primera categoría son pacientes adherentes, es decir, pacientes que se adhieren tanto al número de sesiones de entrenamiento prescritas como a la duración del programa prescrito, al menos en un 80%. La segunda categoría son los pacientes no adherentes, estos son los que se adhieren a menos del 20% tanto del número de sesiones prescritas como de la duración del programa y la tercera categoría son aquellos pacientes que se adhieren parcialmente, esto quiere decir que, realizan ejercicios prescritos,

pero tienden a omitir algunos de ellos o a no realizarlos durante el tiempo prescrito¹⁰⁴.

Uno de los elementos más utilizados para evaluar la adherencia del paciente al tratamiento y que da un enfoque de primera línea válido, es el autoinforme, que consiste en realizar preguntas al paciente sobre su estilo de vida y sus hábitos, ofreciendo de esta forma, una oportunidad para discutir el cambio de comportamiento. Además del autoinforme también existen cuestionarios estandarizados que sirven para evaluar la adherencia a un tratamiento¹⁹⁷. Hay que tener en cuenta que la precisión de la persona en respuestas del autoinforme puede verse afectada por factores psicológicos, como el recuerdo limitado, la negación o la invención¹⁹¹.

Otros métodos utilizados para evaluar de forma más objetiva comportamientos relacionados con estilos de vida pueden ser, realizar analíticas sanguíneas (tabaco, alcohol, etc)¹⁹⁸, contabilizar pastillas¹⁹⁹ o recopilar el registro de asistencias a las sesiones de un programa de EF. Cuestionarios como el IPAQ^{200,201} o el uso de tecnologías como los acelerómetros y podómetros, permiten, tanto a pacientes como a profesionales sanitarios recopilar datos relativos a la AF diaria¹⁹¹.

La OMS en 2003²⁰², cataloga a la adherencia como un fenómeno multidimensional determinado por la interacción de un conjunto de factores, dentro de los cuales, aquellos relacionados con el paciente son solamente un determinante. Estos factores son los siguientes:

❖ Factores sociales y económicos.

Algunos factores que pueden tener un efecto significativo en la adherencia son: mal estado socioeconómico, pobreza, analfabetismo, bajo nivel de educación, desempleo, falta de redes de apoyo social efectivas, condiciones de vida inestables, la edad (de manera inconsciente), larga distancia al centro de tratamiento, alto costo de transporte, alto costo de la medicación, situaciones ambientales cambiantes, raza, cultura y disfunción familiar. En relación al aspecto socioeconómico, destacar que, en muchas ocasiones, el bajo nivel socioeconómico hace que las prioridades de los pacientes puedan afectar a la adherencia a determinados tratamientos.

❖ Equipo de atención médica y factores relacionados con el sistema.

La existencia de una buena relación entre el paciente y el sanitario puede tener un efecto positivo sobre la adherencia. Pero también hay muchos factores que pueden tener un efecto negativo, entre los que se incluyen, un servicio de salud poco desarrollado, sistemas de distribución de medicamentos deficientes, falta de conocimiento y capacitación de los profesionales de atención médica sobre la forma de gestionar las EECC, exceso de trabajo de los profesionales de atención médica, falta de incentivos, consultas cortas, poca capacidad del sistema para educar a los pacientes y proporcionar seguimiento, incapacidad para establecer el apoyo de la comunidad y la capacidad de autogestión.

❖ Factores relacionados con la condición.

Algunos de los factores relacionados con la condición (demandas particulares relacionadas con la enfermedad a la que se enfrenta el paciente) son los relacionados con la gravedad de los síntomas, el nivel de discapacidad (física, psicológica, social y vocacional), la tasa de progresión y la gravedad de la enfermedad y la disponibilidad de tratamientos efectivos. El impacto de estos factores depende de como influyen en la percepción del riesgo de los pacientes, en la importancia de seguir el tratamiento y en la prioridad dada a la adherencia.

❖ Factores relacionados con la terapia.

Los más relevantes son los relacionados con la complejidad del régimen médico, la duración del tratamiento, los fracasos previos del tratamiento, los cambios frecuentes en el tratamiento, la rapidez de los efectos beneficiosos, los efectos secundarios y la disponibilidad de asistencia médica para tratarlos. Hay que tener en cuenta que, para lograr el máximo éxito, las intervenciones de adherencia deben adaptarse a las necesidades del paciente.

❖ Factores relacionados con el paciente.

Estos factores representan los recursos, conocimientos, actitudes, creencias, percepciones y expectativas del paciente. Algunos de estos factores que más afectan a la adherencia son: olvido, estrés psicosocial, ansiedad por posibles efectos adversos, baja motivación, falta de conocimiento y de habilidades para manejar los síntomas y el tratamiento de la enfermedad, falta de autopercepción de la necesidad de tratamiento, falta de efecto percibido del tratamiento, creencias negativas con respecto a la eficacia del tratamiento, no aceptación de la enfermedad, incredulidad en el diagnóstico, falta de percepción del riesgo para la

salud, malentendido de las instrucciones de tratamiento, bajas expectativas de tratamiento, baja asistencia a clases de seguimiento, desesperanza, desmotivación, sentimientos negativos.

Además de estos aspectos, la adherencia al EF, debido a sus características, se puede ver influenciado por otros factores, por lo que, para facilitar el desarrollo de intervenciones más efectivas, es necesario tener una visión más profunda de estos determinantes.

Muchalik et al. en 2018²⁰³, reflejan en su estudio dos paradigmas que se pueden utilizar para explicar los comportamientos en salud, concretamente, en relación a la participación en programas de EF y al establecimiento de los factores que pueden facilitar o impedir la práctica de AF. El primer paradigma hace referencia a la identificación de creencias explícitas de las personas sobre un comportamiento²⁰⁴. Estas creencias explícitas son determinantes conocidos por las personas que pueden ser expresados conscientemente y se pueden medir a través de cuestionarios informados. Este paradigma se inspira en un conjunto de modelos sociales cognitivos y ecológicos que engloban niveles múltiples de influencias en el comportamiento. El segundo paradigma está centrado en procesos inconscientes en los que las personas pueden no ser conscientes, pero aún así influyen en su comportamiento. Este segundo paradigma hace referencia a los llamados procesos implícitos²⁰⁵.

Ambos paradigmas se basan en una serie de teorías o fundamentos teóricos, entre las que se encuentra, el modelo transteórico del cambio de comportamiento, la teoría cognitiva social, los modelos ecológicos sociales, el modelo de creencias de salud, la teoría de la autodeterminación y la teoría del comportamiento planificado. De entre todos ellos, el modelo transteórico del cambio de comportamiento, es uno de los enfoques más utilizados en los comportamientos relacionados con el EF. Este modelo presenta cuatro elementos centrales para el proceso del cambio de comportamiento^{206,191}:

Etapas del cambio: el modelo propone cinco etapas a seguir para ayudar a los sanitarios a comprender mejor la disposición de los pacientes para realizar cambios en sus estilos de vida. Las cinco etapas que se incluyen en el modelo son, la precontemplación (la persona no ha considerado cambiar los hábitos de salud y puede que no perciva su comportamiento como un problema), la contemplación (la persona está dispuesta a cambiar sus hábitos de salud pero por diversos

motivos no ha dado el primer paso), la preparación (la persona tiene intención de cambiar y hace el esfuerzo inicial), la acción (la persona ha puesto en práctica su plan de cambio) y por último el mantenimiento (participación constante de la persona en el cambio de hábito durante por lo menos 6 meses).

1. Procesos de cambio: hace referencia a aquellas actividades encubiertas y abiertas que son usadas por las personas para poder progresar a través de la etapas anteriormente mencionadas.
2. Balance de decisión: las intervenciones relacionadas con el cambio de comportamiento deben estar adaptadas a la etapa de cambio en la que se encuentra cada individuo.
3. Autoeficacia: la confianza que un individuo tiene en la capacidad de participar en comportamientos saludables frente a situaciones de alto riesgo sin recaer en sus hábitos poco saludables anteriores.

La teoría cognitiva social está basada en el principio de determinación recíproco, que incluye, al individuo, al comportamiento y al entorno (físico, social y cultural) que interactúan para influir en el cambio de hábitos. Todos estos elementos son factores dinámicos los cuales se influyen mutuamente de diferentes formas a lo largo del tiempo^{207,208}.

En relación a los modelos ecológicos sociales, estos son importantes porque tienen muy en cuenta el impacto y las conexiones que hay entre las personas y sus entornos. Estos modelos remarcan la idea de que el comportamiento resulta de influencias en múltiples niveles, incluidos factores intrapersonales (biológicos, psicológicos), interpersonales y culturales (familia, amigos, cultura), factores organizativos (escuelas, lugares de trabajo, iglesias), entornos físicos (entornos construidos, entorno natural) y políticas (leyes, reglamentos, códigos). Es importante resaltar que los factores ambientales pueden influir en el comportamiento tanto de forma directa como de forma indirecta a través de las percepciones de un individuo²⁰⁹.

El modelo de creencias en salud, parte de la idea de que la creencia de un individuo en relación a si es susceptible o no a la enfermedad y a su percepción de los beneficios de tratar de evitarla, pueden influir en su predisposición a actuar²¹⁰.

Por otro lado, la teoría del comportamiento planificado, que expresa que la intención de realizar un comportamiento es el principal determinante del comportamiento real. Las intenciones están determinadas por las actitudes de un

individuo, las normas subjetivas y el control conductual percibido. Las actitudes están influenciadas por las creencias conductuales combinadas con la evaluación de los resultados. Las normas subjetivas hacen referencia al componente social y están influenciadas por las creencias individuales y, por último, el control conductual percibido es influenciado por la creencia del individuo sobre la dificultad o facilidad de que conlleva la realización del comportamiento²¹¹.

Por último, la teoría de la autodeterminación, que plantea que la motivación existe en un continuo que va desde la desmotivación hasta la motivación intrínseca. Las personas con desmotivación tienen niveles más bajos de autodeterminación por lo que no desean hacer ejercicio mientras que las personas con motivación intrínseca poseen un grado más alto de autodeterminación, mostrando un mayor interés en hacer EF por el simple hecho de la satisfacción que le produce, el desafío o el mero placer. Entre la desmotivación y la motivación intrínseca existe otro elemento, la motivación extrínseca, esta se da cuando las personas realizan EF por razones externas a su ser individual, como, por ejemplo, para conseguir el agrado de los demás. Esta teoría sugiere que en ocasiones usar recompensas para que las personas realicen EF puede haber limitado la efectividad ya que promueven la motivación extrínseca²¹².

Verplanken en 2006²¹³, afirmó que la clave para alcanzar el éxito a la hora de iniciarse en un programa de ejercicio se encuentra en tenerlo como un hábito, como una construcción mental que implique automaticidad, es decir, el hábito entendido como una acción automatizada que se active de forma espontánea, aunque no haya motivaciones. Será entonces cuando se consiga asegurar su mantenimiento a largo plazo. Por lo tanto, los programas se deben diseñar para mejorar la autonomía de la persona, comenzando con la elección de ejercicios sencillos, en el inicio, para mejorar los sentimientos de competencia y el disfrute²¹⁴.

Siguiendo esta línea es importante tener en cuenta que los elementos que engloban un programa de EF afectan, de forma directa, a la adherencia al mismo, tanto a la hora de iniciarlo como de mantenerlo a lo largo del tiempo.

Hay autores que afirman que las respuestas afectivas al ejercicio pueden ser de gran importancia a la hora de mejorar la adherencia a los programas regulares de EF²¹⁵. Hartman et al. en 2019²¹⁶, observan una mayor desagradabilidad en aquellas tareas que más cerca estaban de la fatiga. Las opiniones de los científicos en relación a esto, están polarizadas. Algunos son partidarios de una intensidad

moderada y una larga duración mientras que otros se decantan por una alta intensidad y una duración más corta. Los últimos enfoques atribuyen la IF y el alto abandono de los programas de ejercicio a una duración de tiempo limitado y una lenta acumulación de beneficios visibles. Por otro lado, una mayor intensidad del ejercicio también se ha asociado con la falta de adherencia y el abandono de los programas de ejercicio, mientras que una mayor duración no lo ha hecho²¹⁷. Además, aunque con intensidades más elevadas se obtienen resultados de forma rápida, estas intensidades llevan, en muchas ocasiones, a la desagadabilidad en la tarea y por lo tanto a la reducción de la adherencia²¹⁸.

La última etapa del modelo transteórico del cambio de comportamiento, el mantenimiento, plantea que para que haya cambios en los estilos de vida, en este caso sería la inclusión del ejercicio físico, la persona debe haber participado en el proceso de forma constante y activa durante al menos 6 meses¹⁹¹. Este aspecto debe ser tenido en cuenta a la hora de implantar programas de EF, así como la individualización en la programación del ejercicio dependiendo de las características de los sujetos, ya que esto lleva a que las tareas resulten más agradables favoreciendo así la adherencia²¹⁹.

Recientemente se ha visto que factores sociales también tienen una correlación importante con la práctica de AF y EF durante el tiempo libre. El apoyo social hace referencia a los recursos que el entorno social ofrece a una persona en caso de que esta los necesite. Este entorno social hace referencia a las influencias de familiares y amigos²²⁰. Uchino en 2006²²¹, expone un modelo en el que el apoyo social puede influir en la práctica de AF y EF a través de dos vías. Una de las vías implica procesos psicológicos relacionados con evaluaciones, emociones y sentimientos de control. La otra vía implica procesos conductuales, dentro de los cuales se incluyen los comportamientos de salud. Según este modelo, el apoyo social puede estimular a las personas a iniciar y mantener una AF, especialmente durante el tiempo libre, mediante vías psicológicas que incluyen motivación y autoeficacia.

Para intentar aumentar la adherencia a los programas de EF, además de tener en cuenta los factores anteriormente descritos, la literatura científica propone diversas estrategias.

Tuso en 2015²²², refleja en su artículo una serie de estrategias para aumentar la AF de la población, entre ellas destaca, la medición de la AF como un signo

vital, por ejemplo, que el sanitario le pregunte al paciente la cantidad de minutos por semana que realiza una AF, de esta forma se va implicando y haciendo responsable al paciente de su salud y su AF. Otras estrategias que plantea es dar pautas con objetivos de fácil consecución, monitorear la incidencia de enfermedades en pacientes físicamente activos y compararlos con aquellos que no lo son, crear más entornos saludables y que sean de fácil acceso para realizar EF y poder mantener así un estilo de vida físicamente activo (parques, escuelas, lugar de trabajo, etc) y realizar una mejor difusión de aquellas prácticas que están dando buenos resultados.

También las estrategias cognitivas, centradas en cambiar las formas de pensar de las personas en relación al EF, son utilizadas en un intento de incrementar la adherencia al mismo. Dentro de estas estrategias se encuentran, la mejora de la autoeficacia, el establecimiento de objetivos²²³, la necesidad del refuerzo positivo tanto durante la práctica del programa de ejercicio como en los encuentros y visitas con el sanitario, y favorecer el apoyo social, principalmente del entorno cercano (familiar y amigo)²²⁴. Junto a estas estrategias, también es esencial tener en cuenta, por un lado, la eliminación de posibles barreras que puedan dificultar la práctica, como pueden ser, la falta de tiempo y de lugares para la práctica, la desmotivación o el no encontrar una actividad adecuada a las necesidades individuales²²⁵ y por otro lado, la prevención de recaídas o abandonos por diversos motivos como por ejemplo, un viaje, las vacaciones, una enfermedad, compromisos familiares o la climatología²²⁶.

Otra estrategia que ha surgido en los últimos años y que está cobrando cada vez más fuerza es el uso de las nuevas tecnologías, utilizadas en muchos casos para promover el autocontrol, crear vínculos sociales, aumentar la motivación y favorecer la adherencia hacia la práctica de EF. No obstante, todavía hacen falta más investigaciones sobre esta línea que asientan su fiabilidad debido a que son métodos muy novedosos principalmente en el ámbito de la salud^{227,228}.

II - JUSTIFICACIÓN

II - JUSTIFICACIÓN

El Programa Activa Murcia está basado en la prescripción de EF desde las consultas de AP a pacientes con FRCV que puedan verse beneficiados por el EF, además, busca promover la implicación del ciudadano con su salud a través de conductas y estilos de vida saludables. Es decir, modificar los hábitos de vida de la población mediante la inclusión del EF en su día a día. Este programa potencia la actuación desde las consultas de AP, implicando a todos los sectores de la población y a todos los niveles de la administración pública.

En sus inicios, el programa de EF al que se incorporaban los pacientes derivados de las consultas de AP tenía una duración de 3 meses y las incorporaciones al mismo eran trimestrales. El personal sanitario hacía las correspondientes derivaciones y se formaba un grupo de entre 20-25 personas que realizaba el programa de EF durante 3 meses. Una vez finalizado ese periodo, a los participantes del programa se les animaba a continuar con el EF de forma autónoma y se incorporaba otro grupo formado por nuevas derivaciones. Este proceso ocurría por igual en todos los municipios donde el programa estaba implantado. A esto añadir, que el programa de EF desarrollado iba enfocado al trabajo de la alta intensidad.

Tras varios años de implantación del programa, se detectaron una serie de problemáticas. Por un lado, se detectó una pérdida de pacientes derivados, debido al tiempo de espera desde que se les hacía la derivación al programa hasta que se les llamaba para ser incorporados al mismo. Este tiempo se podía demorar hasta 3 meses. Por otro lado, se intuía que no se estaba produciendo una adherencia posterior al EF de los participantes del programa, una vez que finalizaban este, por lo que el objetivo de cambios en los hábitos de vida no se estaba consiguiendo.

Bajo esta problemática se plantean una serie de modificaciones en el programa con el intento de mejorarlo y conseguir así, la adherencia deseada al EF.

Estas modificaciones se han realizado en la duración, ampliándola a 6 meses y en las características del programa de EF, enfocándolo este a un aumento de la carga progresiva e individualizada.

Con el presente estudio se pretende comprobar si dichas modificaciones han producido los efectos deseados, principalmente en la adherencia de los participantes al EF una vez que finalizan el programa Activa Murcia.

Este aspecto es fundamental para el programa Activa Murcia, por un lado, por los recursos comunitarios utilizados, tanto para su implantación como para su mantenimiento y desarrollo, y por otro lado, por la estrecha relación existente entre las EECC no transmisibles y la disminución de la AF y del EF en la población.

III - OBJETIVOS

III - OBJETIVOS

PRINCIPAL

Comparar la adherencia al ejercicio físico de pacientes que presentan factores de riesgo cardiovascular 6 meses después de la finalización de dos programas de ejercicio físico comunitario con protocolos y duraciones diferentes.

SECUNDARIOS

Comparar la cantidad de actividad física que realizan pacientes que presentan factores de riesgo cardiovascular 6 meses después de la finalización de dos programas de ejercicio físico comunitario con protocolos y duraciones diferentes.

Estudiar la variación de la calidad de vida en pacientes que presentan factores de riesgo cardiovascular al realizar dos programas de ejercicio físico comunitario con protocolos y duraciones diferentes.

Comparar los valores obtenidos en las variables biológicas de pacientes que presentan factores de riesgo cardiovascular al realizar dos programas de ejercicio físico comunitario con protocolos y duraciones diferentes.

- ⊗ Tensión Arterial.
- ⊗ Perfiles lipídicos.
- ⊗ Perfil glucémico.
- ⊗ Composición corporal.

Comparar los valores de condición física obtenidos en pacientes que presentan factores de riesgo cardiovascular al realizar dos programas de ejercicio físico comunitario con protocolos y duraciones diferentes.

- ⊗Condición aeróbica
- ⊗Fuerza
- ⊗Flexibilidad
- ⊗Equilibrio.

Examinar las modificaciones en relación a la satisfacción de los pacientes que presentan factores de riesgo cardiovascular participantes en los dos programas de ejercicio físico comunitario con protocolos y duraciones diferentes, tras la finalización de los mismos.

IV - MATERIAL Y MÉTODO

IV - MATERIAL Y MÉTODO

4.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio observacional de cohortes prospectivo, con 2 ramas a estudio en función de la duración y tipo de programa de EF realizado.

4.1.1 Definición de la población en estudio

El estudio se realizó en los municipios de Molina de Segura (Murcia), las Torres de Cotillas (Murcia), Murcia y Alcantarilla (Murcia) y los pacientes se reclutaron en los CS de los respectivos municipios. Los médicos y enfermeros de dichos Centros prescribieron EF a través del Programa Activa Murcia a pacientes que presentaban FRCV. A dichos pacientes se les propuso la participación en este estudio.

Se incluyeron en el estudio a individuos de ambos sexos, que cumplan los siguientes criterios de inclusión y ninguno de exclusión.

4.1.1.1 Criterios de selección

Criterios de inclusión.

- Edad entre 30 y 65 años.
- Pacientes que presenten uno o más de los siguientes FRCV según su historia médica:
 - Hipertensión Arterial
 - Alteraciones lipídicas.
 - Tabaquismo
 - Obesidad
 - Prediabetes que cumplan los criterios de:
 - Glucemia basal 100-125 mg/dl y/o
 - Hb A1c 5,7-6,4%

- Pacientes que no realicen EF programado de forma habitual (dos o más veces a la semana).
- Pacientes que procedan de derivaciones médicas desde AP.
- Sujetos capaces de comprender el estudio y dispuestos a cumplir los procedimientos y requisitos del estudio.

Criterios de exclusión:

- Presencia de EECC determinada (artropatías invalidantes, neuropatías crónicas en grado moderado/severo, arritmias, etc.).
- Enfermedades graves o terminales.
- Infecciones agudas clínicamente significativas.
- Incapacidad de comprender el consentimiento informado
- Diagnóstico cardiopatía isquémica y/o cerebrovascular.
- Enfermedades mentales graves: Psicosis, Trastorno depresivo grave, Neurosis.
- Patología del aparato locomotor limitante o enfermedades osteomusculares que empeoran con el ejercicio.
- HTA con TAS >180 y TAD >110.
- Enfermedad metabólica no controlada (diabetes, enfermedades tiroideas).
- Mujeres embarazadas o en periodo de lactancia.
- No desear dar su consentimiento para el almacenamiento y la transmisión de datos médicos.
- Sujetos cuya condición no les hace elegibles para el estudio, según el investigador.
- Sujetos que hayan realizado el programa con anterioridad.
- Dificultad de contacto.

4.1.2 Periodo de observación

El periodo de observación dependió del programa de EF comunitario.

- Activa Murcia 3 meses (3M): programa de EF comunitario de 3 meses de duración. El programa se inició en octubre de 2017 y finalizó en diciembre del mismo año. Se realizó una última medición 6 meses después de finalizar el programa de EF, siendo esta en junio de 2018.
- Activa Murcia 6 meses (6M): programa de EF comunitario de 6 meses de duración. El programa se inició en octubre de 2017 y finalizó en marzo de 2018. Se realizó una última medición 6 meses después de finalizar el programa de EF, siendo esta en septiembre de 2018.

4.1.3 Lugar de realización

El reclutamiento de la muestra se realizó en los distintos CS y por medio de la coordinación del Programa Activa Murcia, programa de EF comunitario (Consejería de Salud de la Región de Murcia), personándose en las diferentes instalaciones donde se realizó el programa de EF.

Las tomas de datos se realizaron en las instalaciones deportivas habituales donde se desarrollaba el programa comunitario de EF. Los encargados de tomar los datos se desplazaron a esas instalaciones deportivas y realizaron las diferentes mediciones.

Las instalaciones contaban con lo necesario para la correcta ejecución de las pruebas y mediciones.

El análisis de muestras sanguíneas, se realizó en Laboratorios Munuera S.L. que cuenta con importantes acreditaciones de calidad (Certificación en Normal ISO 9001:2000 por Bureau Veritas desde el año 2004).

4.1.4 Consentimiento informado

Antes de que se llevase a cabo alguna prueba o procedimiento específicos del estudio, se pidió a los pacientes que cumplieren los criterios de participación y que firmasen el documento de consentimiento informado aprobado por el Comité Ético. Se le dio tiempo suficiente para que revisasen el documento de consentimiento informado y para que se respondiese a sus preguntas antes de firmar.

Cada individuo fue informado de forma oral y por escrito de la metodología del estudio, así como de los posibles efectos indeseables que pueden aparecer como consecuencia de las distintas determinaciones que se realizaron (pruebas de esfuerzo y extracciones sanguíneas). De la misma manera, fueron informados de la voluntariedad del proyecto tanto en lo referido a su participación como en lo referido al abandono en cualquier momento del mismo. Todos ellos firmaron un consentimiento informado de participación en el proyecto.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE EJERCICIO FÍSICO.

En este estudio de investigación pretendimos comparar la cantidad de AF que realizaban los pacientes que presentan FRCV reclutados por el personal sanitario de AP, 6 meses después de la finalización de cada uno de los programas de EF comunitario.

Ambos programas tienen diferencias en cuanto al protocolo y a la duración. Uno de los programas de EF tiene una duración de 3 meses (3M) y el otro programa de EF tiene una duración de 6 meses (6M). En cuanto al protocolo, el programa de 3 meses de duración se caracteriza por un trabajo de alta intensidad realizado en circuitos (con o sin material) donde la progresión en el aumento de la carga es la misma para todos los participantes. En el programa de 6 meses de duración, el trabajo también se realiza en circuitos con autocargas (sin material, propio peso corporal), pero la progresión en el aumento de la carga es individualizada en cada participante gracias al trabajo por grupos de nivel.

A continuación, se reflejan las principales características de los dos programas objeto de estudio.

ACTIVA MURCIA 3M:

Es un programa de EF de alta intensidad en el cual se trabajan de forma integrada las tres capacidades físicas básicas para la salud: condición aeróbica, flexibilidad y fuerza.

El programa se desarrolla durante 10 semanas, 3 días a la semana, siendo un total de 30 sesiones de 1h de duración. La organización del programa se lleva a cabo a través de circuitos alternativos en los que la intensidad va en aumento.

En este programa de EF el grupo de trabajo es cerrado, no se permiten incorporaciones de pacientes una vez iniciado.

La sesión nº 1 del programa se procede a la explicación del programa y entrega de documentación a los sujetos.

Las sesiones nº 2 y 3 se utilizan para realizar la evaluación inicial a los participantes. Dicha evaluación hace referencia a los diferentes test de CF, mediciones de TA, composición corporal y extracción sanguínea, con ellos se obtiene información sobre el nivel de partida de cada sujeto y sirve para ver su evolución una vez finalizado el programa.

A partir de la sesión nº 4 se comienza con el desarrollo de los circuitos, trabajando en días alternativos los circuitos de fuerza y de resistencia.

Las sesiones nº 29 y 30 se utilizan para realizar la evaluación final de programa, es decir, se vuelven a pasar los test de CF, mediciones de TA, composición corporal y extracción sanguínea, a los participantes para poder comparar los resultados con los obtenidos en la evaluación inicial y analizar las posibles variaciones.

En general, cada sesión se divide en tres partes:

☉Calentamiento: se realiza activación muscular, movilidad articular y estiramientos.

☉Parte principal: se desarrollan los circuitos (fuerza y condición aeróbica).

☉Vuelta a la calma: se realizan estiramientos.

ACTIVA MURCIA 6M:

Es un programa de EF en el cual se trabajan de forma integrada las tres capacidades físicas básicas para la salud: condición aeróbica, flexibilidad y fuerza.

La duración de este programa es de 6 meses, se lleva a cabo durante 24 semanas, lo que suponen 72 sesiones de 1h de duración, 3 días a la semana. En este programa, las incorporaciones de los pacientes al mismo se van a efectuar mensualmente y no cada tres meses como ocurría con anterioridad.

Para gestionar este programa se han elaborado 6 grupos de nivel, comenzando con un nivel 1, accesible a todos los participantes, hasta finalizar en el nivel 6, más avanzado.

El control de estos grupos de nivel se lleva a cabo por tiempos, tanto de trabajo como de recuperación, es decir, en cada nivel hay un tiempo de trabajo y un tiempo de recuperación diferentes. Lo que se pretende es ir aumentando el tiempo de trabajo y disminuyendo el tiempo de recuperación nivel tras nivel y aumentar así la carga de entrenamiento de forma progresiva. Pero además de aumentar la carga de entrenamiento nivel tras nivel, también va a ser aumentada semanalmente a través de la intensidad (modificación de la velocidad de ejecución) y del tipo de recuperación (pasiva, activa y en carrera) utilizadas.

Con este tipo de trabajo se puede adaptar el programa a todos los participantes, es decir, se puede individualizar el trabajo, con independencia del nivel de CF y de su FR o patología, además permite la incorporación de los pacientes al programa mensualmente.

Para organizar a los participantes en el programa se han elaborado una gran variedad de circuitos con ejercicios diferentes y sencillos, basados en el trabajo con autocargas y cuya característica principal es la utilización de los grandes grupos musculares y los desplazamientos.

Los participantes en el programa son evaluados tanto al inicio como al final del mismo. Concretamente, la evaluación inicial se realiza la primera semana de cada mes, a los participantes que se van incorporando, para de esta forma saber su nivel de partida (esto permite que cada participante comience en el nivel que mejor se adapte a su CF). En esa misma semana se lleva a cabo la explicación de los circuitos que se van a realizar. Por otro lado, la evaluación final se realiza a partir del sexto mes, la última semana de cada mes, a los participantes que van finalizando.

En general, cada sesión se divide en tres partes:

☉Calentamiento: se realiza activación muscular, movilidad articular y estiramientos.

☉Parte principal: se desarrollan los circuitos (acondicionamiento muscular y trabajo aeróbico).

☉Vuelta a la calma: se realizan estiramientos.

4.3 VARIABLES

4.3.1 Características generales de los sujetos.

Se contemplan las características generales de los sujetos sometidos al estudio.

- Edad: En años. Se toma como valor el día de comienzo de las mediciones.
- Sexo: Masculino o Femenino.

Los datos anteriores obtenidos mediante entrevista.

4.3.2 Variable principal. Adherencia al ejercicio físico.

La adherencia al EF que los sujetos presentaban después de 6 meses de haber realizado el Programa Activa Murcia se evaluó mediante dos procedimientos:

- Diferencias en la cuantificación de la cantidad de AF al comparar los niveles obtenidos antes de iniciar el programa de EF con respecto a los obtenidos a los 6 meses de la finalización de dicho programa. Para medir la cantidad de AF se utilizó el cuestionario IPAQ corto telefónico. Este cuestionario, aplicado vía telefónica, está compuesto por 7 ítems que proporciona información acerca del tiempo que la persona emplea en realizar actividades de intensidad moderada y vigorosa, el tiempo dedicado a caminar y el tiempo que está sentado en un día laboral. Está diseñado para poder emplearse con jóvenes y adultos con edades comprendidas entre los 15 y 69 años.

Con el cuestionario se evalúan varias características de la AF realizada: intensidad (leve, moderada o vigorosa), frecuencia (días por semana) y duración (tiempo por día).

La AF semanal se registra en Mets (Metabolic Equivalent of Task o Unidades de METs)^{200,201,229}. La fórmula utilizada para su cálculo fue la siguiente:

Total MET-minutos/semana = Caminatas (3'3 MET x minutos de caminata x días por semana) + AF Moderada (4 MET x minutos x días por semana) + AF Vigorosa (8 MET x minutos x días por semana).

- Cuestionario sobre la realización de EF programado y habitual. Los sujetos seleccionados para este estudio no debían de realizar ningún tipo de EF programado y habitual; tras 6 meses posteriores al desarrollo del programa, se realizó un breve cuestionario que constaba de tres preguntas para evaluar la realización de EF programado y habitual. Las preguntas fueron:
 - ¿Realiza usted algún tipo de AF o EF programado, dos o más veces a la semana, como salir a caminar, salir a pasear en bicicleta, ir a un gimnasio, actividades deportivas al aire libre, actividades deportivas del ayuntamiento, etc? SI / NO.
 - ¿Cuál es la AF o ejercicio que realiza? Esta pregunta era abierta y el sujeto podía responder de manera libre.
 - Si realiza algún tipo de ejercicio programado, ¿Cuánto tiempo le dedica a este ejercicio cada semana?

4.3.3 Calidad de Vida.

Diferencia en la puntuación obtenida en la realización del test de CV SF-36 para cada una de las dimensiones del test, antes y después de la realización del programa de EF y 6 meses después de la finalización de los mismos.

El cuestionario de salud SF-36 es una escala genérica que proporciona un perfil del estado de salud. El cuestionario puede ser aplicado tanto a pacientes como a la población en general²³⁰. Desde su desarrollo a principios de los noventa²³¹, ha sido muy útil para evaluar la CV relacionada con la salud en la población en general y en subgrupos específicos, además de, para comparar la

carga de numerosas y variadas enfermedades, detectar beneficios de salud derivados de un extenso rango de diferentes tipos de tratamientos y valorar el estado de salud de pacientes individuales²³⁰. Debido a sus potencialidades y a su utilidad en el ámbito de la salud, se decidió en España, realizar la adaptación para su uso²³².

Está compuesto por 36 preguntas (ítems) que valoran los estados positivos y negativos de la salud. El cuestionario cubre 8 escalas que representan los conceptos de salud empleados con mayor frecuencia en los principales cuestionarios de salud, además de los aspectos más relacionados con la enfermedad.

Las escalas que cubren los 36 ítems son las siguientes: Función física, Rol físico, Dolor corporal, Salud general, Vitalidad, Función social, Rol emocional y Salud mental. Además, el SF-36 incluye un ítem de transición relacionado con el cambio en el estado de salud general respecto al año anterior (evolución declarada de la salud). Dicho ítem no es utilizado para calcular las escalas descritas, pero si proporciona información útil sobre el cambio percibido en el estado de salud durante el año previo a la administración del SF-36²³⁰.

4.3.4 Factores de riesgo cardiovascular.

4.3.4.1. Tensión arterial.

Se realizó siguiendo las indicaciones de la Sociedad Española de Cardiología²³³.

- Tensión arterial Sistólica (TAS): en milímetros de mercurio (mmHg) mediante tensiómetro aenoide minimus II riester.
- Tensión arterial diastólica (TAD): en milímetros de mercurio (mmHg) mediante tensiómetro aenoide minimus II riester.

4.3.4.2. Dislipemia. Perfil lipídico.

Se realizó extracción sanguínea venosa a partir de una de las venas del antebrazo próximas a la flexura del codo tras ayuna del sujeto de 12 horas. El suero fue analizado en laboratorio mediante analizador de química clínica ILAB 600 (Instrumentation Laboratory). La sangre fue analizada en laboratorio

mediante analizador hematológico Horiba ABX Pentra 80 que utiliza citometría de flujo para la cuantificación de las distintas variables. Las variables analizadas fueron:

- Colesterol total.
- Colesterol-HDL.
- Colesterol-LDL.
- Triglicéridos

4.3.4.3. Perfil glucémico.

Se realizó extracción sanguínea venosa para la cuantificación de las distintas variables de este perfil. Esta variable valora el metabolismo de los hidratos de carbono. Las variables analizadas fueron:

- Glucemia basal.
- Hemoglobina glicosilada.
- Insulinemia basal.

4.3.4.4.- Sobrepeso - Obesidad. Bioimpedanciometría.

Se utilizó un bioimpedanciómetro Tanita BC-601 (TanitaCorp. Tokio, Japón) El sujeto descalzo y con ropa interior se subió en el aparato de medición y permaneció inmóvil en el tiempo necesario para que el aparato realizara el procedimiento de medición.

Se estima la composición corporal total. Los parámetros medidos en esta prueba fueron:

- Peso (kg).
- IMC (Kg/m^2). Para la medición de la talla se utilizó tallímetro Seca model

711

- Masa grasa (kg).
- Masa muscular (kg).

4.3.5 Condición física.

- Variación de la condición aeróbica ($VO_2\max$). Diferencia entre el VO_2 (ml/min Kg) obtenido en la prueba del Test de la milla, realizada en el instante previo a la realización del programa y el VO_2 (ml/min Kg) obtenido en la misma prueba realizada una vez finalizado el programa. El test de la milla consiste en recorrer la distancia de 1609 metros en el menor tiempo posible, en un circuito llano, y sin curvas cerradas. Siempre debe realizarse en el mismo lugar²³⁴.
- Variación de la fuerza. Diferencia entre los metros alcanzados en la prueba de lanzamiento de balón medicinal, realizada en el instante previo a la ejecución del programa y los metros obtenidos en la misma prueba realizada una vez finalizado el programa. El test lanzamiento frontal del balón medicinal consiste en, lanzar el balón medicinal lo más lejos que se pueda, desde una posición estática, pies juntos y lanzamiento sin carrera, detrás de la línea de lanzamiento, pies horizontalmente paralelos y separados a la anchura de los hombros. El balón se sostiene con ambas manos y detrás de la cabeza^{235,236}.
- Variación de la flexibilidad. Diferencia entre los centímetros obtenidos en el test del cajón realizado en el instante previo a la ejecución del programa y los centímetros obtenidos en la misma prueba realizada una vez finalizado el programa. El test de Flexibilidad isquiosural (prueba del cajón/Sit and Reach clásica) requiere un cajón especial. El sujeto evaluado se sienta en el suelo con las rodillas extendidas y las plantas de los pies apoyadas en la superficie vertical del cajón, que tiene una tapa superior a 23 cm de la base donde se realiza la medición. Para la realización de la prueba se le pide al sujeto que se flexione hacia delante con sus extremidades superiores en extensión hasta lograr el mayor alcance que se medirá sobre la cubierta superior de la caja donde hay una cinta métrica. Es necesario que mantenga la posición durante 2 segundos antes de tomar la medida²³⁷.
- Variación del equilibrio. Diferencia entre el número de intentos requeridos para desarrollar el test del flamenco realizado en el instante previo a la ejecución del programa y el número de intentos requeridos en la misma

prueba realizada una vez finalizado el programa. En el test de equilibrio unipodal (prueba del flamenco). el sujeto se colocó en bipedestación con las manos en las caderas. Después realizó un apoyo unipodal sobre la planta del pie de la extremidad a valorar. El otro pie se situó sobre el tobillo del pie sobre el que sustentaba el sujeto. Se efectuó un intento con cada pie, anotando el tiempo que se conseguía mantener esta posición en el mejor de los 2 intentos. El tiempo máximo era de 60seg²³⁸.

4.3.6 Satisfacción de los sujetos participantes.

Se recogerá mediante entrevista/cuestionario. Es un cuestionario compuesto por 7 preguntas y que tiene como objetivo recoger información acerca de la opinión de los participantes sobre el programa, una vez finalizado el mismo.

- Sensación de mejoría física. Porcentaje de individuos que opinan que la realización del programa le ha mejorado físicamente nada, poco, bastante o mucho.

- Sensación de mejoría psíquica. Porcentaje de individuos que opinan que la realización del programa le ha mejorado psíquicamente nada, poco, bastante o mucho.

- Beneficios aportados por el programa en opinión del usuario. Porcentaje de sujetos que han respondido positivamente a cada uno de los beneficios que se han enunciado.

4.4 SEGUIMIENTO DE LOS SUJETOS.

La toma de datos del experimento se realizó con las siguientes visitas de los medidores o tomadores de datos expertos y las siguientes llamadas telefónicas por consultor experto (**Figura 7**).

Visita 1. Mediciones previas de 3M y 6M.

A lo largo de la primera semana del programa se realizaron las siguientes actividades:

- Explicación del procedimiento al sujeto, también se les entregó hoja informativa (Anexo 1).

- Entrega/recogida del consentimiento informado (Anexo 2).
- Entrega de los criterios de inclusión y exclusión.
- Entrega del cuestionario de salud SF-36 (Anexo 3).
- Extracción sanguínea venosa.
- Medición de talla.
- Realización de bioimpedanciometría multifrecuencia segmentaria.
- Medición de TA en reposo.
- Medición de CF con los test de la milla, lanzamiento frontal del balón medicinal, test de equilibrio unipodal (prueba del flamenco), test de flexibilidad isquiosular (prueba del cajón). (Anexo 4).

Todas las mediciones se realizaron a la misma hora del día y en el mismo orden de toma de datos.

Llamadas 1. Toma de datos previa de 3M y 6M.

Durante la primera semana se realizaron las llamadas telefónicas para pasar el cuestionario IPAQ corto telefónico, donde un encuestador experto pidió a los sujetos que respondieran sobre la AF previa al inicio del programa Activa Murcia (Anexo 5).

Visita 2. Mediciones posteriores de 3M e intermedias de 6M.

A lo largo de la duodécima semana del programa se realizaron las siguientes actividades:

- Se les pasan los test de CF y biológica con el mismo protocolo que en la visita 1.
- Extracción sanguínea en ayunas, medición de talla, realización de bioimpedanciometría, medición de TA en reposo, medición de tests de CF con los test de la milla, lanzamiento frontal del balón medicinal, test de equilibrio unipodal (test del flamenco), test de flexibilidad isquiosular (prueba del cajón).
- Entrega del cuestionario de salud SF-36.
- Entrega del cuestionario de valoración del programa (3M) (Anexo 6).

Al igual que en la visita 1, todas las mediciones se realizaron a la misma hora del día y en el mismo orden de toma de datos.

Visita 3. Mediciones posteriores de 6M.

A lo largo de la vigésimo cuarta semana del programa se realizaron las siguientes actividades:

- Se les pasan los test de CF y biológica con el mismo protocolo que en la visita 1.
- Extracción sanguínea en ayunas, medición de talla, realización de bioimpedanciometría, medición de TA en reposo, medición de tests de CF con los test de la milla, lanzamiento frontal del balón medicinal, test de equilibrio unipodal (test del flamenco), test de flexibilidad isquiosural (prueba del cajón).
- Entrega del cuestionario de salud SF-36.
- Cuestionario de valoración del programa.

Al igual que en la visita 1, todas las mediciones se realizaron a la misma hora del día y en el mismo orden de toma de datos.

Llamadas 2. Toma de datos pasados 6 meses de la finalización del programa 3M.

Durante la trigésimo sexta semana se realizan las llamadas telefónicas para pasar el cuestionario IPAQ corto telefónico, donde un encuestador experto pidió a los sujetos que respondieran sobre la AF que estaban realizando pasados 6 meses del final del programa 3M. También se les preguntó si estaban realizando EF pautado y que tipo de EF. Además, se les pidió que volvieran a rellenar el cuestionario de salud SF-36.

Llamadas 3. Toma de datos pasados 6 meses de la finalización del programa 6M.

Durante la cuadragésimo octava semana se realizan las llamadas telefónicas para pasar el cuestionario IPAQ corto telefónico, donde un encuestador experto pidió a los sujetos que respondieran sobre la AF que estaban realizando pasados 6 meses del final del programa 6M. También se les preguntó si estaban realizando EF pautado y que tipo de EF. Además, se les pidió que volvieran a rellenar el cuestionario de salud SF-36.

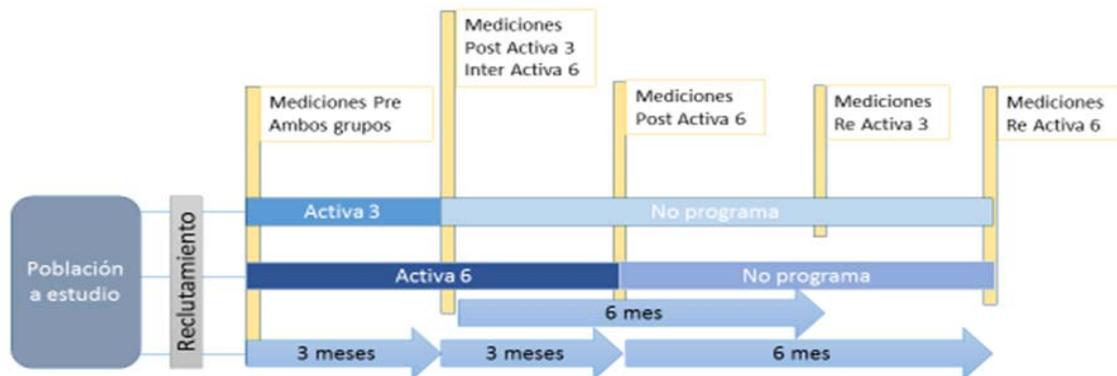


Figura 7: Organización temporal de la investigación.

4.5 PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS

4.5.1 Manejo de datos

Se nombró un técnico de apoyo a la investigación cuya principal función fue asegurarse de que el estudio se realizara conforme a lo exigido en el protocolo. Revisa los cuadernos de recogida de datos (CRD) individualmente y comprobaba que todos los datos se hayan recogido correctamente.

Los datos de todos los CRD serán introducidos en una base de datos creada a tal fin y dotada de márgenes de seguridad y normas de coherencia interna, tras lo cual se repasarán los casos que presenten valores anómalos o incoherentes.

4.5.2 Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se describieron mediante la media y la desviación típica. Esta descripción se realizará para la muestra total y estratificado por grupo del estudio.

Las variables cualitativas se presentaron en forma de tabla incluyendo las frecuencias relativas y absolutas, tanto para los grupos de tratamiento como para la población global.

Las condiciones de aplicación de los análisis estadísticos se verificaron previamente a los mismos. La normalidad será contrastada mediante el test de Kolmogorov – Smirnov y la homocedasticidad mediante la prueba de Levene.

La homogeneidad de la población con respecto a variables demográficas, antecedentes médicos y otros parámetros clínicos fue analizada básicamente. Para las variables cuantitativas se desarrollaron comparaciones de t-Student entre los dos brazos del estudio en caso de normalidad y pruebas no paramétricas de U-Mann-Whitney en caso contrario.

Las variables cualitativas fueron analizadas mediante test de homogeneidad basados en la distribución Chi-cuadrado cuando los valores esperados lo hagan posible y mediante test exactos de Fisher en caso contrario.

La comparación entre grupos para las variables cuantitativas se realizó mediante prueba ANCOVA. El ANCOVA se realizó para realizar la comparación entre grupos de las variables cuantitativas en los distintos instantes del estudio utilizando el estado basal como covariable.

En el conjunto de pruebas estadísticas el nivel de significación utilizado será $\alpha = 0,05$.

El análisis estadístico se realizará con el software informático SPSS 21.0F

4.6 ASPECTOS ÉTICOS

4.6.1 Hoja de información para el paciente y consentimiento informado

Antes de llevarse a cabo alguna prueba o procedimiento específicos del estudio, se pidió a los pacientes que cumplieren los criterios de participación, que firmen el documento de consentimiento informado aprobado por el Comité Ético.

Cada individuo fue informado de forma oral y por escrito de la metodología del estudio, así como de los posibles efectos indeseables que pueden aparecer como consecuencia de las distintas determinaciones que se realizarán (pruebas de esfuerzo y extracciones sanguíneas). Todos ellos han firmado un consentimiento informado de participación en el proyecto y otro para cada una de las pruebas de esfuerzo realizadas.

4.6.2 Confidencialidad de los datos

Siempre se mantuvieron los niveles más altos de conducta profesional y confidencialidad y se cumplirá la legislación nacional vigente sobre protección de datos (Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal y garantía de derechos digitales 3/2018, de 5 de diciembre). El derecho de los pacientes a la confidencialidad debe ser respetado. La identidad de los pacientes se codificará en los documentos del estudio y sólo personal debidamente autorizado tuvo acceso a los datos personales identificables cuando los procedimientos de verificación de datos exijan la inspección de esa información.

Asimismo, fue responsabilidad del investigador informar al sujeto a estudio de modo expreso, preciso e inequívoco que sus datos se incorporarán a una base de datos informática, la cual sólo se empleó con finalidades de investigación y que el paciente no podrá ser identificado de ninguna forma en dicha base de datos, y de la identidad y dirección del responsable del tratamiento de dicha base de datos.

Todos los datos consignados en los CRD fueron tratados de forma confidencial. En ninguno de los registros efectuados consta el nombre de los pacientes, sino que éstos fueron identificados a través de un número correspondiente al código del paciente.

En la base de datos informática el paciente será identificado por un número de código interno.

Los datos se incorporaron a una base de datos propiedad de Universidad Católica San Antonio de Murcia, los cuales serán cancelados cuando dejen de ser necesarios y no serán usados para finalidades incompatibles con aquellas para las que los datos hubieran sido recogidos.

4.6.3 Evaluación del comité ético de investigación

Siguiendo las recomendaciones generales sobre investigación con seres humanos, el estudio fue sometido a la consideración del Comité de Ética de la Universidad Católica San Antonio de Murcia.

V - RESULTADOS

V - RESULTADOS

5.1 DIAGRAMA DE FLUJO.

Los sujetos que participaron en el estudio fueron reclutados en los CS de Molina de Segura, Torres de Cotillas, Alcantarilla y Murcia. Los médicos y enfermeros de dichos Centros utilizan el Programa Activa Murcia como elemento terapéutico para diversas patologías. A aquellos usuarios de estos centros, a los que se les prescribía EF a través del Programa Activa Murcia y presentaban FRCV, se les proponía la participación en este estudio. En el instante histórico en el que se desarrolla el estudio, se estaba produciendo el cambio del programa 3M al programa 6M. Este cambio se realizó de forma progresiva y, por tanto, no todos los municipios iniciaron el programa de 6M de manera simultánea, sino que hubo un decalaje de tiempo. Este decalaje de tiempo posibilitó la realización de este estudio. Por ello, los sujetos pertenecientes a los municipios de Molina de Segura y Torres de Cotillas, realizaron el programa 6M y los sujetos pertenecientes a los municipios de Murcia y Alcantarilla realizaron el programa de 3M.

Inicialmente se reclutaron 108 sujetos de los que 10 no cumplieron criterios de selección y 5 renunciaron a participar antes del inicio de los programas de EF. De los 93 sujetos que iniciaron los programas de ejercicio, 51 iniciaron el programa 3M (34 de Murcia y 17 de Alcantarilla) y 42 el programa 6M (24 de Molina de Segura y 18 de Torres de Cotillas). La distribución por género y programa de estos 93 sujetos y la edad media de cada grupo fue:

- Programa 3M: 42 (82,4%) mujeres y 9 (17,6%) hombres. La edad de este grupo fue $59,3 \pm 7,5$ años.
- Programa 6M: 30 (71,4%) mujeres y 12 (28,6%) hombres. La edad de este grupo fue $59,4 \pm 9,0$ años.

Durante el desarrollo de los programas se evidenciaron pérdidas de seguimiento en ambos programas: 7 en el programa de 3M y 14 en el programa de 6M. No se produjeron pérdidas de seguimiento ni abandonos en el periodo de 6 meses posterior a la realización del programa de EF. Por tanto, el programa de

ejercicios y el estudio lo finalizaron 44 sujetos del grupo de 3M y 28 del grupo de 6M. La distribución por género y programa de estos 72 sujetos y la edad media de cada grupo fue:

- Programa 3M: 37 (81,1%) mujeres y 7 (15,9%) hombres. La edad de este grupo fue $59,2 \pm 7,6$ años.
- Programa 6M: 21 (75,0%) mujeres y 7 (25,0%) hombres. La edad de este grupo fue $57,7 \pm 10,0$ años.

De este modo, finalizaron el programa de 3M el 86,3% de los sujetos que lo iniciaron y el 66,7% de los sujetos que realizaron el programa de 6M.

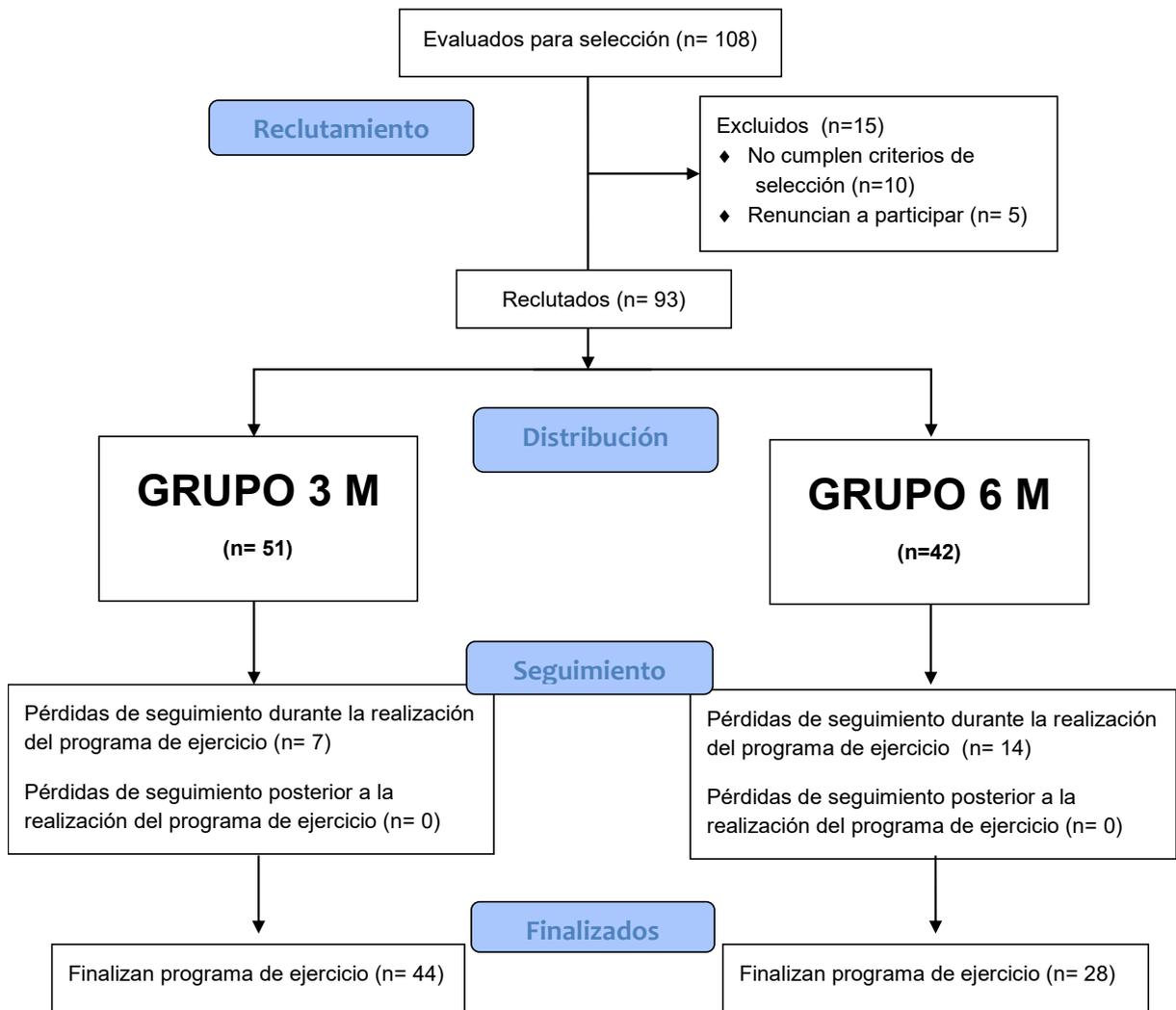


Figura 8. Diagrama de flujo.

5.2 ADHERENCIA AL EJERCICIO.

5.2.1 Cuantificación de la actividad física.

En la tabla 3 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial no se observan diferencias significativas entre la cantidad de AF que realizan los sujetos pertenecientes a ambos grupos, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

La evolución de esta variable a lo largo del tiempo para cada uno de los grupos es distinta; en el grupo de 6M se aprecia un incremento significativo de 453 METs/semana mientras que en el grupo de 3M se aprecia un pequeño incremento de 73 METs/semana que no es estadísticamente significativo.

Al comparar entre los dos grupos a estudio, la modificación que presenta esta variable entre los instantes inicial y a los 6 meses postejercicio, se aprecia que el grupo 6M incrementa en mayor medida la cantidad de AF que el grupo de 3M ($p < 0,046$). Por tanto, el programa de 6M induce a los sujetos a incrementar su nivel de AF semanal en mayor medida de lo que lo hace el programa de 3M.

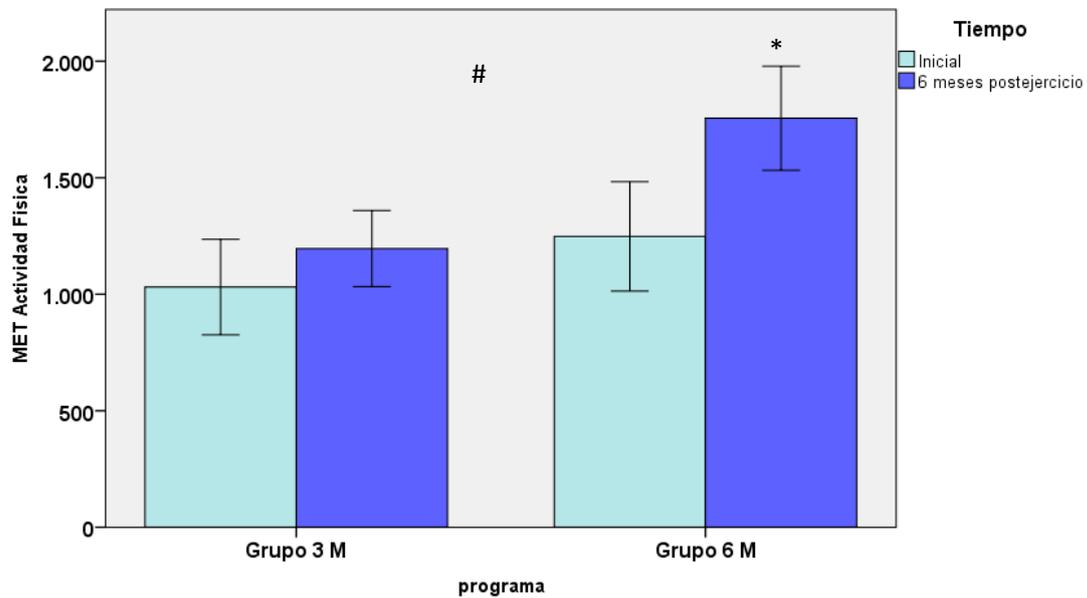
Tabla 3. Media y desviación típica de la variable cuantificación de la actividad física para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial y 6 meses post-programa).

Actividad física (METs)	Grupo		P _{3M-6M}	P Grupo x Tiempo
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	1031 ± 1281	1104 ± 942	0,8	0,046
6 meses post	1196 ± 1020	1649 ± 931*		

*p<0,05 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial
 **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial
 P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante inicial.

Figura 9. Cantidad de actividad física (METs/minutos/semana) realizada en cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial y 6 meses post-programa).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial
 # p<0,05 Significación estadística al comparar la evolución entre los grupos.



5.2.2 Cuestionario sobre la realización de ejercicio físico programado y habitual.

Pregunta 1. Porcentaje de sujetos que han incorporado a sus hábitos de vida la realización de EF programado y habitual.

Los sujetos seleccionados para participar en este estudio no debían realizar ningún tipo de EF programado y habitual. Si consideramos únicamente al total de sujetos que finalizaron el programa de ejercicios, el 66,7% de los sujetos pertenecientes al programa de 6M y el 12,2% de los pertenecientes al programa de 3M realizaban un EF programado y habitual a los 6 meses de la finalización del programa de ejercicios. Al realizar la comparación entre los grupos se aprecian diferencias significativas ($p < 0,001$). Si consideramos a la totalidad de sujetos que iniciaron el estudio y analizamos el porcentaje de sujetos que han incorporado a sus hábitos de vida la realización de EF con respecto a ese total, apreciamos que el 43,9% de los sujetos pertenecientes al programa de 6M y el 10,4% de los pertenecientes al programa de 3M realizaban un EF programado y habitual a los 6 meses de la finalización del programa de ejercicios. Al realizar la comparación entre los grupos se aprecian diferencias significativas ($p < 0,001$).

En conclusión, el 43,9% de los sujetos que iniciaron el programa 6M o el 66,7% de los que finalizaron dicho programa, a los 6 meses de la finalización del Programa Activa Murcia, habían incorporado a su estilo de vida la práctica de EF programado y habitual. En el grupo de 3M, los porcentajes de adherencia eran el 10,4% de los sujetos que iniciaron el programa o el 12,2% de los que finalizaron dicho programa.

Pregunta 2. Tipo de EF programado y habitual que han incorporado a sus hábitos de vida.

En la tabla 4 se recogen las distintas actividades que estaban desarrollando los sujetos que han incorporado el EF a su hábito de vida a los 6 meses de finalizar el Programa Activa Murcia y el porcentaje de sujetos que realizan cada actividad.

Una de las actividades que desarrollan los sujetos es el post-Activa. Algunos ayuntamientos decidieron incorporar a su oferta deportiva la actividad post-

Activa que era una continuidad del programa de ejercicios desarrollado, pero con un preparador físico contratado por el ayuntamiento. Si consideramos únicamente al grupo de 6M, la mitad de los sujetos que habían incorporado a los 6 meses el hábito del EF, lo había hecho en el post-Activa. Los sujetos que desarrollaron el programa de 3M no tuvieron la opción del post-Activa ya que ninguno de los ayuntamientos que participaron en el estudio habían incorporado esta actividad en su oferta deportiva.

Para evaluar el nivel de influencia del post-Activa en la adherencia al ejercicio a los 6 meses de finalizar el programa, se realizó un análisis eliminando a los sujetos que eligieron dicha actividad. Considerando esta situación, el porcentaje de sujetos que incorporaron el ejercicio a sus hábitos de vida fue del 12,2% para el grupo de 3M y del 33,4% para el grupo de 6M. Al realizar la comparación entre ambos grupos se aprecian diferencias entre ambos porcentajes ($p < 0,034$). Es decir, si suponemos que los sujetos que han elegido la actividad post-Activa realizan ejercicio a los 6 meses, únicamente, por la existencia de dicha actividad y eliminamos a dichos sujetos de los análisis, se siguen apreciando diferencias significativas entre los grupos; por tanto, independientemente de la existencia del post-Activa, el programa de 6M induce mayor adherencia al EF que el programa de 3M.

Tabla 4. Porcentaje de individuos que están desarrollando cada una de las actividades que los sujetos han incorporado a sus hábitos de vida para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M).

Tipo de ejercicio	Grupo	
	3 M	6 M
Acondicionamiento físico	20,0%	22,1%
Gimnasio	20,0%	0,0%
Gimnasio - Aquagym	20,0%	16,7%
Gerontogimnasia	0,0%	5,6%
Pilates	40,0%	0,0%
Yoga	0,0%	5,6%
Post-Activa	0,0%	50,0%

Pregunta 3. Tiempo que dedican al EF programado y habitual.

Considerando únicamente el conjunto de sujetos que incorporaron, a los 6 meses de finalizar el programa, el EF entre sus hábitos de vida, observamos que el tiempo medio de dedicación al ejercicio es de 288 ± 143 minutos a la semana para el grupo 3M y 271 ± 387 minutos a la semana para el grupo de 6M. Al realizar la comparación entre ambos tiempos de dedicación observamos que no existen diferencias significativas entre los mismos ($p=0,926$). Es decir, los sujetos que se han adherido a la realización del ejercicio invierten la misma cantidad de tiempo en el mismo independientemente del grupo al que pertenezcan.

5.3 CALIDAD DE VIDA.

5.3.1 Rol físico.

En la tabla 5 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se observa que el grupo de 3M tiene mejor percepción de su rol físico que el grupo de 6M pero estas diferencias no llegan a ser estadísticamente significativas, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de rol físico no presentan diferencias significativas a lo largo del tiempo en las dos situaciones a estudio; durante la intervención hay una ligera bajada en el de 3M y un pequeño aumento en el programa de 6M. Esa tendencia se cumple también a los 6 meses de terminar la intervención de EF.

Al comparar los niveles de rol físico entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los programas ($p=0,864$), aunque los aumentos de esta variable son a favor del programa de 6M. Lo mismo ocurre 6 meses después de la finalización de cada uno de los programas, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p=0,203$), pero los valores de rol físico siguen disminuyendo en el grupo de 3M y aumentando en el grupo de 6M. Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas.

Por tanto, no se aprecian diferencias entre los grupos en la variable rol físico.

Tabla 5. Media y desviación típica de la variable SF36-Rol Físico para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	83,1 ± 34,7	64,5 ± 39,6	0,064	0,864
3 meses	78,7 ± 37,5	70,8 ± 38,1	0,924	
6 meses		71,9 ± 38,5		
6 meses post	77,9 ± 37,3	81,2 ± 36,3	0,203	

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

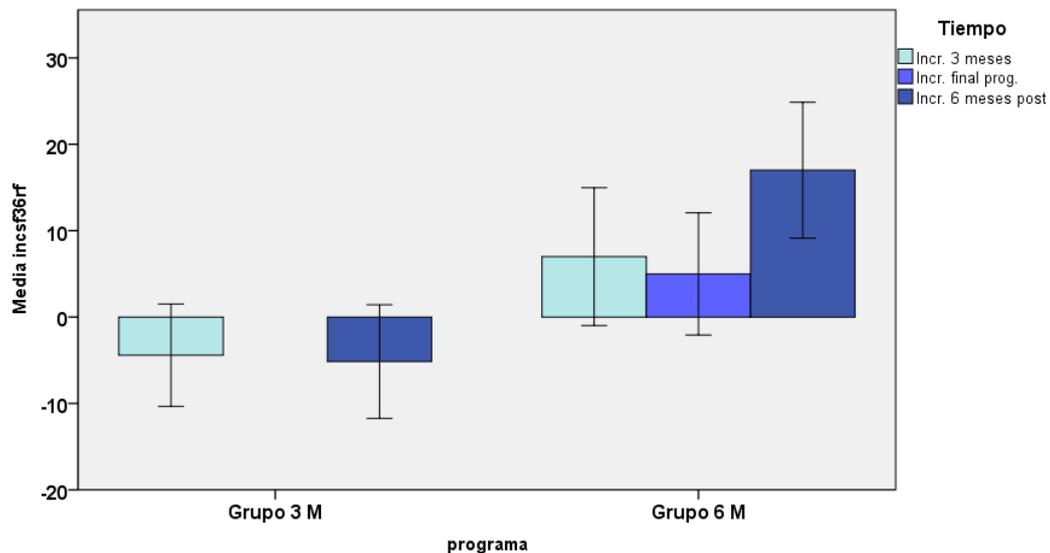


Figura 10. Modificación de la puntuación de SF36-Rol Físico para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos, a los 6 meses de haber finalizado el programa de ejercicios considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

5.3.2 Vitalidad.

En la tabla 6 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial no se observan diferencias significativas entre los grupos, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de vitalidad no presentan diferencias significativas a lo largo del tiempo en el programa de 3M, pero sí encontramos diferencias estadísticamente significativas a lo largo del tiempo en el programa de 6M tanto en la comparativa desde inicio hasta final de la intervención ($p < 0,001$). Esas diferencias se mantienen también a los 6 meses de terminar la intervención de EF del programa de 6M.

Al comparar los niveles de vitalidad entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los programas ($p < 0,05$); los aumentos de esta variable son a favor del programa de 6M. Lo mismo ocurre 6 meses después de la finalización de cada uno de los programas, se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,002$), con los valores de vitalidad que se mantienen en el grupo de 3M y aumentan en el grupo de 6M. Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas.

Por tanto, se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en la variable vitalidad a favor del programa de 6M al final del programa de entrenamiento, que se mantiene 6 meses después de finalizados los programas.

Tabla 6. Media y desviación típica de la variable SF36-Vitalidad para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	56,0 ± 22,6	50,4 ± 25,0	0,377	0,05
3 meses	59,7 ± 16,5	59,2 ± 22,6	0,673	
6 meses		67,3 ± 20,3**		
6 meses post	56,3 ± 18,6	69,5 ± 19,5**	0,002	

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

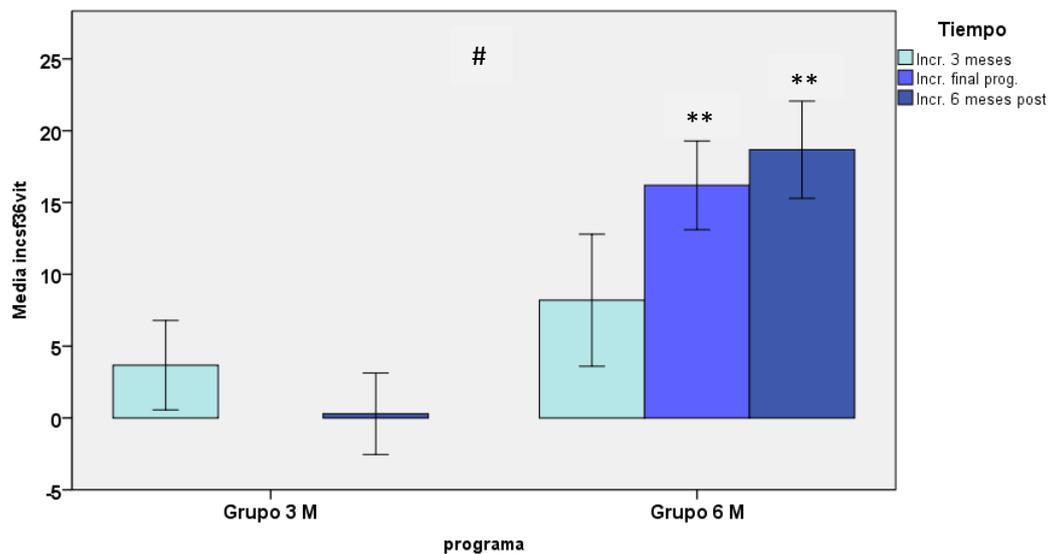


Figura 11. Modificación de la puntuación de SF36-Vitalidad para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos, a los 6 meses de haber finalizado el programa de ejercicios considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

5.3.3 Salud mental.

En la tabla 7 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial no se observan diferencias significativas entre los grupos, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de salud mental no presentan diferencias significativas a lo largo del tiempo en el programa de 3M, pero sí encontramos diferencias estadísticamente significativas a lo largo del tiempo en el programa de 6M tanto en la comparativa desde inicio hasta final de la intervención ($p < 0,05$), como a los 6 meses de terminar la intervención de EF del programa de 6M con un aumento de la percepción de salud mental.

Al comparar los niveles de salud mental entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los programas ($p = 0,319$), pese a los aumentos de esta variable a favor del programa de 6M. 6 meses después de la finalización de cada uno de los programas, se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,025$), con los valores de salud mental que se mantienen o disminuyen ligeramente en el grupo de 3M y aumentan en el grupo de 6M. Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas.

Por tanto, se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en la variable salud mental a favor del programa de 6M 6 meses después de finalizados los programas.

Tabla 7. Media y desviación típica de la variable SF36-Salud mental para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	69,3 ± 17,4	65,5 ± 25,2	0,5	0,319
3 meses	71,8 ± 14,3	69,2 ± 23,8	0,889	
6 meses		74,5 ± 21,6*		
6 meses post	67,6 ± 16,4	76,0 ± 17,1*	0,025	

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

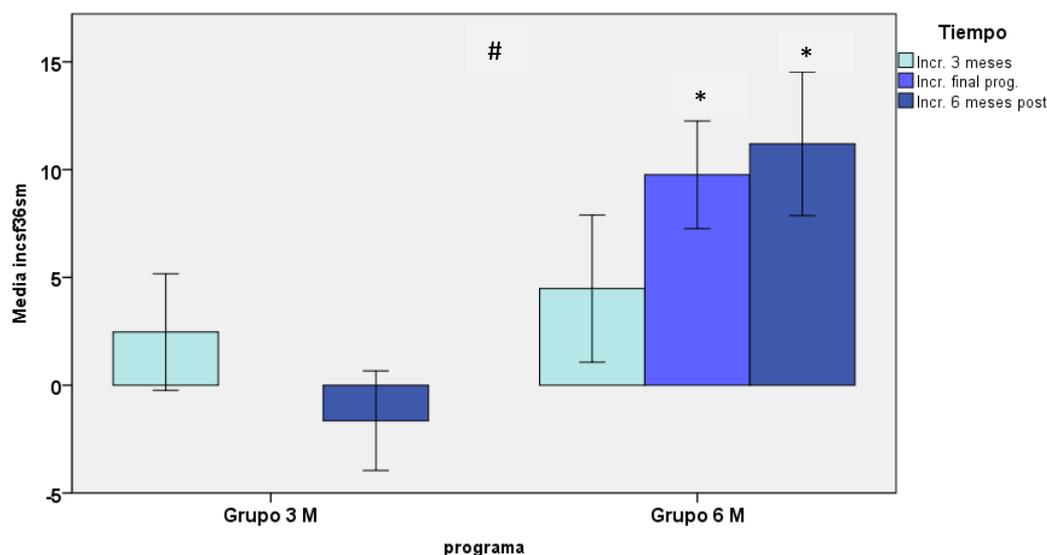


Figura 12. Modificación de la puntuación SF36-Salud mental para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos, a los 6 meses de haber finalizado el programa de ejercicios considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

5.3.4 Salud general.

En la tabla 8 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

Ambos grupos en el instante inicial se pueden considerar homogéneos en su percepción de salud general

Los valores de salud general no presentan diferencias significativas a lo largo del tiempo en el programa de 3M, pero sí encontramos diferencias estadísticamente significativas a lo largo del tiempo a los 6 meses de terminar la intervención de EF del programa de 6M con un aumento de la percepción de salud general ($p < 0,05$).

Al comparar los niveles de salud general entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los programas ($p = 0,729$). 6 meses después de la finalización de cada uno de los programas, se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$), con los valores de salud general que disminuyen ligeramente en el grupo de 3M y aumentan en el grupo de 6M. Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas.

Por tanto, se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en la variable salud general a favor del programa de 6M 6 meses después de finalizados los programas.

Tabla 8. Media y desviación típica de la variable SF36-Salud general para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	54,9 ± 17,4	54,4 ± 20,6	0,915	0,729
3 meses	60,0 ± 16,3	55,3 ± 16,9	0,542	
6 meses		60,0 ± 20,3		
6 meses post	57,3 ± 15,1	63,9 ± 18,9*	0,05	

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

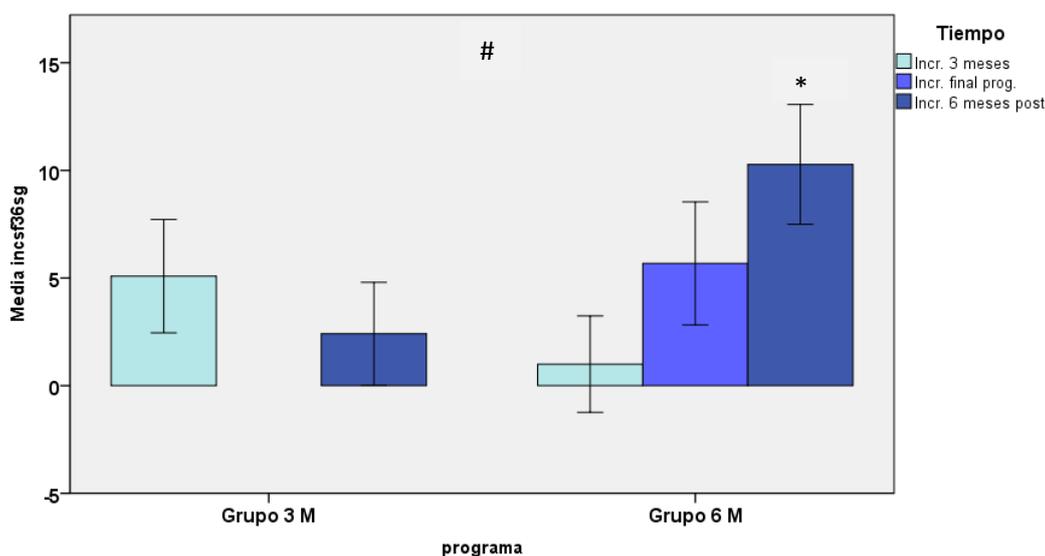


Figura 13. Modificación de la puntuación de SF36-Salud general para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

#p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos, a los 6 meses de haber finalizado el programa de ejercicios considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

5.3.5 Rol emocional.

En la tabla 9 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se observa que el grupo de 3M tiene mejor percepción de su rol emocional que el grupo de 6M pero estas diferencias no llegan a ser estadísticamente significativas, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de rol emocional no presentan diferencias significativas a lo largo del tiempo en las dos situaciones a estudio; durante la intervención hay un pequeño aumento tanto en el programa de 3M como en el de 6M. Esa tendencia se cumple también a los 6 meses de terminar la intervención de EF, pero en cambio, en este momento hay una disminución en el programa de 3M.

Al comparar los niveles de rol emocional entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los programas ($p=0,207$), aunque los aumentos de esta variable son a favor del programa de 6M. Lo mismo ocurre 6 meses después de la finalización de cada uno de los programas, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p=0,141$), pero los valores de rol emocional disminuyen en el grupo de 3M y aumentan en el grupo de 6M. Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas.

Por tanto, no se aprecian diferencias entre los grupos en la variable rol emocional.

Tabla 9. Media y desviación típica de la variable SF36-Rol emocional para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	78,4 ± 40,1	56,9 ± 48,6	0,071	0,207
3 meses	85,3 ± 34,0	69,4 ± 43,9	0,133	
6 meses		70,8 ± 42,1		
6 meses post	67,6 ± 43,0	79,2 ± 36,5	0,141	

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

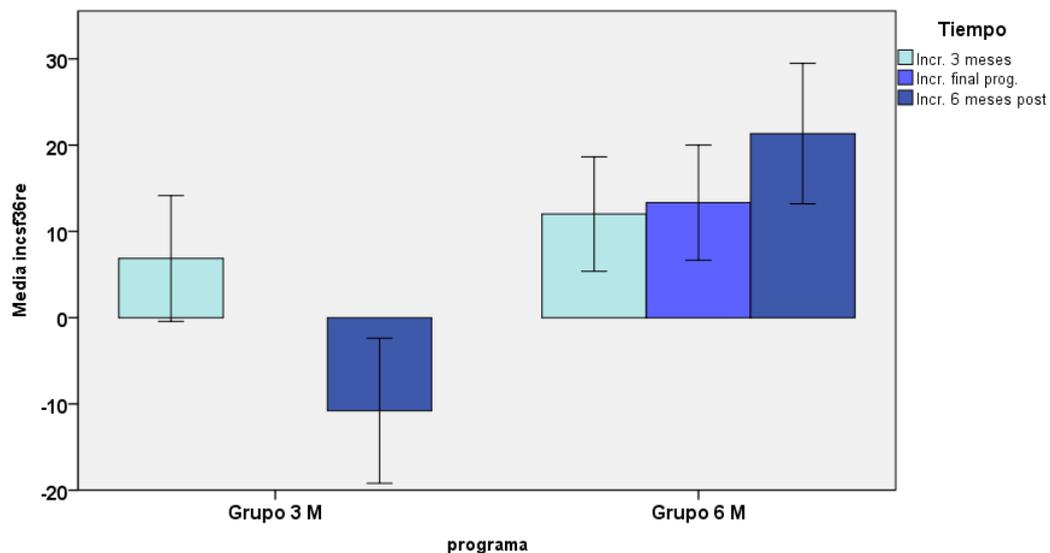


Figura 14. Modificación de la puntuación de SF36-Rol emocional para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos, a los 6 meses de haber finalizado el programa de ejercicios considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

5.3.6 Función Social.

En la tabla 10 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se no se observan diferencias significativas entre los grupos, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de función social no presentan diferencias significativas a lo largo del tiempo en las dos situaciones a estudio; durante la intervención hay un pequeño aumento tanto en el programa de 3M como en el de 6M. Esa tendencia se cambia a los 6 meses de terminar la intervención de EF, encontrando una bajada de la percepción social en ambos grupos, pero sin llegar a tener diferencias estadísticamente significativas.

Al comparar los niveles de función social entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los programas ($p=0,745$). Lo mismo ocurre 6 meses después de la finalización de cada uno de los programas, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p=0,418$), pero los valores de función social disminuyen en mayor medida en el grupo de 3M que el grupo de 6M. Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los 3 meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas.

Por tanto, no se aprecian diferencias entre los grupos en la variable función social.

Tabla 10. Media y desviación típica de la variable SF36-Función social para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	79,4 ± 19,7	80,7 ± 18,8	0,799	0,745
3 meses	84,2 ± 19,3	82,3 ± 18,0	0,808	
6 meses		84,9 ± 16,5		
6 meses post	79,4 ± 18,7	82,8 ± 22,4	0,418	

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

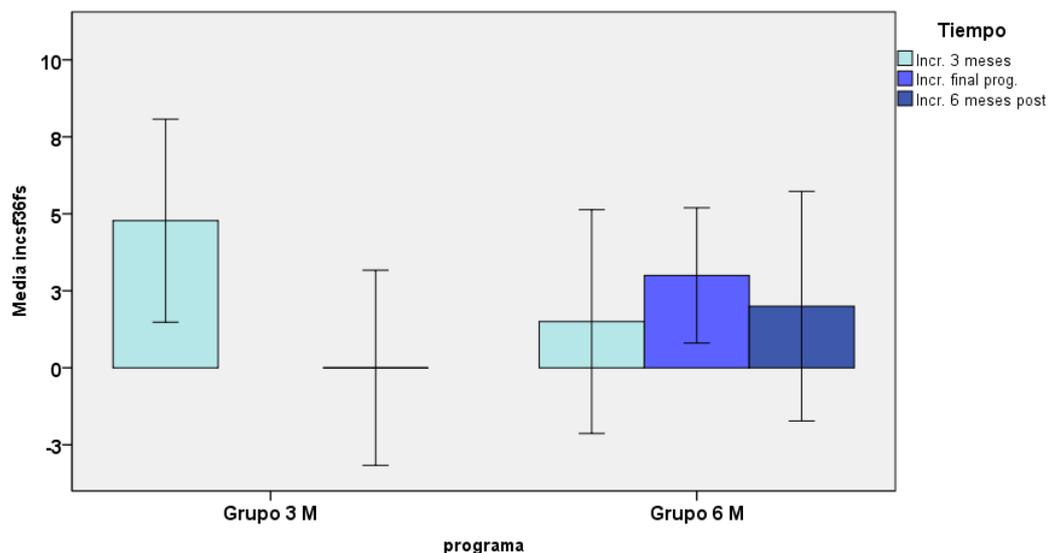


Figura 15. Modificación de la puntuación de SF36-Función social para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

#p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos, a los 6 meses de haber finalizado el programa de ejercicios considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

5.3.7 Función física.

En la tabla 11 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se observa que el grupo de 3M tiene mejor percepción de su función física que el grupo de 6M teniendo diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,016$).

Los valores de función física no presentan diferencias significativas a lo largo del tiempo en el programa de 3M, pero sí encontramos diferencias estadísticamente significativas a lo largo del tiempo, a los 3 meses ($p < 0,05$), al final del programa ($p < 0,001$) y a los 6 meses de terminar la intervención de EF del programa de 6M con un aumento de la percepción de salud general ($p < 0,002$).

Al comparar los niveles de función física entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los programas ($p < 0,075$). 6 meses después de la finalización de cada uno de los programas, se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,003$), con los valores de función física que disminuyen en el grupo de 3M y aumentan en el grupo de 6M. Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas.

Por tanto, se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en la variable función física a favor del programa de 6M 6 meses después de finalizados los programas.

Tabla 11. Media y desviación típica de la variable SF36-Función física para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	79,4 ± 17,6	66,9 ± 20,6	0,016	0,075
3 meses	82,2 ± 18,0	73,9 ± 17,9*	0,64	
6 meses		77,3 ± 14,8**		
6 meses post	75,1 ± 21,3	80,8 ± 17,8*	0,003	

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

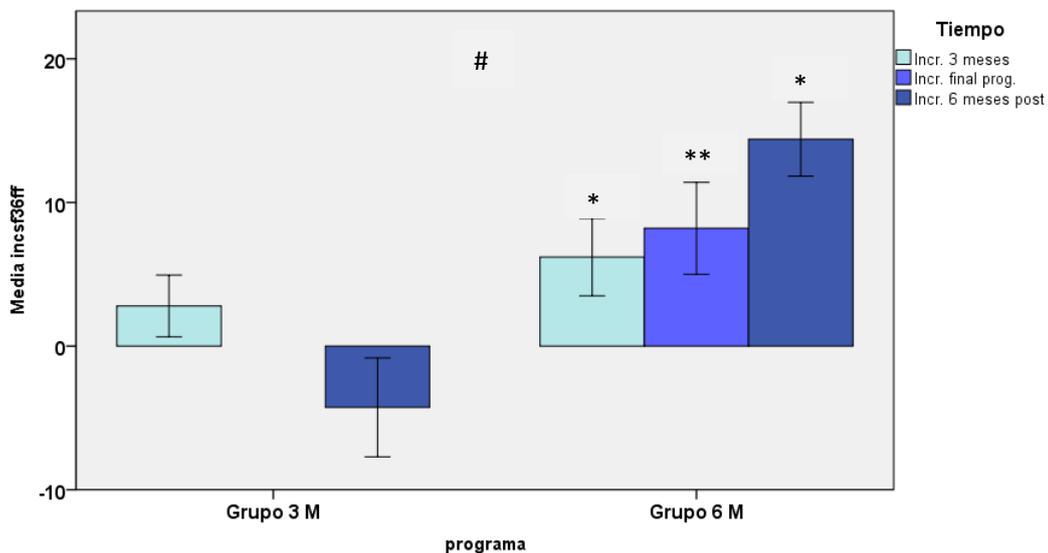


Figura 16. Modificación de la puntuación de SF36-Función física para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos, a los 6 meses de haber finalizado el programa de ejercicios considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

5.3.8 Dolor corporal.

En la tabla 12 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se no se observan diferencias significativas entre los grupos, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de dolor corporal no presentan diferencias significativas a lo largo del tiempo en el programa de 3M, pero sí encontramos diferencias estadísticamente significativas a lo largo del tiempo en el programa de 6M tanto en la comparativa desde inicio hasta final de la intervención ($p < 0,05$), como a los 6 meses de terminar la intervención de EF del programa de 6M con una mejora de la percepción de dolor corporal.

Al comparar los niveles de salud mental entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los programas ($p = 0,333$), pese a los aumentos de esta variable a favor del programa de 6M. 6 meses después de la finalización de cada uno de los programas, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,099$), con los valores de dolor corporal que se mantienen o disminuyen ligeramente tanto en el grupo de 3M como en el grupo de 6M. Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,753$).

Por tanto, no se aprecian diferencias entre los grupos en la variable dolor corporal.

Tabla 12. Media y desviación típica de la variable SF36-Dolor corporal para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	68,8 ± 24,9	60,7 ± 26,5	0,237	0,333
3 meses	71,6 ± 22,9	69,5 ± 21,9	0,753	
6 meses		75,2 ± 21,3*		
6 meses post	70,2 ± 22,7	74,0 ± 26,9*	0,099	

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

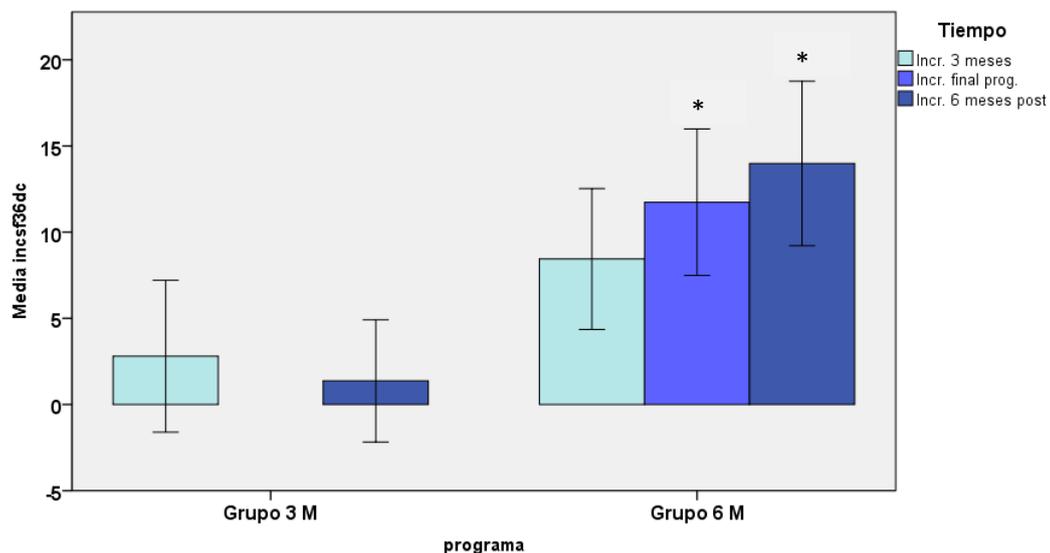


Figura 17. Modificación de la puntuación de SF36-Dolor corporal para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos, a los 6 meses de haber finalizado el programa de ejercicios considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

5.3.9 Evolución declarada de salud.

En la tabla 13 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se no se observan diferencias significativas entre los grupos, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de evolución declarada de salud presentan diferencias significativas a lo largo del tiempo en el programa de 3M ($p < 0,002$); también encontramos diferencias estadísticamente significativas a lo largo del tiempo en el programa de 6M tanto en la comparativa desde inicio hasta final de la intervención ($p < 0,007$), como a los 6 meses de terminar la intervención de EF del programa de 6M con una disminución de la percepción de evolución de su salud declarada ($P < 0,001$).

Al comparar los niveles de evolución declarada de salud entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los programas ($p = 0,863$). 6 meses después de la finalización de cada uno de los programas, se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$), con los valores de evolución declarada de salud que se mantienen en el grupo de 3M y disminuyen en el grupo de 6M. Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas.

Por tanto, se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en la variable evolución declarada de salud con disminuciones destacables de 6M 6 meses después de finalizados los programas.

Tabla 13. Media y desviación típica de la variable SF36-Evolución declarada de salud para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	44,8 ± 18,2	46,9 ± 27,9	0,74	0,863
3 meses	28,7 ± 19,6*	38,5 ± 20,8	0,1	
6 meses		28,1 ± 22,5*		
6 meses post	40,4 ± 19,5	20,8 ± 14,1**	0,001	

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

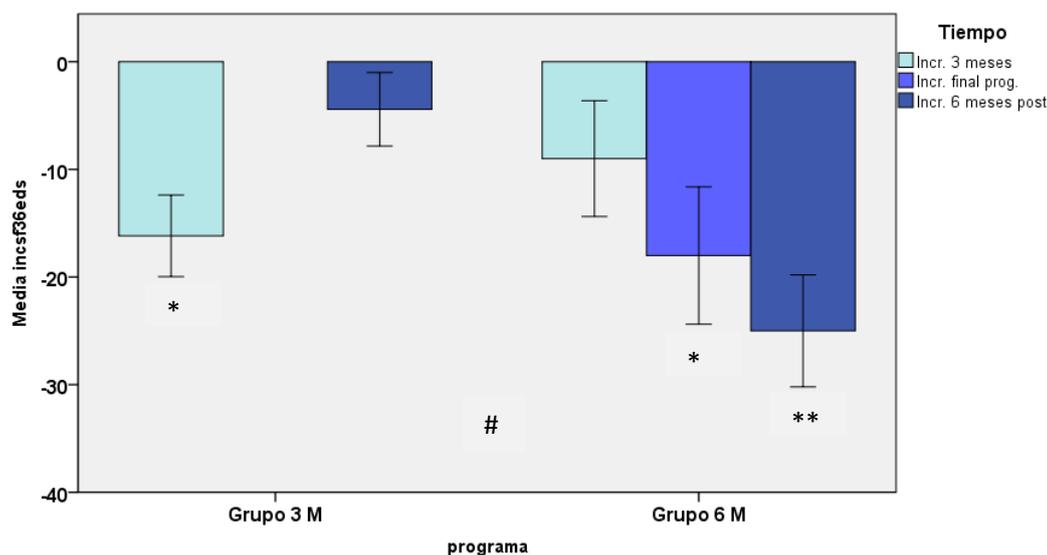


Figura 18. Modificación de la puntuación de SF36-Evolución declarada de salud para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses y 6 meses post-programa).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos, a los 6 meses de haber finalizado el programa de ejercicios considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

5.4 FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR.

5.4.1 Tensión arterial.

- **Tensión arterial sistólica.**

En la tabla 14 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se no se observan diferencias significativas entre los grupos, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de TAS disminuyen, pero no de forma significativa a lo largo del tiempo en las dos situaciones a estudio, en ambos casos disminuyen alrededor de 3 mmHg.

Al comparar los niveles de TAS entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p=0,873$). Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p=0,721$).

Por tanto, la mejora en la TAS en ambos programas no es significativa temporalmente y tampoco entre grupos.

Tabla 14. Media y desviación típica de la variable tensión arterial sistólica (mmHg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	140,9 ± 20,7	137,5 ± 18,9	0,516	0,873
3 meses	137,1 ± 16,4	136,1 ± 15,6	0,721	
6 meses		134,4 ± 21,3		

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

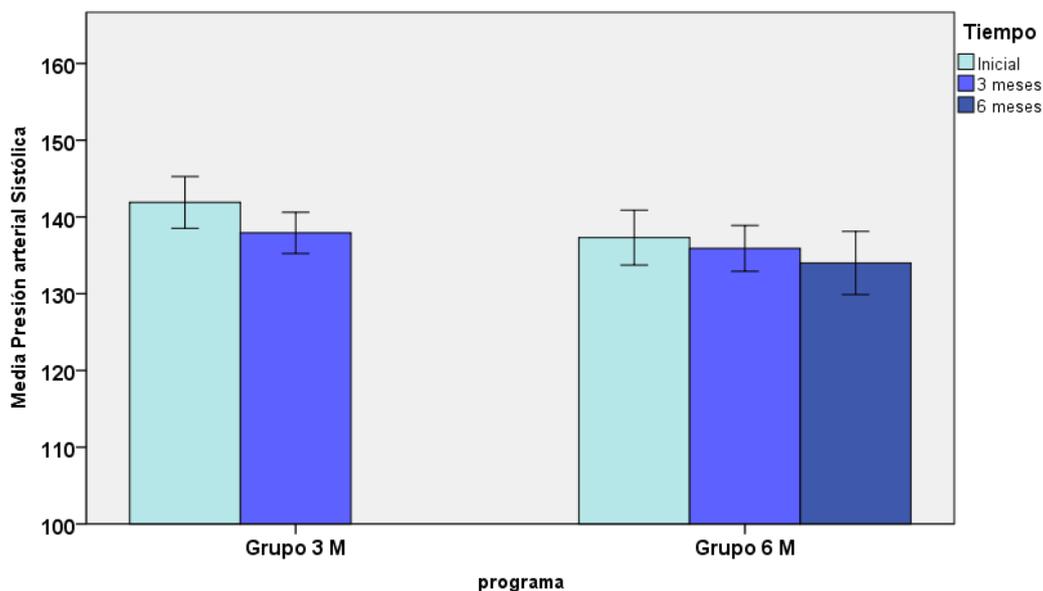


Figura 19. Tensión arterial sistólica (mm de Hg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses)

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

- **Tensión arterial diastólica.**

En la tabla 15 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se no se observan diferencias significativas entre los grupos, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de TAD disminuyen significativamente a lo largo del tiempo en el grupo de 6M ($p < 0,004$), de manera que los participantes de dicho programa tuvieron mejoras para esta variable; no así los participantes del grupo de 3M donde la mejora no llegó a ser estadísticamente significativa.

Al comparar los valores de TAD entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, se aprecia una mayor mejoría en el grupo de 6M con respecto al de 3M pese a que no se consiguen diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,136$).

Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas.

Por tanto, las mejoras estadísticamente significativas para TAD se consiguen en el programa de 6M al final del mismo, aunque desde un punto de vista estadístico no se aprecian diferencias con respecto al programa 3M.

Tabla 15. Media y desviación típica de la variable tensión arterial diastólica (mmHg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	86,1 ± 11,5	89,1 ± 14,8	0,365	0,136
3 meses	83,4 ± 9,5	86,7 ± 8,6	0,303	
6 meses		81,2 ± 10,3*		

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

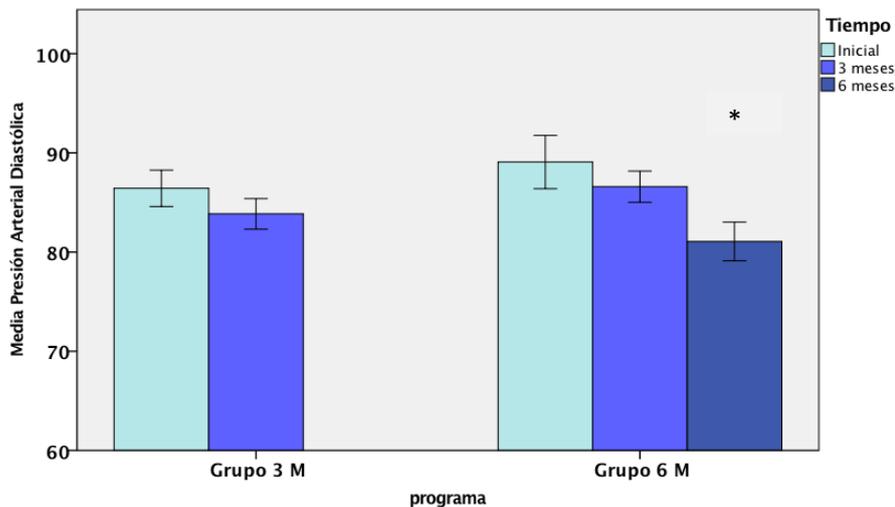


Figura 20. Tensión arterial diastólica (mm de Hg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo

5.4.2 Perfil lipídico.

- **Colesterol total.**

En la tabla 16 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se no se observan diferencias significativas entre los grupos, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de colesterol total disminuyen ligeramente en el grupo de 3M a lo largo del proceso, pero sin obtener diferencias estadísticamente significativas ($p=0,094$); en el grupo de 6M no hubo prácticamente cambio, de manera que los participantes de ambos programas no tuvieron mejoras estadísticamente significativas para esta variable.

Al comparar los valores de colesterol total entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, pese a la mayor mejoría en el grupo de 3M con respecto al de 6M no hay mejoras estadísticamente significativas entre grupos ($p=0,251$). Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas.

Por tanto, ninguno de los programas consigue que los sujetos mejoren el colesterol total ni existen diferencias en la evolución de esta variable al comparar ambos grupos.

Tabla 16. Media y desviación típica de la variable Colesterol total (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	210,2 ± 49,6	196,5 ± 44,6	0,277	0,251
3 meses	199,6 ± 38,1	195,8 ± 38,2	0,429	
6 meses		199,8 ± 37,8		

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

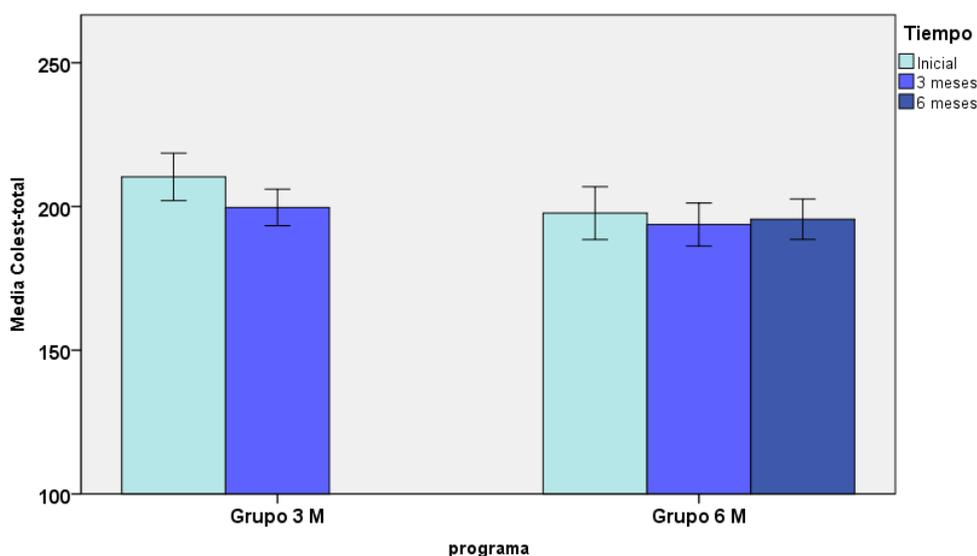


Figura 21. Colesterol total (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

- **Colesterol LDL.**

En la tabla 17 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se no se observan diferencias significativas entre los grupos, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de colesterol LDL no presentan diferencias significativas a lo largo del tiempo en el programa de 3M, pero sí encontramos diferencias estadísticamente significativas a lo largo del tiempo en el programa de 6M tanto a mitad de la intervención ($p < 0,019$) como al final de la misma ($p < 0,001$) por disminución de los valores de dicha variable.

Al comparar los valores de colesterol LDL entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los programas ($p < 0,04$); las reducciones de esta variable son a favor del programa de 6M. Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas.

Por tanto, se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en la variable colesterol LDL a favor del programa de 6M al final del programa de entrenamiento.

Tabla 17. Media y desviación típica de la variable colesterol LDL (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	124,5 ± 44,7	130,2 ± 32,0	0,591	
3 meses	115,4 ± 33,4	115,9 ± 31,1*	0,563	0,04
6 meses		107,2 ± 27,8**		

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

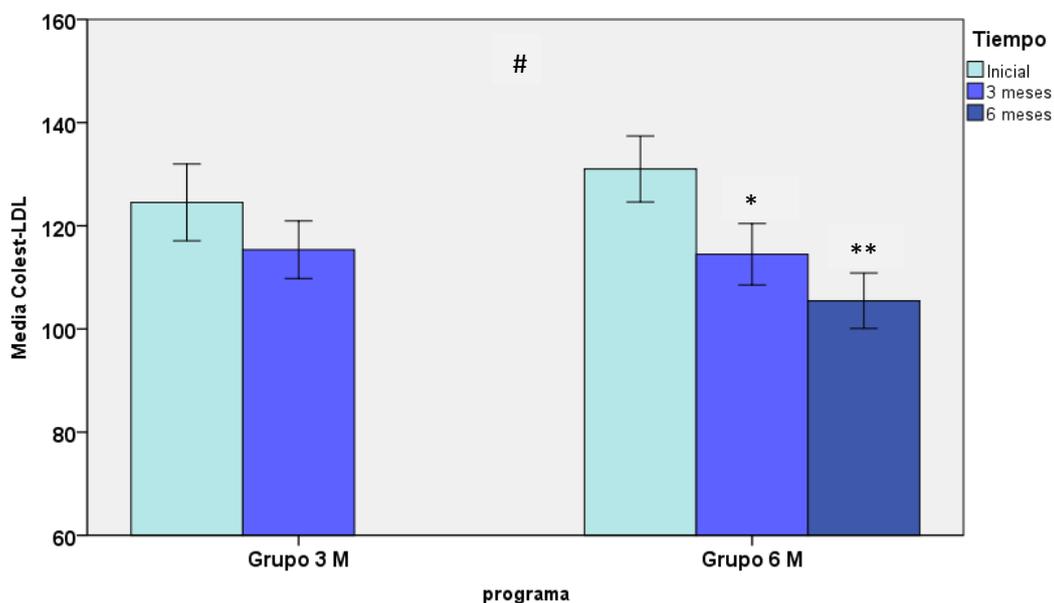


Figura 22. Colesterol LDL (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

- **Colesterol HDL.**

En la tabla 18 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se observa que el grupo de 3M tiene mayor valor de colesterol HDL que el grupo de 6M con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,017$), lo cual indica que en el instante basal ambos grupos no se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de colesterol HDL no presentan diferencias significativas a lo largo del tiempo en las dos situaciones a estudio; durante la intervención hay un pequeño aumento tanto en el programa de 3M ($p = 0,081$) como en el de 6M ($p = 0,745$).

Al comparar los niveles de colesterol HDL entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los programas ($p = 0,672$). Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,232$).

Por tanto, no se aprecian diferencias entre los grupos en la variable colesterol HDL.

Tabla 18. Media y desviación típica de la variable Colesterol HDL (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	60,6 ± 13,3	52,3 ± 12,0	0,017	0,672
3 meses	62,7 ± 14,3	52,9 ± 12,1	0,232	
6 meses		53,9 ± 13,7		

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

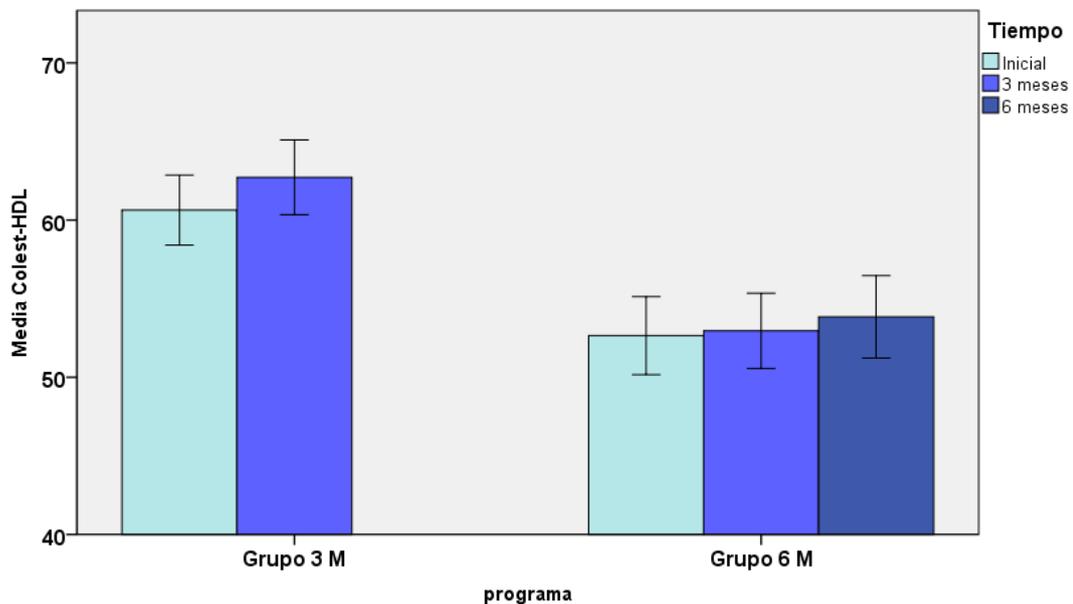


Figura 23. Colesterol HDL (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

- **Triglicéridos.**

En la tabla 19 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se no se observan diferencias significativas entre los grupos, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de triglicéridos no presentan diferencias significativas a lo largo del tiempo en las dos situaciones a estudio; durante la intervención hay una pequeña reducción en el programa de 3M ($p=0,057$) y aumento en el programa 6M ($p=0,98$).

Al comparar los valores de triglicéridos entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los programas ($p<0,006$); las reducciones de esta variable son a favor del programa de 3M. Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p<0,012$) a favor del programa de 3M.

Por tanto, se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en la variable triglicéridos a favor del programa de 3M a lo largo de todo el programa de entrenamiento.

Tabla 19. Media y desviación típica de la variable Triglicéridos (%) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	125,5 ± 60,2	133,9 ± 58,6	0,501	0,006
3 meses	107,7 ± 50,2	144,6 ± 84,6	0,012	
6 meses		143,0 ± 67,4		

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

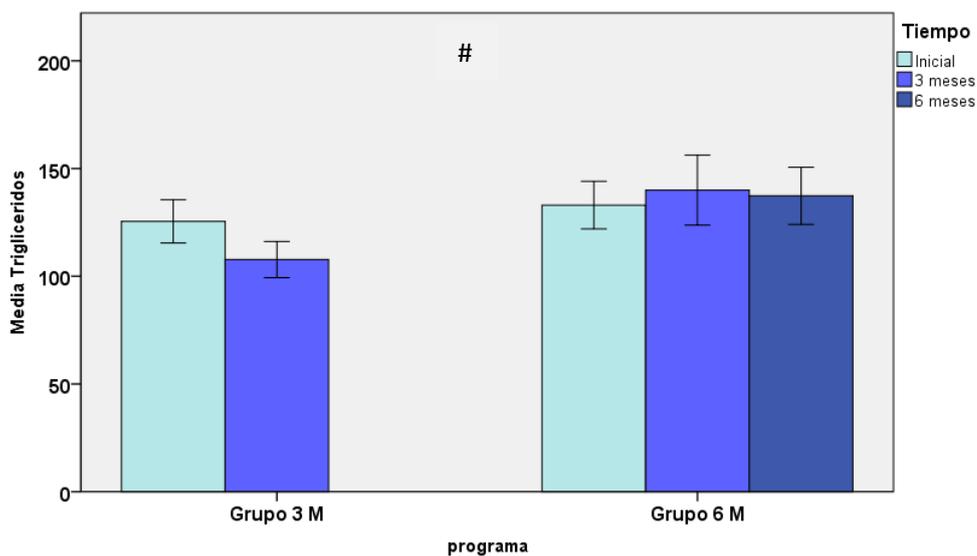


Figura 24. Triglicéridos (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

5.4.3 Perfil glucémico.

- **Glucemia.**

En la tabla 20 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se no se observan diferencias significativas entre los grupos, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de glucemia no presentan diferencias significativas a lo largo del tiempo en las dos situaciones a estudio; durante la intervención hay un pequeño aumento tanto en el programa de 3M como en el de 6M.

Al comparar los niveles de glucemia entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los programas ($p=0,769$). Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p=724$).

Por tanto, no se aprecian diferencias entre los grupos en la variable glucemia.

Tabla 20. Media y desviación típica de la variable Glucemia (mg/dl) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	102,5 ± 20,6	107,7 ± 23,2	0,37	0,769
3 meses	105,3 ± 20,0	108,9 ± 26,2	0,724	
6 meses		109,0 ± 27,1		

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

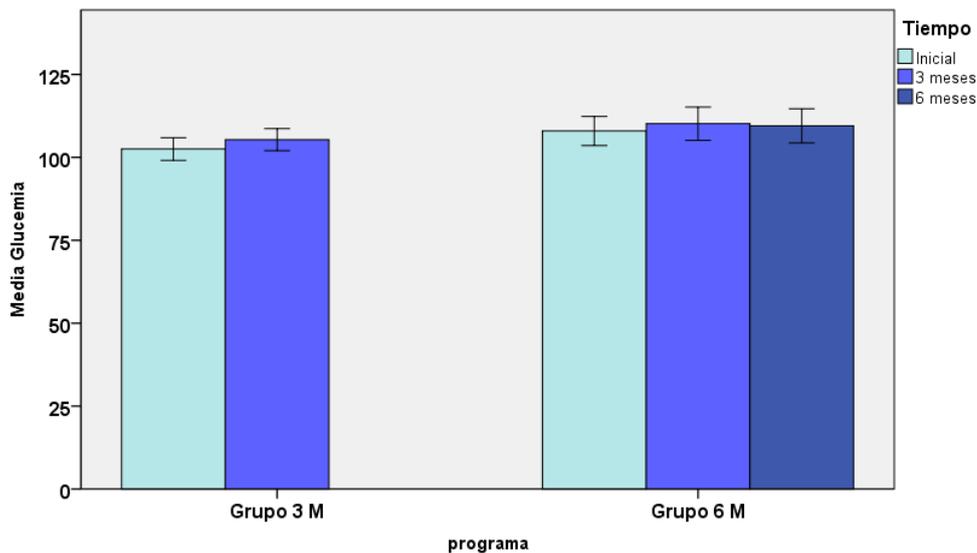


Figura 25. Glucemia (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

- **Hemoglobina glicosilada.**

En la tabla 21 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se no se observan diferencias significativas entre los grupos, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de hemoglobina glicosilada no presentan diferencias significativas a lo largo del tiempo en las dos situaciones a estudio; durante la intervención hay un pequeño aumento tanto en el programa de 3M ($p=0,510$) como en el de 6M ($p=0,465$) que en este último caso luego vuelve a valores iniciales.

Al comparar los niveles de hemoglobina glicosilada entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los programas ($p=0,262$). Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p=0,864$).

Por tanto, no se aprecian diferencias entre los grupos en la variable glucosa glicosilada.

Tabla 21. Media y desviación típica de la variable Hemoglobina glicosilada (%) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	5,53 ± 0,49	5,78 ± 0,65	0,102	0,262
3 meses	5,62 ± 0,66	5,89 ± 0,73	0,864	
6 meses		5,77 ± 0,68		

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

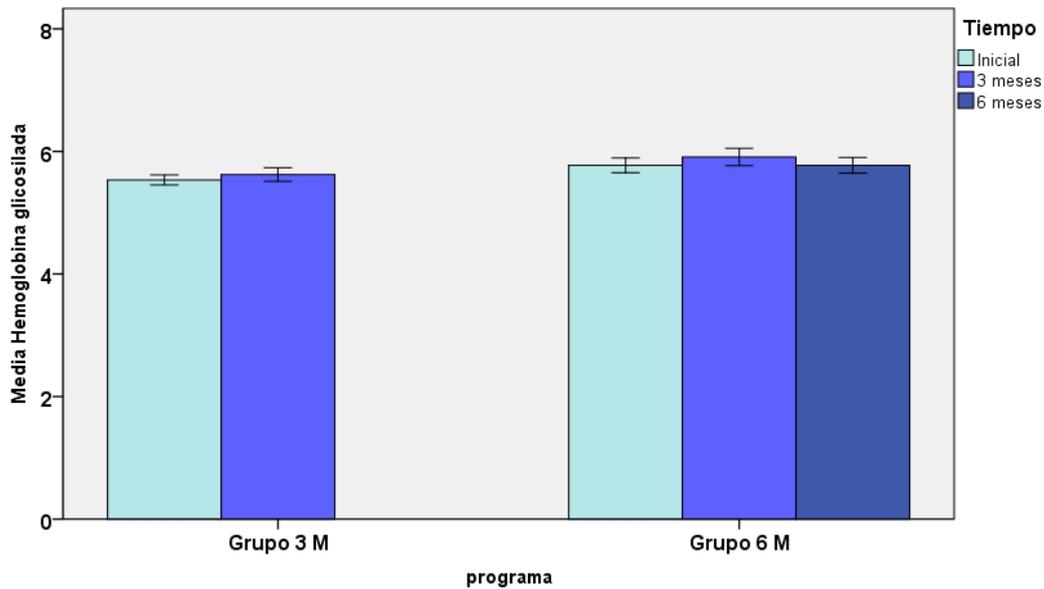


Figura 26. Hemoglobina glicosilada (%) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

- **Insulinemia.**

En la tabla 22 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se no se observan diferencias significativas entre los grupos, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de insulina presentan diferencias significativas a lo largo del tiempo en el programa de 3M ($p < 0,002$); también se encuentran diferencias estadísticamente significativas a lo largo de los tres primeros meses en el programa de 6M ($p < 0,049$) por disminución de los valores de dicha variable.

Al comparar los valores de insulina entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los programas ($p < 0,047$); las reducciones de esta variable son a favor del programa de 3M. Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,222$).

Por tanto, se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en la variable insulinemia a favor del programa de 3M al final del programa de entrenamiento, aunque a los 3 meses de realización de ambos programas no se ven diferencias.

Tabla 22. Media y desviación típica de la variable Insulinemia (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	9,83 ± 6,43	10,63 ± 5,80	0,627	
3 meses	7,67 ± 3,80*	8,84 ± 4,41*	0,222	0,047
6 meses		9,71 ± 4,98		

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

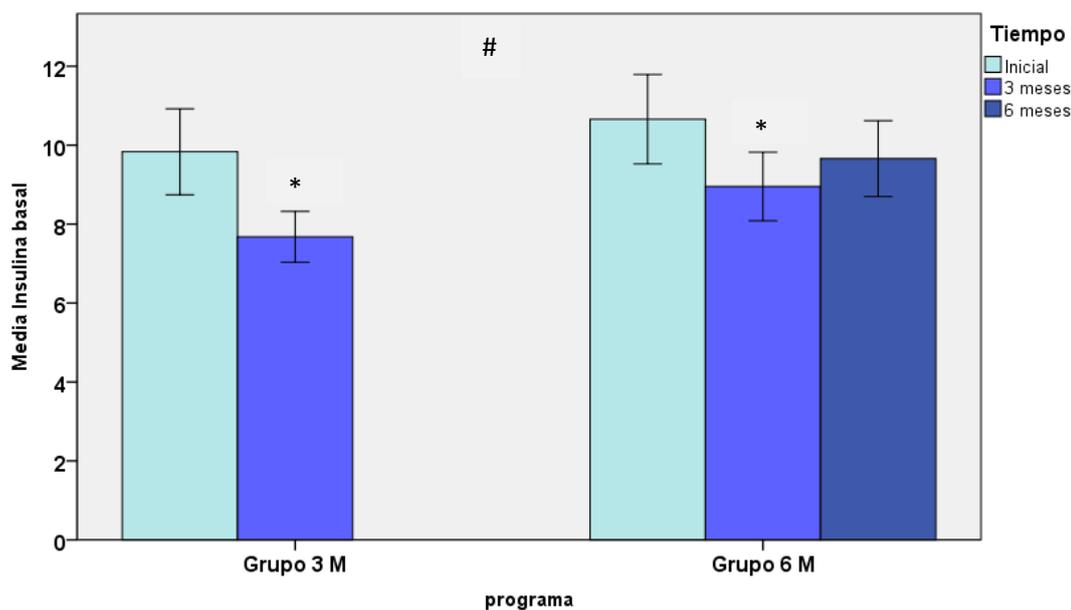


Figura 27. Insulinemia (mg/dL) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

5.4.4 Sobrepeso - obesidad.

- **Peso.**

En la tabla 23 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial no se observan diferencias estadísticamente significativas en el peso entre los grupos de 3M y de 6M, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de peso no sufren modificaciones significativas a lo largo del tiempo en las dos situaciones a estudio.

Al comparar los valores de peso entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p=0,511$). Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p=0,597$).

Por tanto, no se encuentran modificaciones estadísticamente significativas en esta variable temporalmente y tampoco entre grupos.

Tabla 23. Media y desviación típica de la variable Peso (kg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	78,7 ± 16,0	75,9 ± 13,5	0,477	0,511
3 meses	78,9 ± 15,9	75,8 ± 13,6	0,597	
6 meses		76,8 ± 13,6		

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

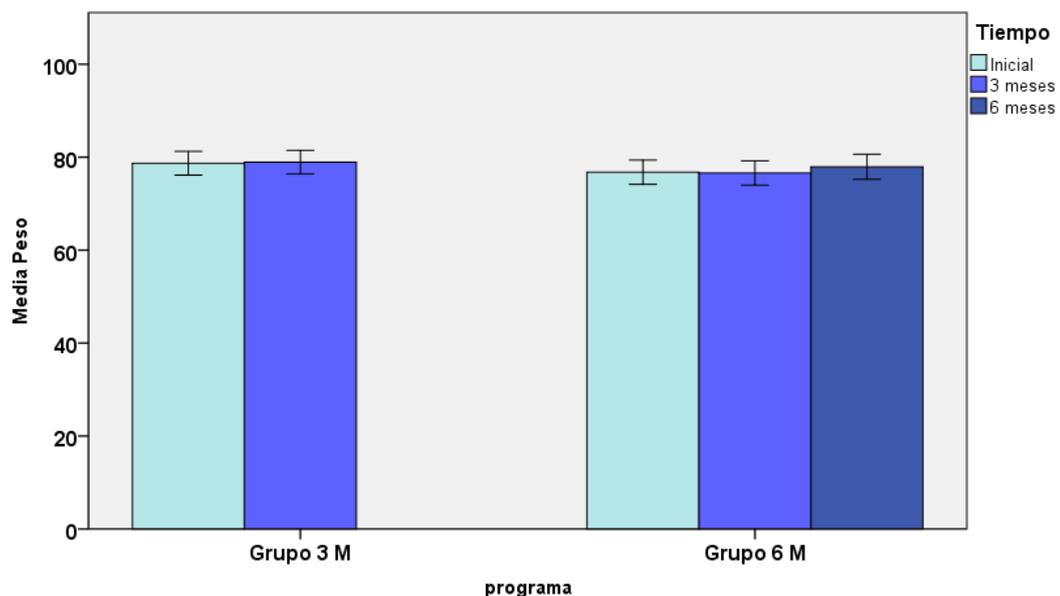


Figura 28. Peso (kg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

- **Índice masa corporal.**

En la tabla 24 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial no se observan diferencias en el IMC entre los grupos 3M y 6M, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de IMC no sufren modificaciones significativas a lo largo del tiempo en las dos situaciones a estudio.

Al comparar los valores de IMC entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p=0,588$). Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p=0,828$).

Por tanto, no se encuentran modificaciones estadísticamente significativas en el IMC temporales y tampoco entre grupos.

Tabla 24. Media y desviación típica de la variable Índice masa corporal (IMC) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	30,4 ± 5,3	29,5 ± 4,5	0,507	0,588
3 meses	30,4 ± 5,3	29,5 ± 4,2	0,828	
6 meses		29,8 ± 4,0		

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

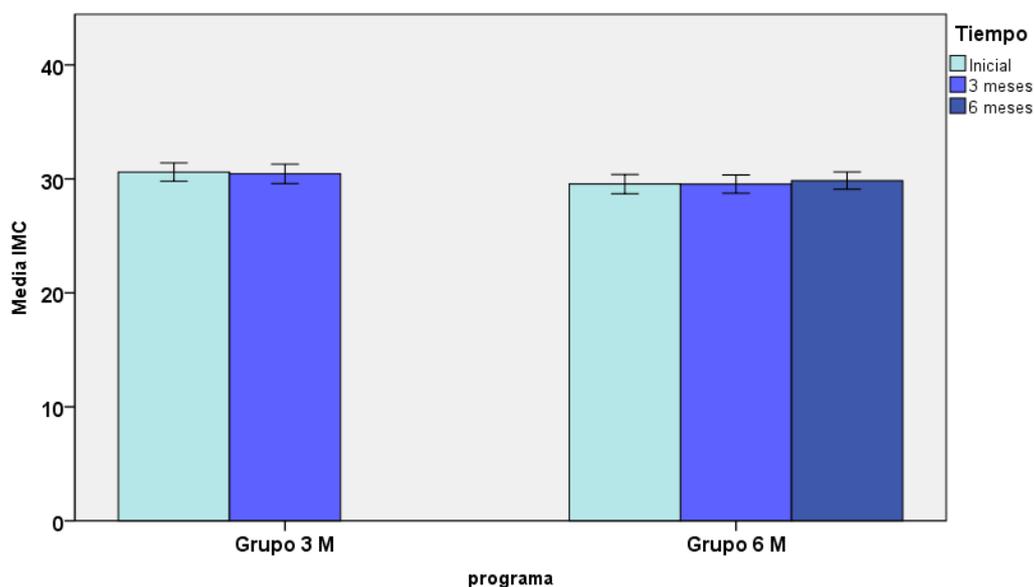


Figura 29. Índice masa corporal (IMC) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

- **Masa grasa.**

En la tabla 25 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial no se observan diferencias en la masa grasa entre los grupos 3M y 6M, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de masa grasa no sufren modificaciones significativas a lo largo del tiempo en las dos situaciones a estudio.

Al comparar los valores de masa grasa entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p=0,938$). Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p=0,396$).

Por tanto, no se encuentran modificaciones estadísticamente significativas en esta variable temporalmente y tampoco entre grupos.

Tabla 25. Media y desviación típica de la variable masa grasa (kg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	31,4 ± 9,6	28,9 ± 8,5	0,303	0,938
3 meses	32,2 ± 10,2	29,3 ± 7,9	0,396	
6 meses		29,9 ± 7,4		

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

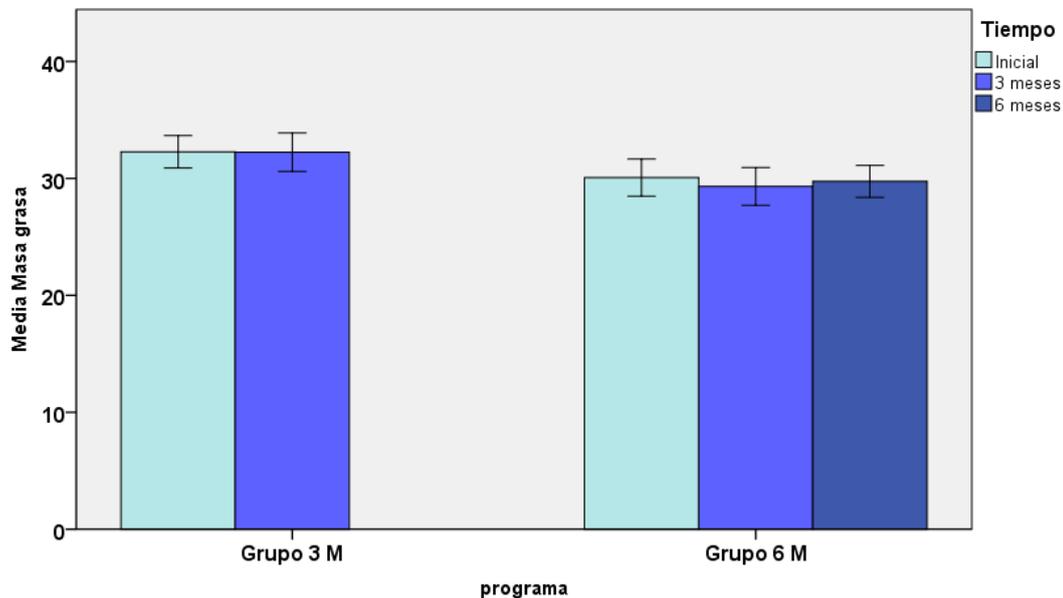


Figura 30. Masa grasa (kg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

- **Masa muscular.**

En la tabla 26 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial no se observan diferencias en la masa muscular entre los grupos de 3M y de 6M, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de masa muscular no sufren modificaciones significativas a lo largo del tiempo en las dos situaciones a estudio.

Al comparar los valores de masa muscular entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p=0,342$). Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p=0,864$).

Por tanto, no se encuentran modificaciones estadísticamente significativas en esta variable temporalmente y tampoco entre grupos.

Tabla 26. Media y desviación típica de la variable masa muscular (kg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	44,8 ± 8,0	44,7 ± 9,5	0,948	0,342
3 meses	44,3 ± 7,5	44,2 ± 9,2	0,864	
6 meses		44,6 ± 9,4		

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

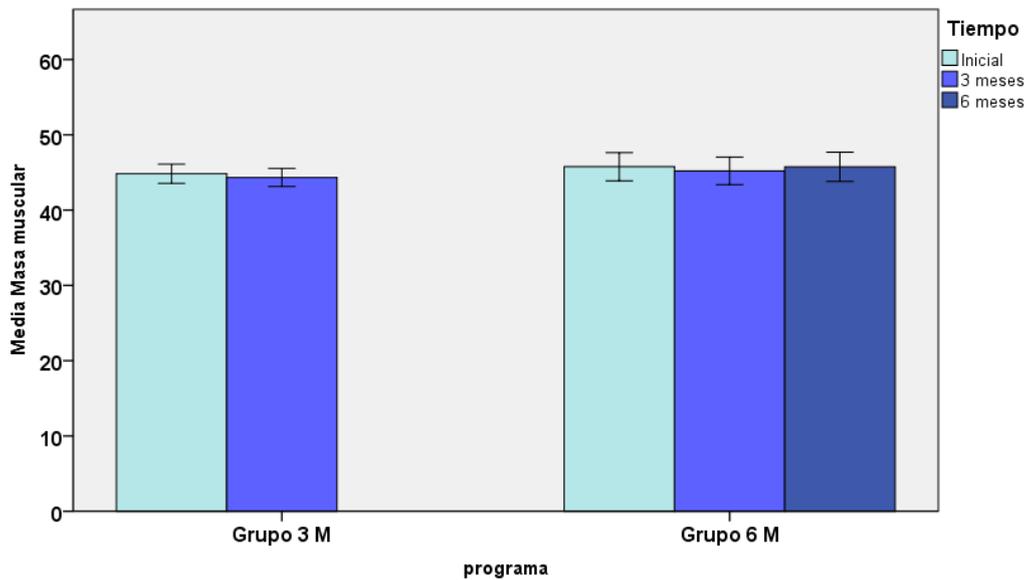


Figura 31. Masa muscular (kg) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

5.5 CONDICIÓN FÍSICA.

5.5.1 Condición física aeróbica.

En la tabla 27 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se observa que el grupo de 6M tiene mayor nivel de condición aeróbica que el grupo de 3M pero estas diferencias no llegan a ser estadísticamente significativas, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de $VO_2\text{max}$ aumentan significativamente a lo largo del tiempo en las dos situaciones a estudio (Grupo 3M: $p<0,003$; Grupo 6M: $p<0,001$), de manera que los participantes de ambos programas tuvieron mejoras para esta variable.

Al comparar los valores de $VO_2\text{max}$ entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, se aprecian diferencias estadísticamente significativas por una mayor mejoría en el grupo de 6M con respecto al de 3M ($p<0,001$). Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas ($p=0,836$).

Por tanto, ambos programas mejoran el $VO_2\text{max}$ de los sujetos obtenido con el test de la milla, pero la mejora del programa de 6M es significativamente mayor.

Tabla 27. Media y desviación típica de la variable VO₂max (ml/kg/min) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	23,7 ± 9,4	28,6 ± 10,9	0,074	0,001
3 meses	27,7 ± 9,0*	30,9 ± 9,8	0,836	
6 meses		41,1 ± 11,4**		

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

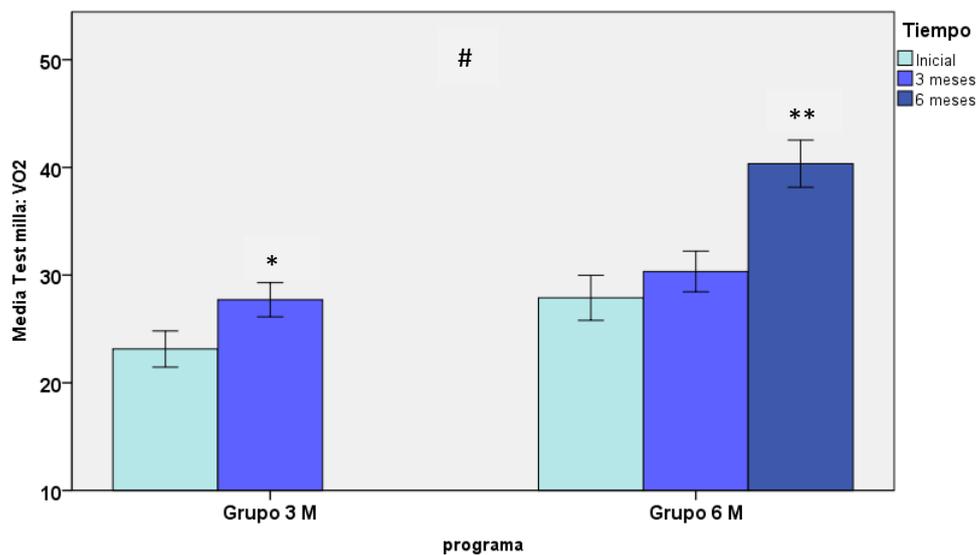


Figura 32. VO₂max (ml/kg min) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

5.5.2 Condición física fuerza.

En la tabla 28 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se no se observan diferencias significativas entre los grupos, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de lanzamiento aumentan significativamente a lo largo del tiempo en las dos situaciones a estudio (Grupo 3M: $p < 0,001$; Grupo 6M: $p < 0,001$), de manera que los participantes de ambos programas tuvieron mejoras para esta variable.

Al comparar los niveles de lanzamiento entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, no se encuentran diferencias significativas pese a que hay una mayor mejoría en el grupo de 3M con respecto al de 6M ($p = 0,062$). Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) se aprecian diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo de 3M ($p < 0,010$).

Por tanto, ambos programas mejoran la fuerza de lanzamiento de los sujetos, pero el programa de 3M mejora más rápidamente para posteriormente ir igualándose esa mejoría en los sujetos que realizan el programa de 6M conforme avanza el mismo.

Tabla 28. Media y desviación típica de la variable lanzamiento (m) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	4,55 ± 0,10	4,89 ± 1,16	0,188	0,062
3 meses	5,07 ± 0,93**	5,00 ± 1,23	0,010	
6 meses		5,18 ± 1,03**		

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

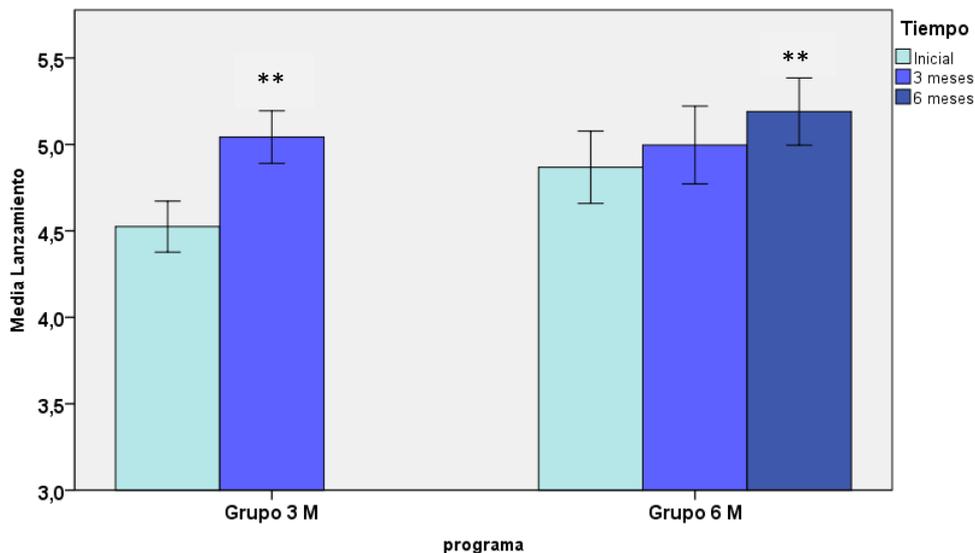


Figura 33. Lanzamiento (m) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

5.5.3 Flexibilidad.

En la tabla 29 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se observa que el grupo de 6M tiene mayor nivel de flexibilidad que el grupo de 3M pero estas diferencias no llegan a ser estadísticamente significativas, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de flexibilidad aumentan significativamente a lo largo del tiempo en las dos situaciones a estudio (Grupo 3M: $p < 0,001$; Grupo 6M: $p < 0,001$), de manera que los participantes de ambos programas tuvieron mejoras para esta variable.

Al comparar los niveles de flexibilidad entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, se aprecia una mayor mejoría en el grupo de 6M con respecto al de 3M ($p < 0,036$). Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas.

Por tanto, ambos programas mejoran la flexibilidad de los sujetos, pero el programa de 6M lo hace en mayor medida.

Tabla 29. Media y desviación típica de la variable flexibilidad (cm) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	0,17 ± 7,48	3,53 ± 5,92	0,055	0,036
3 meses	5,00 ± 6,96**	6,78 ± 4,73**	0,619	
6 meses		9,57 ± 4,93**		

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

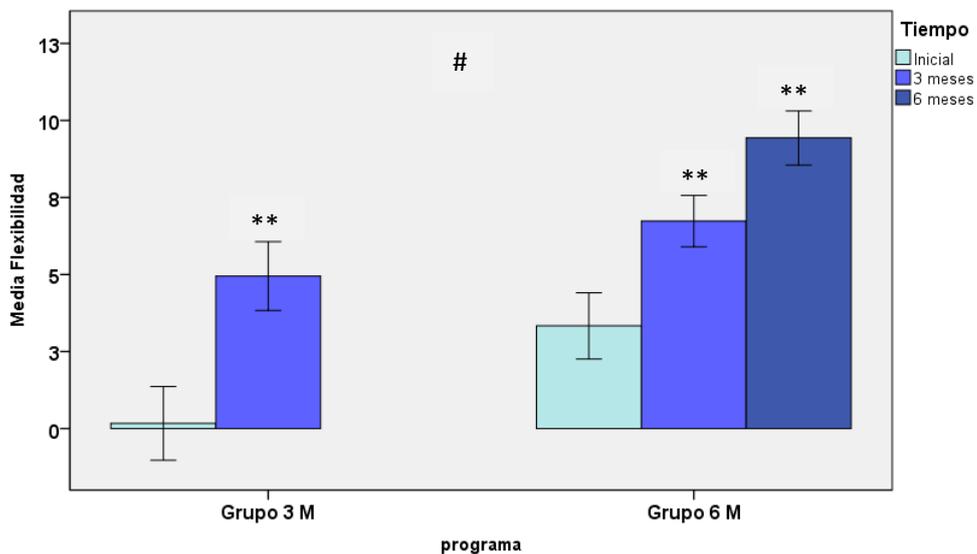


Figura 34. Flexibilidad (cm) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

5.5.4 Equilibrio.

En la tabla 30 se recogen los resultados estadísticos descriptivos (media y desviación típica) de esta variable a lo largo de todo el periodo de seguimiento de las dos condiciones observacionales, grupo de 3M y grupo de 6M.

En el momento inicial se no se observan diferencias significativas entre los grupos, lo cual indica que en el instante basal ambos grupos se pueden considerar homogéneos para esta variable.

Los valores de equilibrio mejoran significativamente a lo largo del tiempo en las dos situaciones a estudio (Grupo 3M: $p < 0,014$; Grupo 6M: $p < 0,005$), de manera que los participantes de ambos programas tuvieron mejoras para esta variable.

Al comparar los niveles de equilibrio entre ambos grupos en el instante final de cada uno de los programas, se aprecia una mayor mejoría en el grupo de 6M con respecto al de 3M pero sin llegar a obtener diferencias significativas ($p = 0,367$). Si se compara la evolución de esta variable entre ambos grupos a los tres meses de inicio del programa (instante final del grupo de 3M y mitad de desarrollo del programa del grupo de 6M) no se aprecian diferencias estadísticamente significativas.

Por tanto, ambos programas mejoran la flexibilidad de los sujetos, sin diferencias estadísticamente significativas al final de ambos programas.

Tabla 30. Media y desviación típica de la variable equilibrio (número fallos en un minuto) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses).

Tiempo	Grupo		P _{3M-6M}	P Final 3M - Final 6M
	3 M Media ± D.T.	6 M Media ± D.T.		
Inicial	2,51 ± 3,85	2,62 ± 3,09	0,898	0,367
3 meses	1,18 ± 2,43*	2,03 ± 2,39	0,098	
6 meses		0,85 ± 1,35*		

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

P_{3M-6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos para cada uno de los instantes considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

P_{Final 3M - Final 6M} Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre los dos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo

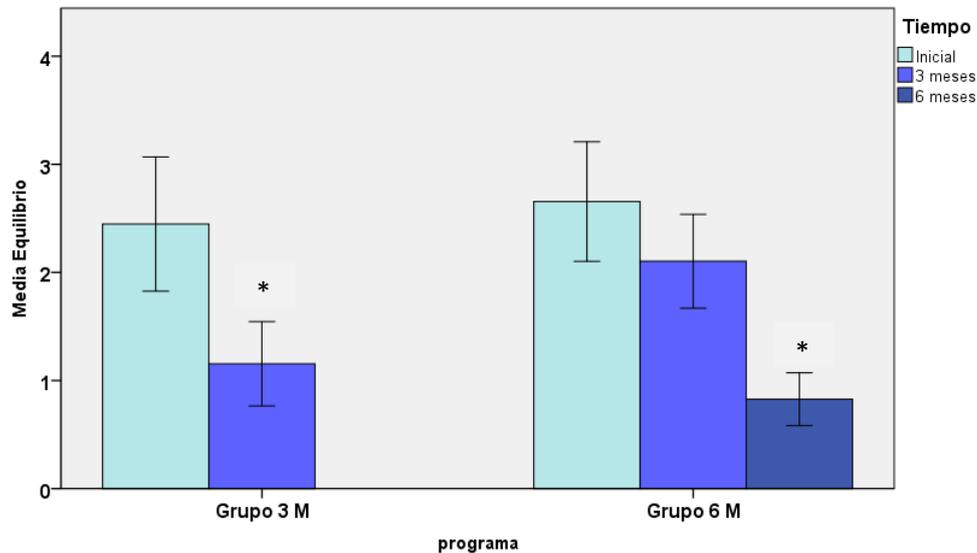


Figura 35. Equilibrio (número fallos en un minuto) para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M) y en cada uno de los instantes evaluados (inicial, 3 meses, 6 meses)

*p<0,05; **p<0,001 Significación estadística al comparar esta variable con respecto al instante inicial

p<0,05 Significación estadística al comparar los valores de esta variable entre ambos grupos en el instante final de cada programa de ejercicio considerando como covariable los valores iniciales en cada grupo.

5.6 SATISFACIÓN DE LOS SUJETOS PARTICIPANTES.

5.6.1 Opinión de los sujetos sobre su mejoría física.

Al finalizar el programa de ejercicios, cada uno de los sujetos fue preguntado sobre su opinión acerca de su mejoría física. El porcentaje de sujetos que respondieron cada una de las opciones de respuesta fue el siguiente:

Tabla 31. Opinión de los sujetos sobre su mejora física para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M).

	Mejoría física		
	Poco	Bastante	Mucho
Programa 3M	6,9%	55,2%	37,9%
Programa 6M	13,6%	54,5%	31,8%

Al comparar estas respuestas entre ambos grupos, no se aprecian diferencias significativas. Por tanto, los sujetos de ambos grupos tienen la misma opinión sobre su mejoría física.

5.6.2 Opinión de los sujetos sobre su mejoría anímica.

Al finalizar el programa de ejercicios, cada uno de los sujetos fue preguntado sobre su opinión acerca de su mejoría anímica. El porcentaje de sujetos que respondieron cada una de las opciones de respuesta fue el siguiente:

Tabla 32. Opinión de los sujetos sobre su mejora anímica para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M).

	Mejoría anímica		
	Poco	Bastante	Mucho
Programa 3M	3,4%	62,1%	34,5%
Programa 6M	13,6%	68,2,5%	18,2%

Al comparar estas respuestas entre ambos grupos, no se aprecian diferencias significativas. Por tanto, los sujetos de ambos grupos tienen la misma opinión sobre su mejoría anímica.

5.6.3 Opinión de los sujetos sobre su continuidad en el hábito del ejercicio.

Al ser encuestados los sujetos sobre su intención de continuar realizando EF programado, sus respuestas fueron:

Tabla 33. Opinión de los sujetos sobre su continuidad en la realización de ejercicio físico para cada uno de los grupos del estudio (3M y 6M).

	Continuidad ejercicio físico		
	Probablemente no	Probablemente si	Seguro si
Programa 3M	6,9%	55,2%	37,9%
Programa 6M	9,1%	40,9%	50,0%

Al comparar estas respuestas entre ambos grupos, no se aprecian diferencias estadísticamente significativas. Pero si apreciamos un porcentaje mayor de sujetos que responden que “seguro que si” continuarán con el hábito de EF en el grupo de 6M aunque sin significación estadística.

VI - DISCUSIÓN

VI - DISCUSIÓN

El objetivo principal del presente estudio fue comparar la adherencia al EF de pacientes que presentan FRCV 6 meses después de la finalización de dos programas de EF comunitario con protocolos y duraciones diferentes. Ambos programas se desarrollaron con una frecuencia de 3 días por semana y de 1 hora de duración cada día. Además, en los dos programas se trabajaron, a través de circuitos de entrenamiento, las capacidades físicas básicas para la salud (condición aeróbica, flexibilidad y fuerza). Las principales diferencias entre ambos programas radican en la planificación del entrenamiento y la duración del programa. Uno de los programas de EF comunitario estaba enfocado al trabajo de la alta intensidad y tenía una duración de 3 meses mientras que el otro programa de EF comunitario, de 6 meses de duración, se caracterizaba por una individualización de la carga de trabajo, así como de un aumento progresivo de la misma, mediante la elaboración de grupos de nivel.

Para que un programa de EF comunitario sea sostenible, se pueda perpetuar en el tiempo, pueda producir cambios en los hábitos de vida de la población y que estos cambios vayan dirigidos a un aumento de la AF y a la inclusión del EF en la vida diaria de las personas, es necesaria una colaboración permanente entre el personal sanitario y los profesionales del EF junto con la posibilidad de utilización de los recursos de la comunidad.

6.1 VARIABLE PRINCIPAL

Los resultados obtenidos en nuestro estudio muestran una mayor adherencia al EF en los participantes del programa de 6M frente a los del programa de 3M. El porcentaje de pacientes que dijo seguir haciendo ejercicio regular en el programa de 6M fue del 66.7%, mientras que entre los que hicieron el de 3M solo seguían haciendo ejercicio el 12.2%. Si tenemos en cuenta los abandonos de los dos programas, seguimos teniendo que el 43,9% de los sujetos que iniciaron el programa de 6M consigue un aumento de adherencia mayor que el programa de 3M, con una adherencia del 10,4% de los sujetos que iniciaron el

programa. Por tanto, las modificaciones en el programa de 6M parecen ser efectivas ya que gran parte de sus participantes habrían incorporado a su estilo de vida la práctica de EF programado y habitual. Cuando finalizaron la realización del programa de ejercicios, se les preguntó a los individuos si continuarían realizando EF posteriormente a lo que el 38% del programa de 3M y el 50% del programa de 6M, respondieron que “seguro sí” continuarían. Esta diferencia de opinión entre los grupos, sobre la continuidad de realización del EF, es la similar a la diferencia obtenida entre ambos grupos en cuanto a la realización de EF programado a los 6 meses de la finalización del Programa Activa Murcia.

Los resultados de esta evaluación de la adherencia al ejercicio quedan avalados por los datos objetivos obtenidos en el IPAQ corto telefónico, en los que se observó un incremento de la cantidad de AF realizada en los participantes del programa de 6M (1649 METs) en comparación con la cantidad de AF que realizaban los participantes del programa de 3M (1196 METs), 6 meses después de que finalizaran los dos programas. Estos valores sufrieron un ligero aumento para el programa de 3M con respecto a la cantidad de AF que realizaban antes de iniciar el programa (1031 METs). En cambio, el aumento de la cantidad de AF fue mucho mayor para los participantes en el programa de 6M en comparación con la cantidad de AF previa al programa (1104 METs). Por tanto, esto podría ser un indicativo de cambio de estilo de vida de los participantes en el programa de 6M ya que aumentan aproximadamente un 30% su cantidad de AF semanal.

Cuando se pretende realizar una intervención en la que el objetivo principal es el cambio de hábitos, hacia unos hábitos más saludables, como es el caso de la inclusión del EF en la vida de la población, es importante tener en cuenta una serie de pautas necesarias para conseguir dicho objetivo. Según el modelo transteórico del cambio de comportamiento^{191,206}, entre estas pautas destaca la duración de la intervención. Es decir, cualquier intervención enfocada a un cambio de hábitos requiere de un tiempo mínimo de aplicación en el individuo para que sus efectos comiencen a tener éxito y crear adherencia a largo plazo. Las recomendaciones que establece este modelo a cerca del tiempo mínimo que debe ser aplicada una intervención para que cree adherencia es de 6 meses. Por todo esto, uno de los principales condicionantes de la diferencia de adherencia entre nuestros grupos debe ser la duración del programa de EF.

Otro elemento temporal importante a considerar cuando evaluamos la adherencia al EF es el tiempo que transcurre desde la finalización de la intervención hasta la medida de la adherencia. Hay estudios que han comprobado la adherencia de programas de EF en unos tiempos más dilatados y otros en menos después de terminar la intervención.

Saida et al. en 2017²³⁹, desarrollaron un estudio de seguimiento pragmático en el que también se plantearon como objetivo examinar la adherencia al EF. En este estudio se evaluó el ejercicio realizado a los 12 meses de finalizar un programa de intervención de EF prescrito desde AP. Al igual que en nuestro estudio, los participantes del programa eran reclutados por médicos de AP, en este caso, del municipio de Copenhague. Los médicos evaluaban el riesgo de los pacientes (FRCV) y remitían a los elegibles al programa de ejercicio. El programa de EF consistió en la realización de un entrenamiento guiado, tanto de ejercicio aeróbico como de entrenamiento de fuerza, durante 90 minutos, dos veces por semana, en el centro de prevención. La intensidad del entrenamiento se incrementó progresivamente a lo largo de las 12 semanas. También se hizo hincapié en mantener un estilo de vida activo después de terminar el programa de entrenamiento. En el estudio, la adherencia se midió mediante un ítem individual, no validado y autoinformado: ¿Se ha adherido a la recomendación de aumento de ejercicio, que recibió en el centro de prevención?. Los resultados del estudio mostraron que finalizaron el estudio 179 participantes de los 214 que iniciaron el mismo. El 48% de los participantes que finalizaron, informó adherencia al ejercicio a largo plazo.

Una de las principales diferencias de este estudio con nuestra investigación se encuentra en el periodo que transcurre desde la finalización del programa hasta la encuesta sobre la adherencia (12 meses). Es un programa en el que la intervención es corta (12 semanas) y el tiempo transcurrido hasta medir adherencia es largo por lo que los resultados que se obtienen de adherencia (48%), al compararlo con nuestro programa de 3 meses son bastante mejores. Teniendo en cuenta nuestros resultados, si el estudio de Saida et al. hubiera tenido una intervención con una duración mayor, podría haber mejorado nuestros mejores resultados en la adherencia. En todo caso, cabe resaltar que se trata de interpretaciones diferentes de la adherencia al EF. En este estudio la adherencia es entendida como un aumento de la AF o inicio de una nueva actividad, algo que

no necesariamente tiene que ser EF, como sí ocurre en nuestro estudio. En todo caso, el estudio anterior valora la adherencia al EF a largo plazo (12 meses) y en nuestro estudio se valora la adherencia al EF a medio plazo (6 meses), tiempo mínimo para analizar la adherencia posterior que producen intervenciones basadas de EF²⁴⁰.

Siguiendo esta misma línea, en 2018 se publicó un ensayo cuyo objetivo principal fue también evaluar la adherencia al EF, a largo plazo, en pacientes, con al menos una afección crónica, derivados desde las consultas de AP de dos provincias de España (Barcelona y Málaga)²⁴¹. Aunque en este estudio la duración de la intervención también fue de 12 semanas, los resultados de la misma, mostraron un aumento significativo de la adherencia al EF de los pacientes 12 meses después de la participación en el programa; dicha adherencia fue medida con el IPAQ y los resultados mostraron que el grupo experimental pasó de 749 a 2120 METs desde antes de la intervención hasta 6 meses después de finalizada la misma, reduciéndose a 1373 METs a los 12 meses. Las mejoras en la adherencia en este estudio podrían estar condicionadas por el hecho de que, a todos los participantes, una vez finalizada la intervención, se les ofreció un programa de ejercicio personalizado con ejercicios que había realizado durante las 2 sesiones de programa. Además, durante las últimas dos sesiones, los participantes realizaron visitas guiadas por los recursos comunitarios más cercanos donde podían continuar realizando EF de forma regular. A esto añadir, que a los participantes de la intervención se les ofreció una tarifa mensual especial. En nuestro grupo 6M ocurre una situación parecida. Al finalizar el Programa Activa, se les invita a continuar este tipo de EF en las mismas instalaciones, con una cuota reducida en una actividad que ha implementado el ayuntamiento como prolongación del Programa Activa (post-Activa). Este “acompañamiento facilitado” de los usuarios podría ser un factor importante en la adherencia futura al EF. En nuestro estudio, hemos demostrado que este factor puede ser importante, pero existen otros elementos que favorecen también dicha adherencia.

Teniendo en cuenta lo citado y que nuestra investigación analiza la adherencia de un programa de EF comunitario que lleva realizándose desde 2011 en la Región de Murcia, es decir, que no es una intervención que se realiza de forma aislada, se podría afirmar que, uno de los motivos por los que se ha

obtenido una gran diferencia en los porcentajes de adherencia entre los grupos, pudo ser debida a la diferencia de duración entre los programas, 6 meses frente a 3 meses de duración. Estas diferencias encontradas muestran que, a mayor duración de un programa de EF, más adherencia a la AF y al EF se consigue en la población. También hemos comprobado que favorecer la continuidad de una actividad parecida también influye en el nivel de adherencia de los usuarios.

Otro de los aspectos que ha podido influir en los porcentajes de adherencia obtenidos en los dos programas, a favor del programa de 6M, es la diferencia de protocolos en los programas de EF. El programa de 3M de duración se caracteriza por un trabajo de alta intensidad realizado en circuitos donde la progresión en el aumento de la carga es la misma para todos los participantes. En el programa de 6M de duración, el trabajo también se realiza en circuitos con autocargas, pero hay un aumento progresivo en la carga de entrenamiento individualizada para cada participante gracias al trabajo por grupos de nivel. Con este tipo de trabajo se adapta el programa a todos los participantes, es decir, se puede individualizar el trabajo, con independencia del nivel de CF y de su FR o patología.

La diferencia en el diseño de los programas puede haber sido clave para la mejora de la adherencia, consiguiendo mejores resultados en el programa de 6M al plantear un trabajo más individualizado y progresivo de tal forma que se fomentan los sentimientos de competencia y disfrute²¹⁴. Cuando se diseña un programa de EF con un objetivo de salud y de cambio en los hábitos de vida es importante tener en cuenta los elementos que engloban dicho programa para la mejora de la adherencia no solo a corto, sino también a largo plazo.

La intensidad se convierte en un factor clave y diferenciador entre los programas. El programa de 3M es de intensidad mayor y no individualizada, al contrario que el de 6M que tiene una intensidad más progresiva e individualizada. Este podría ser otro de los aspectos determinantes que contribuyen a que el programa de 6M tenga una mayor adherencia al EF 6 meses después de su finalización. Una explicación para esto podría estar en las respuestas afectivas al ejercicio, tal y como indican Hall et al. en 2010, ya que diferentes respuestas afectivas pueden estar relacionadas con la mejora de la adherencia al programa de EF²¹⁵. Así, una elevada intensidad del ejercicio en la tarea, conforme esta tarea lleva a los participantes a acercarse a la fatiga, la hace

más desagradable²¹⁶. Dicho desagrado llevaría a respuestas afectivas más negativas. Por otro lado, una mayor intensidad del ejercicio también se ha asociado con la falta de adherencia y el abandono de los programas de ejercicio, mientras que una mayor duración no lo ha hecho^{217,218}.

Las mejoras en salud y en los sentimientos de bienestar que proporciona el EF también son necesarios para adherir a las personas a un programa de entrenamiento. A medida que los participantes mejoran su CF se produce un efecto estimulante. Por este motivo, la carga de entrenamiento se debe adaptar e individualizar adecuadamente a cada participante para maximizar las ganancias en salud²⁴².

Con respecto a esta individualización, también diferente entre los dos programas de EF de este estudio, Hall et al. en 2014, argumentan que hay que tener en cuenta las características de los sujetos ya que esto lleva a que las tareas resulten más agradables favoreciendo así la adherencia. Este puede haber sido otro aspecto clave por el que se ha conseguido una mayor adherencia en el programa de 6M con respecto al de 3M²¹⁹. La individualización y la progresión, tanto de la intensidad como de los ejercicios a lo largo de un programa, respecto al nivel funcional de cada participante, es necesaria para fomentar la superación y crear desafíos en los participantes, aspectos que aumentan la motivación hacia la práctica y que a su vez repercuten en una mejora de la adherencia²⁴³.

Además, como se puede observar en un metaanálisis publicado en 2019²⁴⁰, la adherencia al EF podría ser aún mayor si, una vez finalizada la intervención se llevaran a cabo estrategias específicas, como, por ejemplo, ofrecer continuar con las sesiones de EF, al menos una vez a la semana²⁴⁴ u ofrecer a los participantes el mantenimiento de los profesionales del EF que dirigieron las sesiones durante la intervención, una vez finalizada la misma²⁴⁵. Estrategias como estas podrían facilitar a la población el mantenimiento del EF a largo plazo.

6.2 VARIABLES SECUNDARIAS

6.2.1 Calidad de Vida.

Con el Programa Activa Murcia, programa de EF comunitario, se pretende producir cambios en los hábitos de vida de la población hacia unos estilos de vida más activos. Estos cambios en los hábitos de vida se ven reflejados en la adherencia al EF. Además, se pretende que estos cambios repercutan de forma positiva en la CV de las personas^{56,57,58}.

El cuestionario SF-36 se utilizó, en el presente estudio, para obtener información y poder evaluar las modificaciones en la CV de los participantes de ambos programas. Los resultados obtenidos, en relación a la CV, mostraron que los sujetos que participaron en el programa de 6M tuvieron unas mejoras en CV mayores que los sujetos que participaron en el programa de 3M. Esto se observó al final de los dos programas y 6 meses después de la finalización de los mismos. Las modificaciones se observaron en la mayoría de las dimensiones del cuestionario SF-36. Estos resultados están bien justificados en la literatura científica que ha mostrado, de forma clara a lo largo de los años, que la práctica regular de EF produce mejoras en la de CV de las personas que lo realizan^{47,52}.

Todo programa de EF que busque mejoras en salud tiene como principal objetivo el desarrollo y mejora de la CF de la población y por lo tanto de su CV, ya que ambas están íntimamente relacionadas^{100,101,102}. Este aspecto se ha perseguido con los dos programas de EF analizados en el presente estudio, obteniendo mejor CV en el programa de 6M. El motivo para este mejor resultado de CV en el programa de 6M pudo ser debido a la mayor duración del programa de EF, aspecto que ha favorecido la adherencia de los participantes al EF. Un alto porcentaje de participantes ha continuado haciendo EF, repercutiendo esto de forma positiva en su CF y por lo tanto en su CV. Los participantes del programa de 6 M tienen una percepción de mejora de su CV mayor que los participantes del programa de 3 M debido a que han continuado realizando EF y, por tanto, han sido capaces de cambiar su estilo de vida^{56,57,58,59,60,61,62}.

Otro aspecto importante que ha podido influir en la mejora de la CV de los participantes en el de 6M es la diferencia en los protocolos de los programas. Como ya se ha comentado, el programa de 6M se caracteriza por un aumento de

la carga de forma progresiva e individualizada, lo que favorece la agradabilidad y motivación hacia la práctica. Esto puede provocar que los participantes a lo largo del programa tengan una percepción de mejora tanto general como de su CV. En el programa de 3M lo que ocurre por contra, es que al ser de alta intensidad la tarea resulta más desagradable y por lo tanto la percepción de mejora general disminuye. Además, las características del programa de 6M favorece la adherencia al EF posterior, es decir favorece la continuidad en la práctica de EF, aspecto que influye en la percepción de mejora de la CV.

Por otro lado, a pesar de las mejoras en la mayoría de las dimensiones del cuestionario SF-36, los participantes informaron una disminución de la percepción de la evolución declarada de salud a lo largo de los dos programas y 6 meses después de finalizar los mismos. Otros estudios que han medido las mejoras de la CV tampoco han conseguido mejoras en todas las variables. En el estudio de Silva et al. en 2017²⁴⁶, con intervenciones de diferentes tipos de actividad solo consiguieron mejoras en Salud mental y Vitalidad para entrenamientos con un perfil de fuerza o resistencia. Se alcanzaron mejoras en la capacidad funcional en diabéticos tipo 2 mediante intervenciones de 24 semanas, igual que en el programa de 6M de nuestro estudio. Otros estudios basados en programas no comunitarios²⁴⁷ y comunitarios²⁴⁸ han encontrado mejoras desde el inicio al final del programa. Esta disminución de la evolución declarada de salud, pese a mejorar el resto de ítems de la CV debe estar relacionado con un mayor conocimiento de las capacidades y limitaciones que los participantes fueron percibiendo a lo largo del programa y posterior al mismo.

6.2.2 Variables biológicas

Hay evidencia de que el EF es una buena herramienta para conseguir reducciones de la TA, mediante ejercicios por intervalos de alta intensidad, entrenamiento continuo de intensidad moderada o con entrenamiento aeróbico^{249,250,251,252}. También se han conseguido mejoras en la TA que con el entrenamiento de contrarresistencia^{253,254,253}.

En nuestro estudio los dos tipos de protocolo seguidos en esta investigación no consiguieron mejoras significativas en la TAS. A pesar de que se alcanzó una caída de alrededor de 3 mmHg en ambos programas, no hubo diferencias entre

los dos programas. En cambio, la TAD si obtuvo una reducción estadísticamente significativa de 8 mmHg para el programa de 6M. No se alcanzaron diferencias estadísticamente significativas en el programa de 3M. Esto puede ser debido a las diferentes características de los programas. La duración del programa de 6M es mayor y, por tanto, ese tiempo debe de haber tenido una mayor influencia en la caída de la TAD. Cornelissen et al. en 2009²⁵⁶, no encontraron diferencias en la TA en un programa de ejercicio de 10 semanas de duración. El entrenamiento intermitente de alta intensidad normalmente requiere un volumen de entrenamiento marcadamente menor, en comparación con los programas tradicionales de ejercicios aeróbicos y resistidos. Esta es una estrategia eficiente en el tiempo para acumular adaptaciones fisiológicas y beneficios en el control de la TA. Aunque el ejercicio aeróbico regular conlleva disminuciones de la TA, la mayor intensidad consigue recortar los tiempos de mejora y reduce los volúmenes de trabajo con respecto a los entrenamientos aeróbicos tradicionales²⁵⁷.

Los protocolos de entrenamiento realizados en el programa Activa Murcia tienen como finalidad el cambio de estilos de vida y para conseguirlo tratan de aumentar la adherencia de la población al EF. Es por ello que la intensidad en el caso de 6M o la duración en el caso de 3M no parecen suficientes para conseguir las modificaciones de la TA, resultado que si consiguen otros estudios en los que la finalidad del programa es exclusivamente la modificación de la TA. Otro motivo por el que no hay grandes modificaciones de la TA es porque otros estudios incluyen sujetos diagnosticados solo de hipertensión^{249,250,251,252,253,254,255} mientras que en nuestro estudio se incluyen sujetos que tienen diferentes FRCV.

Por otro lado, hay estudios que utilizan entrenamientos combinados de resistencia aeróbica y contrarresistencia, que reducen en mayor medida el porcentaje de grasa corporal con respecto a los entrenamientos simples. Con esta estrategia se consiguen reducciones mayores de la TA en sujetos hipertensos^{258,259,260}. Los resultados obtenidos en el presente estudio no consiguen modificaciones en grasa corporal como tampoco en ninguna de las otras variables antropométricas medidas: masa magra, IMC, masa muscular o el peso. Esto pudo deberse a las características de los programas, donde el ejercicio no tenía la duración e intensidad necesarias para poder cambiar la composición corporal de los participantes. Esta afirmación viene reforzada por los resultados del metaanálisis de Sultana et al. en 2019²⁶¹, que sugieren que el HIIT de bajo volumen

es ineficiente para la modulación de la masa grasa corporal total o el porcentaje de grasa corporal total, en comparación con un control sin ejercicio y con ejercicio continuo de moderada intensidad. La evidencia científica también indica que la alta intensidad interválica con alto volumen mejora la composición corporal, pero se debe llegar a unos valores suficientes.

Otro metaanálisis analizó si intervenciones cortas de diferentes intensidades podían modificar la adiposidad corporal. No encontró reducciones clínicamente significativas de la grasa corporal para ninguna intensidad de trabajo²⁶². Otros ensayos clínicos tampoco consiguieron modificaciones²⁶³.

En esta misma línea, programas de entrenamiento de diferentes intensidades y algo más largos que en el anterior metaanálisis fueron analizados por Wewege et al, en 2017²⁶⁴. Estos autores encontraron mejoras muy modestas en la composición corporal siendo el entrenamiento interválico de alta intensidad el más eficiente en el tiempo para este tipo de programas

La mayoría de las recomendaciones de ejercicio para combatir la problemática de la obesidad recomiendan la realización de volúmenes más altos (equivalentes a ≥ 1000 MET-min / semana)²⁶⁵ de ejercicio para una pérdida de peso significativa²⁶⁶.

Pero también es cierto que la intensidad elevada e interválica ha conseguido mejoras en menos tiempo. Es por tanto más eficaz, pero siempre se necesita una cantidad de tiempo suficiente para que este efecto permita combatir la obesidad²⁶⁷.

El entrenamiento pese a no cumplir los mínimos para la modificación de la composición corporal puede hacer sinergia con una dieta baja en calorías. El uso del EF como una intervención para perder peso, particularmente cuando se combina con un cambio en la dieta, parecen consistentes²⁶⁸.

Por tanto, los programas de entrenamiento analizados no cumplen con los mínimos de energía necesaria para provocar cambios antropométricos, aunque el objetivo del Programa Activa Murcia es el cambio de los estilos de vida y que dicho cambio lleve a un aumento de la cantidad de AF que realizan los participantes del programa.

Otro de los aspectos biológicos que se analizó fue el perfil lipídico donde hubo mejoras en ambos programas. Esta mejoría fue mayor en el programa de 6M que en el programa de 3M atendiendo principalmente al colesterol LDL. Este

parámetro es el indicador más importante de salud del perfil lipídico y se utiliza como análisis principal de cribado lipídico, cálculo de riesgo, diagnóstico y tratamiento según la Sociedad Europea de Cardiología y la Sociedad Europea de Aterosclerosis^{269,270}. Varios estudios y revisiones han analizado los efectos del ejercicio aeróbico, el entrenamiento de fuerza y el entrenamiento combinado aeróbico y resistido sobre los niveles de colesterol y el perfil de lípidos. Mann et al. en 2014²⁷¹, confirman en su revisión los efectos beneficiosos de la actividad regular sobre los niveles de colesterol y describen los impactos de diferentes volúmenes e intensidades de ejercicio sobre los diferentes tipos de colesterol. Otros estudios con poblaciones parecidas y realizando EF individualizado también han conseguido mejoras en el perfil lipídico²⁷². Un protocolo programado de ejercicio ayudará a reducir los parámetros lipídicos²⁷³

La duración del programa puede ser importante Motalebi et al. en 2019²⁷⁴ realizan 24 semanas de caminatas durante 5 días a la semana y consiguen mejoras significativas de colesterol con respecto al grupo control en mujeres de edad avanzada. Diversos programas comunitarios también han sido efectivos para mejorar el perfil lipídico. Una estrategia de bajo costo y nueve meses de ejercicio en diabéticos tipo 2 con programas orientados a esa finalidad obtuvo mejoras del perfil lipídico²⁷⁵. La diferencia respecto a nuestro programa es que el objetivo principal era el cambio de los estilos de vida y no modificar el perfil lipídico, por lo que la estrategia de EF es diferente.

Para mejorar el perfil lipídico es importante ir incrementando la intensidad del ejercicio, pero sobre todo lo importante es la AF regular²⁷¹.

El tiempo es clave para mover los perfiles lipídicos, y es por ello por lo que el programa de 6M ha podido tener mejoras más apreciables con respecto al programa de 3M.

También se observa una mejora del perfil glucémico como se puede apreciar en la mejora de la insulina basal. Los valores de insulina pueden estar relacionados con la inflamación y el estrés metabólico, además de ser un indicativo de diabetes tipo 2²⁷⁶. La mejora de la insulinemia se obtuvo en ambos programas por igual, lo que podría ser debido a que el EF conlleva una remodelación adaptativa en la expresión o regulación de uno o más componentes del sustrato del receptor de insulina / PI3-quinasa²⁷⁷. Estos autores concluyen que el ejercicio regular conduce a una mayor activación de PI3-quinasa asociada al

receptor de insulina estimulada por insulina en el músculo esquelético humano, lo que facilita la mejor absorción de glucosa mediada por insulina. Estos efectos se aprecian a corto plazo²⁷⁸. Otros estudios de ámbito comunitario también han conseguido mejoras en el control glucémico con pacientes diabéticos tipo II²⁷⁵.

Otros programas comunitarios que trabajaron sobre personas con RCV no consiguieron mejoras¹⁷⁷. Este programa, al igual que el de nuestro estudio, se centra la intervención en el cambio de hábitos de vida y no en la mejora de la glucemia, esto lleva a que conseguir resultados sea más complicado. Con el objetivo de mejorar el metabolismo glucídico sería interesante no solo realizar EF bien orientado, además habría que combinarlo con la dieta. De esta manera podríamos ser más eficaces en la disminución de la incidencia de diabetes y mejora de los FR cardiometabólico en personas con alto riesgo, siendo los programas más intensivos los más efectivos²⁷⁹.

Precisamente en nuestro estudio las mejoras se obtuvieron al principio de la intervención, cuando se produjo el cambio de sedentarismo a activos.

6.2.3 Variables físicas

La diferencia en los protocolos de los programas de 3M y 6M en individualización, progresión y duración de los programas, lleva a que se encuentren diferencias en cada una de las capacidades físicas medidas.

La flexibilidad obtiene diferencias en los programas de 3M y de 6M con mejoras significativas a favor del grupo de 6M al final de ambos programas. Hay que tener en cuenta que los sujetos poco flexibles y de mayor edad tienen mayor rigidez muscular y menor tolerancia al estiramiento que los sujetos con flexibilidad normal y más jóvenes²⁸⁰. Esto hace que las mejoras en flexibilidad, importantes para este tipo de población⁵⁴, sean más difíciles de alcanzar. Ambos programas consiguen mejoras importantes, además son mejores en sobre todo en el programa de 6M probablemente debido a su mayor duración. Freitas et al. en 2018²⁸¹, analizaron intervenciones de estiramiento con una duración de 3 a 8 semanas y concluyeron que no parecen cambiar las propiedades del músculo o del tendón, aunque aumentan la extensibilidad y la tolerancia a una mayor fuerza de tracción.

Page, en 2012²⁸², afirmó que no existe una dosis-respuesta para el entrenamiento de la flexibilidad en los adultos mayores, porque las

intervenciones de estiramiento se combinan a menudo con el fortalecimiento, equilibrio y actividades cardiovasculares, por lo que es difícil aislar la eficacia específica sobre el estiramiento. Esto es lo que ocurre en nuestro estudio, pero parece que, es la duración del programa, lo que lleva a conseguir unas mejoras mayores en esta capacidad.

El lanzamiento de balón medicinal es una prueba válida y fiable para evaluar la potencia muscular, de la parte superior del cuerpo y que se usa comúnmente para evaluar la potencia de la parte superior del cuerpo²⁸³. En esta variable se encuentran mejoras para en los dos grupos de estudio, pero son más rápidas y tienen un mayor incremento de la fuerza en el programa de 3M. Sin embargo, no se encuentran diferencias significativas al final del estudio. Esto podría deberse a que la intensidad del ejercicio es mayor y con un aumento más rápido en el programa de 3M, mientras que el programa de 6M lleva una evolución más lenta e individualizada. Mejorar la tasa de desarrollo de la fuerza es importante para la población adulta y de mayores²⁸⁴, ya que la fuerza muscular disminuye gradualmente desde los 30 hasta aproximadamente los 50 años de edad²⁸⁵. El entrenamiento de fuerza puede contrarrestar las deficiencias relacionadas con la edad²⁸⁶. Por tanto, es lógico pensar que ambos programas hayan conseguido mejoras en esta capacidad, ya que se trataba de personas adultas o mayores además de sedentarias. El entrenamiento de fuerza está sujeto a una relación dosis-respuesta. Las intensidades más altas producen mayores efectos que las intensidades bajas o medias²⁸⁴. Tal y como se comentaba anteriormente, el programa de 3M consigue mejoras mayores a los tres meses, siendo significativas con respecto al programa de 6M. Esto pudo deberse a las características de los programas, ya que el programa de 3M cuenta con intensidades más elevadas y un programa menos individualizado en su progresión y ajuste de cargas que el programa de 6M.

Se ha observado que las mejoras de fuerza, especialmente en la zona abdominal, pueden ayudar a mejorar el equilibrio y la estabilidad²⁸⁷, disminuyendo el riesgo de caídas^{288,289}, pero también el entrenamiento de fuerza clásica es positivo para mejorar el rendimiento de fuerza y con ello la capacidad de equilibrio se ve aumentada²⁹⁰. Por tanto, las mejoras de fuerza muscular mejoran el equilibrio y previenen de caídas²⁹¹.

El equilibrio es una capacidad multifactorial que puede incrementarse efectivamente mediante diferentes métodos de entrenamiento²⁹².

Las características del Programa Activa Murcia en el que se incide en el entrenamiento de fuerza, llevan a una sinergia con el entrenamiento del equilibrio y la mejora del mismo. Lacroix et al. en 2016⁸⁸ en su estudio contrarrestaron el déficit de equilibrio y la potencia muscular de las extremidades inferiores con entrenamiento en combinación de equilibrio y de fuerza. Este estudio realizado en adultos mayores sanos evidenció además que entrenamientos supervisados fueron más efectivos que los no supervisados. El Programa Activa Murcia es supervisado por preparadores físicos, lo que también mejora la adherencia, que es el objetivo principal del programa.

Con respecto a las mejoras aeróbicas, se utilizó para medir el VO₂max el test de la milla. Este test es un predictor válido²⁹³ y factible para ser usado en el entorno en que se ubica este programa, el ámbito comunitario, donde no se puede usar una prueba de gases²⁹⁴. Tanto el programa de 3M como el 6M tienen mejoras significativas de esta variable. Dichas mejoras se consiguen antes en el programa de 3M ya que se realiza con intensidades más elevadas. Bacon et al. en 2013²⁹⁵, concluyen que las sesiones de ejercicio de intervalos de alta intensidad parecen proporcionar mejoras superiores en la aptitud cardiorrespiratoria en comparación con el ejercicio continuo. Puede ser por este motivo por el que a los tres meses se consiguen mejoras más importantes en el programa de 3M. Sin embargo, el programa de 6M consigue una mejora estadísticamente significativa con respecto al programa de 3M al final de ambos programas. El incremento progresivo, más duradero y más individualizado llevó a mejoras más apreciables que el trabajo de alta intensidad, además de tener un menor perjuicio sobre la adherencia de los participantes. Esto iría en contra de lo que determinan Sagelv et al. en 2019²⁹⁶, que concluyen que conjuntos de intervalos largos de alta intensidad proporcionan un disfrute similar al ejercicio continuo de intensidad moderada. Pero en el caso del programa de 6M no es intensidad moderada, es creciente e individualizada, implica que se parte desde intensidades moderadas, pero va aumentando la exigencia conforme mejoran las capacidades de los participantes, tampoco es continuo, se realiza en forma de intervalos, alterna ejercicio con descanso. La alta intensidad es efectiva tanto en términos de efectos dosis-respuesta como en eficiencia de tiempo²⁹⁷, la problemática se encuentra en la adherencia provocada

por la desagradabilidad de la tarea²¹⁷. Programas comunitarios han conseguido mejoras del VO₂max, mediante caminata a intensidades crecientes de $29,3 \pm 2,1$ a $31,0 \pm 2,1$ ml / kg / min después de la intervención de 13 semanas con una población de indígenas²⁹⁸.

Otros programas que combinan fuerza y ejercicio aeróbico también consiguieron mejoras en esta variable con una intervención de 10 semanas de $27,45 \pm 6,62$ a $32,54 \pm 4,88$ ml / kg / min²⁹⁹. Estos resultados quedan lejos de los valores que se consiguen con el programa 6M (24 semanas), que pasa de $28,6 \pm 10,91$ a $41,1 \pm 11,44$ ml / kg / min. Otros estudios han abordado problemáticas similares a la de nuestro estudio mediante ensayos clínicos. Con un enfoque también a largo plazo y una intervención multidisciplinar sobre el estilo de vida para reducir el RCV Goyer et al pasaron de $27,8 \pm 7,8$ a $30,3 \pm 7,7$ ml / kg / min³⁰⁰. Los niveles de VO₂ max más elevados se asocian con mejores niveles de CF, normalmente provocado por mayor AF. Como consecuencia se reducen los FR para EECC, como ECV, diabetes tipo 2 y obesidad³⁰¹.

El cambio del estilo de vida promovido por el Programa Activa Murcia, sobre todo en el programa de 6M, permite a los participantes mejorar su CF aeróbica y que se adhieran a la AF. De esta forma, pueden mantener e incluso mejorar los resultados de esta variable indicativa del rendimiento aeróbico.

VII - CONCLUSIONES

VII CONCLUSIONES

Tras observar y comparar los dos programas de EF comunitario con protocolos y duraciones diferentes, un programa, 3M, de tres meses de duración y enfocado al trabajo de la alta intensidad y el otro programa, 6M, de seis meses de duración y caracterizado por una individualización y un aumento progresivo de la carga, como características más importantes, se puede concluir que:

- Los participantes del programa de 6M obtuvieron una mayor adherencia al EF a los seis meses de finalizar su participación en el programa de EF comunitario.
- Los participantes del programa de 6M obtuvieron unos aumentos de la cantidad de AF, (METs minutos/semana), muy superiores a los obtenidos por los participantes del programa de 3M.
- La CV (SF-36) mejoró en mayor medida para los participantes de programa de 6M que para los participantes del programa de 3M, tanto al final de la intervención del programa de EF comunitario como seis meses después de la finalización del mismo.
- Ambos programas consiguieron mejoras en el perfil glucémico, en el perfil lipídico y en la TA de los participantes de los programas. La TA mejoró en mayor medida en los participantes del programa de 6M.
- No se obtuvieron mejoras antropométricas con ninguno de los dos programas.
- Ambos programas son eficaces para mejorar la CF. La flexibilidad y la condición aeróbica mejoran más en el programa 6M.

VIII – LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

VIII –LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Se trata de un programa de EF comunitario real, que se está llevando a cabo en la Región de Murcia desde hace 8 años por lo que las variables de este estudio eran las del programa, pruebas de CF, cuestionarios. Dichos cuestionarios tienen que ser fáciles de desarrollar, al igual que las pruebas de CF, como observadores, la actividad se ha ceñido a observar y estandarizar estas mediciones, sin alejarse de la realidad del programa.

Los participantes con los que se realizó el estudio fueron aquellos derivados por los profesionales sanitarios de los CS seleccionados para el estudio y que aceptaron firmar el consentimiento informado. Se trata de un estudio realizado en las condiciones reales del Programa Activa Murcia.

Los participantes del Programa Activa Murcia son usuarios del Servicio Murciano de Salud que han accedido a la realización de EF como parte del tratamiento de los FRCV, con el objetivo de realizar un cambio en los hábitos de vida y minimizar el riesgo de padecer eventos cardiovasculares. Por tanto, no es una selección aleatoria de la población, sino que realizan el programa de ejercicio aquellos pacientes que presentan la motivación suficiente para iniciar dicho programa. Por ello, todas las conclusiones obtenidas en el estudio solamente podrán ser inferenciadas al grupo de población que presente características similares, es decir, pacientes con predisposición a la realización de un programa de EF comunitario como elemento terapéutico.

La medición de la adherencia al ejercicio durante la realización de un estudio de investigación es complicada ya que esta variable se puede ver influenciada por la propia participación del sujeto al estudio (efecto Hawthorne). Evitar esta influencia para determinadas variables como es la adherencia puede ser complicado y medir su nivel de influencia en los sujetos es imposible. De cualquier manera, el objetivo de este estudio es comparar la adherencia que generan a los 6 meses dos programas de EF comunitario distintos y, por tanto, los participantes de ambos programas se verán, en principio, influenciados de la

misma manera por dicho sesgo por lo que las diferencias entre los mismos no deberán estar influenciadas por este efecto.

Para futuras líneas de investigación se proponen varios puntos a tener en cuenta, ya que la línea abordada es una problemática real en aquellas comunidades o regiones en las que se intentan implantar programas de cambio de estilo de vida basados en la inclusión del EF y en un aumento de la AF en la población como medio para prevenir enfermedades y mejorar, por lo tanto, la CV y la salud de las personas.

- Utilización de acelerometría para el control de la cantidad de AF realizada.
- Medición de los cambios de estilo de vida, a uno y dos años vista de la finalización de la intervención del programa de EF comunitario.
- Introducción de test físicos específicos para tener mediciones más fiables de la CF, como test de gases VO₂max, test isocinético, plataforma de presión para el equilibrio.
- Implementación de APP para el control del proceso, tanto por preparadores físicos como para los profesionales sanitarios, así como también para los propios pacientes o beneficiarios del programa.

IX - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IX – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kagawa Y, Yanagisawa Y, Hasegawa K, Suzuki H, Yasuda K, Kudo H, et al. Single nucleotide polymorphisms of thrifty genes for energy metabolism: Evolutionary origins and prospects for intervention to prevent obesity-related diseases. *Biochem Biophys Res Commun*. 2002; 295(2):207–22.
2. Zimmet P, Thomas CR. Genotype, obesity and cardiovascular disease - Has technical and social advancement outstripped evolution? *J Intern Med*. 2003; 254(2):114–25.
3. O'Donoghue G, Perchoux C, Mensah K, Lakerveld J, van der Ploeg H, Bernaards C, et al. A systematic review of correlates of sedentary behaviour in adults aged 18-65 years: a socio-ecological approach. *BMC Public Health*. 2016; 16:163.
4. Owen N, Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW. Too much sitting: the population health science of sedentary behavior. *Exerc Sport Sci Rev*. 2010; 38: 105-13.
5. Inoue S, Sugiyama T, Takamiya T, Oka K, Owen N, Shimomitsu T. Television viewing time is associated with overweight/obesity among older adults, independent of meeting physical activity and health guidelines. *J Epidemiol* 2012; 22: 50-6.
6. Dunstan DW, Healy GN, Sugiyama T, Owen N. 'Too much sitting' and metabolic risk—has modern technology caught up with us? *Eur Endocrinol*. 2010; 6(1):19–23.
7. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc*. 2000; 32(9 Suppl):S498–504. 4.
8. Tremblay MS, Colley RC, Saunders TJ, Healy GN, Owen N. Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2010; 35(6): 725-740.

9. Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, et al. Sedentary behavior research network (SBRN)—terminology consensus project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Activity*. 2017; 14(1):75.
10. Franco G, Fusetti L. Bernardino Ramazzini's early observations of the link between musculoskeletal disorders and ergonomic factors. *Appl Ergon*. 2004; 35(1): 67–70.
11. Stamatakis E, Hamer M, Dunstan DW. Screen-based entertainment time, all-cause mortality, and cardiovascular events: population-based study with ongoing mortality and hospital events follow-up. *J Am Coll Cardiol*. 2011; 57(3):292–9.
12. Young DR, Hivert MF, Alhassan S, Camhi SM, Ferguson JF, Katzmarzyk PT, et al. Sedentary Behavior and Cardiovascular Morbidity and Mortality: A Science Advisory From the American Heart Association. *Circulation*. 2016; 134(13):e262–79.
13. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985;100(2):126–31.
14. Organización Mundial de la Salud. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. 2009.
15. Organización Mundial de la Salud. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. *Cáncer*. 2017.
16. Cristi-Montero C, Rodríguez FR. The paradox of being physically active but sedentary or sedentary but physically active. *Rev Med Chile*. 2014; 142 (1): 72-8.
17. Kulinski JP, Khera A, Ayers CR, Das SR, de Lemos JA, Blair SN, et al. Association between cardiorespiratory fitness and accelerometer-derived physical activity and sedentary time in the general population. *Mayo Clin Proc*. 2014; 89 (8): 1063-71.
18. Blasco Redondo R. Gasto energético en reposo. Métodos de evaluación y aplicaciones. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2015; 21 (1): 243-251.
19. Owen N, Leslie E, Salmon J, Fotheringham MJ. Environmental determinants of physical activity and sedentary behavior. *Exerc Sport Sci Rev*. 2000; 28(4): 153–158.

20. Pate RR, O'Neill JR, Lobelo F. The evolving definition of "sedentary". *Exerc Sport Sci.* 2008; 36(4): 173–178.
21. World Health Organization. *Global recommendations on physical activity for health.* Geneva, Switzerland: WHO; 2010.
22. Katzmarzyk PT, Church TS, Craig CL, Bouchard C. Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Med Sci Sports Exerc.* 2009; 41(5):998 - 1005.
23. Koster A, Caserotti P, Patel KV, Matthews CE, Berrigan D, Van Domelen DR, et al. Association of sedentary time with mortality independent of moderate to vigorous physical activity. *PLoS One.* 2012; 7(6):e37696.
24. Kim Y, Wilkens LR, Park SY, Goodman MT, Monroe KR, Kolonel LN. Association between various sedentary behaviours and all-cause, cardiovascular disease and cancer mortality: the Multiethnic Cohort Study. *Int J Epidemiol.* 2013; 42(4):1040 - 56.
25. Bernell S, Howard SW. Use your words carefully: what is a chronic disease?. *Front Public Health.* 2016; 4: 159.
26. Beaglehole R, Bonita R, Alleyne G, Horton R, Li L, Lincoln P, et al. UN High-Level Meeting on Non-Communicable Diseases: addressing four questions. *Lancet.* 2011; 378: 449–55.
27. GBD 2015 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet.* 2016; 388(10053):1659-1724.
28. Blair SN. Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *Br J Sports Med.* 2009; 43, 1–2.
29. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Effect of physical inactivity on major noncommunicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet.* 2012; 380:219-229.
30. Dumith SC, Hallal PC, Reis RS, Kohl 3rd HW. Worldwide prevalence of physical inactivity and its association with human development index in 76 countries. *Prev Med.* 2011; 53: 24-8.

31. Hallal PC, Andersen LB, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet* 2012; 380: 247-257.
32. Ortega Sánchez-Pinilla R. Sobre la prescripción de ejercicio físico. *Aten Primaria*. 2008; 40(7); 323-326.
33. Guthold R, Stevens G.A, Riley LM, Bull FC. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *Lancet Glob Health*. 2018; 6(10): e1077-e1086.
34. British Heart Foundation and European Network. European cardiovascular disease statistics. London: British Heart Foundation and European Network. 2008.
35. Hulme C. The cost of health care resources in cardiovascular disease. *Resuscitation*. 2013; 84(7), 865–866.
36. Roux L, Pratt M, Tengs T, et al. Cost effectiveness of community-based physical activity interventions. *Am J Prev Med*. 2008; 35: 578–88.
37. Katzmarzyk PT, Janssen I. The economic costs associated with physical inactivity and obesity in Canada: an update. *Can J Appl Physiol*. 2004;29:90–115.
38. Yancey A, Fielding J, Flores G, Sallis JF, McCarthy WJ, Breslow L. Creating a robust public health infrastructure for physical activity promotion. *Am J Prev Med*. 2007; 32:68–78.
39. Ozemek C, Laddu DR, Lavie CJ, et al. An update on the role of cardiorespiratory fitness, structured exercise and lifestyle physical activity in preventing cardiovascular disease and health risk. *Prog Cardiovasc Dis* 2018; 61: 484-490.
40. Wisloff U, Lavie CJ. Taking physical activity, exercise, and fitness to a higher level. *Prog Cardiovasc Dis*. 2017; 60:1-2.
41. Fletcher GF, Landolfo C, Niebauer J, Ozemek C, Arena R, Lavie CJ. Promoting physical activity and exercise: JACC health promotion series. *J Am Coll Cardiol*. 2018; 72:1622- 1639.
42. Gujjarro C, Brotons C, Camaralles F, Medrano MJ, Moreno JL, del Río A. Primera Conferencia de Prevención y Promoción de la Salud en la Práctica Clínica en España: Prevención cardiovascular. *Aten Primaria*. 2008; 40:473---4.

43. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEARTstudy): case-control study. *Lancet*. 2004; 364(9438): 937–952.
44. Haskell WL, Lee I. M, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2007; 39(8):1423–1434.
45. Lee IM, Skerrett PJ. Physical activity and all-cause mortality: what is the dose-response relation? *Med Sci Sports Exerc*. 2001; 33(6 Suppl):S459-71; discussion S493-4. 33: S459-71.
46. Warburton DE, Nicol CW, Bredin SD. Health benefits of physical activity: the evidence. *Can Med Assoc J*. 2006; 174:801–9.
47. Kodama S, Saito K, Tanaka S, Maki M, Yachi Y, Asumi M, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: A meta-analysis. *JAMA*. 2009; 301:2024-35.
48. Willis BL, Gao A, Leonard D, DeFina LF, Berry JD. Midlife fitness and the development of chronic conditions in later life. *Arch Intern Med*. 2012; 172:1333-40).
49. Butler CE, Clark BR, Burlis TL, Castillo JC, Racette SB. Physical activity for campus employees: a university worksite wellness program. *J Phys Act Health* 2015; 12:470-476.
50. Franco OH, de Laet C, Peeters A, Jonker J, Mackenbach J, Nusselder W. Effects of physical activity on life expectancy with cardiovascular disease. *Arch Intern Med*. 2005; 165:2355---60.
51. Hambrecht R, Wolf A, Gielen S, et al. Effect of exercise on coronary endothelial function in patients with coronary artery disease. *N Engl J Med*. 2000; 342(7):454–460.
52. Ruesgsegger GN, Booth FW. Health Benefits of Exercise. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2018; 2:8(7).
53. Grupo de trabajo de la UE Health & Sport. Directrices de actividad física de la UE. [Internet] Bruselas, 2008. [Consultado 15, Agosto, 2019] Disponible en: https://ec.europa.eu/assets/eac/sport/library/policy_documents/eu-physical-activity-guidelines-2008_es.pdf

54. ACSM. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 10^a ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health; 2018.
55. Parse RR. Quality of Life: A Ubiquitous Phenomenon. *Nurs Sci Q*. 2016; 29(3):185.
56. Segal R, Zwaal C, Green E, Tomasone JR, Loblaw A, Petrella T. Exercise for people with cancer: a systematic review. *J Clin Oncol*. 2017; 24(4): e290.
57. Dauwan M, Begemann MJH, Slot MIE, Lee EHM, Scheltens P, Sommer IEC. Physical exercise improves quality of life, depressive symptoms, and cognition across chronic brain disorders: a transdiagnostic systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Neurol*. 2019; 14.
58. Kim HJ, Jae SY, Choo J, Yoon JK, Kim SH, Königstein K, et al. Mediating effects of exercise capacity on the association between physical activity and health-related quality of life among adolescents with complex congenital heart disease. *Am J Hum Biol*. 2019; e23297.
59. Fleischmann EH, Friedrich A, Danzer E, Gallert K, Walter H, Schmieder RE. Intensive training of patients with hypertension is effective in modifying lifestyle risk factors. *J Hum Hypertens*. 2004;18(2):127-31.
60. Yu PA, Hsu WH1, Hsu WB, Kuo LT, Lin ZR, Shen WJ, Hsu RW. The effects of high impact exercise intervention on bone mineral density, physical fitness, and quality of life in postmenopausal women with osteopenia: A retrospective cohort study. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98(11): e14898.
61. Janyacharoen T, Srisamai T, Sawanyawisuth K. An Ancient Boxing Exercise Improves Physical Functions, Balance, and Quality of Life in Healthy Elderly Persons. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2018; 3: 6594730.
62. Rodríguez-Romero B, Bello O, Vivas Costa J, Carballo-Costa L. A Therapeutic Exercise Program Improves Pain and Physical Dimension of Health-Related Quality of Life in Young Adults: A Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2019;98(5):392-398.
63. Lavie CJ, Ozemek C, Carbone S, Katzmarzyk PT, Blair SN. Sedentary behavior, exercise, and cardiovascular health. *Circ Res*. 2019; 124(5): 799-815.
64. Kotseva K, De Bacquer D, De Backer G, Rydén, L, Jennings C, Gyberg, V, et al. Lifestyle and risk factor management in people at high risk of cardiovascular disease. A report from the European Society of Cardiology European Action on Secondary and Primary Prevention by Intervention to Reduce Events

- (EUROASPIRE) IV cross-sectional survey in 14 European regions. *Eur J Prev Cardiol.* 2016; 23(18): 2007-2018.
65. U. S. Surgeon general. *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General.* Atlanta, GA: U.S. Dept. of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion;1996.
 66. Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, Buchner D, Ettinger W, Heath GW, King AC, et al. *Physical Activity and Public Health: A Recommendation From the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine JAMA.* 1995; 273: 402-7.
 67. Sallis JF, Owen N. *Physical Activity and Behavioral Medicine.* Physical activity and behavioural medicine. Sage Publications, London. 1999.
 68. Booth FW, Roberts CK, Laye MJ. Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Compr Physiol.* 2012; 2: 1143–1211.
 69. Swinburn BA, Walter LG, Arroll B, Tilyard MW, Russell DG. The green prescription study: a randomized controlled trial of written exercise advice provided by general practitioners. *Am J Public Health.* 1998; 88(2):288–91.
 70. Smith BJ, Bauman AE, Bull FC, Booth ML, Harris MF. Promoting physical activity in general practice: a controlled trial of written advice and information materials. *Br J Sports Med.* 2000; 34(4):262-267.
 71. Harrison RA, Roberts C, Elton PJ. Does primary care referral to an exercise programme increase physical activity one year later? A randomised controlled trial. *J Public Health.* 2005; 27: 25–32.
 72. Sallis R, Franklin B, Joy L, Ross R, Sabgir D, Stone J. Strategies for promoting physical activity in clinical practice. *Prog Cardiovasc Dis.* 2015; 57(4):375-386.
 73. Fuscaldò JM. Prescribing physical activity in primary care. *W V Med J.* 2002; 98(6):250-253.
 74. Kallings LV, Leijon M, Hellenius ML, Ståhle A. Physical activity on prescription in primary health care: a follow-up of physical activity level and quality of life. *Scand J Med Sci Sports.* 2008; 18:154-61
 75. Seth A. Exercise prescription: what does it mean for primary care?. *Br J Gen Pract.* 2014; 64(618): 12–13.
 76. Harrison RA, McNair F, Dugdill L. Access to exercise referral schemes—a population based analysis. *J Public Health.* 2005; 27(4):326-330.

77. Huang N. Motivating patients to move. *Aust Fam Physician*. 2005; 34(6):413.
78. Pearce PZ. Exercise is medicine™. *Curr Sport Med Rep*. 2008; 7(3):171-175.
79. Lavie CJ, Johannsen N, Swift D, et al. Exercise is Medicine - The Importance of Physical Activity, Exercise Training, Cardiorespiratory Fitness and Obesity in the Prevention and Treatment of Type 2 Diabetes. *Eur Endocrinol*. 2014;10(1):18–22.
80. Cléroux J, Feldman RD, Petrella RJ. Lifestyle modifications to prevent and control hypertension. 4. Recommendations on physical exercise training. Canadian Hypertension Society, Canadian Coalition for High Blood Pressure Prevention and Control, Laboratory Centre for Disease Control at Health Canada, Heart and Stroke Foundation of Canada. *CMAJ*. 1999; 160: 21-8.
81. Swain DP, American College of Sports Medicine. *ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 7th ed. Baltimore (MD): Lippincott Williams & Wilkins; 2014. 896 p.
82. Piña I, Apstein C, Balady G, Belardinelli R, Chaitman B, et al. Exercise and heart failure. A statement from the American Heart Association Committee on exercise, rehabilitation, and prevention. *Circulation*. 2003; 107: 1.210-1.225.
83. Levine GN, Balady GJ. The benefits and risks of exercise training: the exercise prescription. *Adv Intern Med*. 1993; 38: 57-79.
84. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al. American College of Sports Medicine position stand. The quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011; 43(7):1334–59.
85. Warburton DE, Charlesworth SA, Foulds HJ, McKenzie DC, Shephard R, Bredin SS. Qualified exercise professionals: best practice for work with clinical populations. *Can Fam Physician*. 2013; 59(7): 759-761.
86. Loellgen H, Bachl N. Cardiovascular prevention and regular physical exercise: Activity and training as the true "polypill". *Herz*. 2016; 41(8): 664-670.
87. Blair SN, Sallis RE, Hutber A, Archer E. Exercise therapy—the public health message. *Scand J Med Sci Sports*. 2012; 22(4): e24-e28.
88. Lacroix A, Kressig RW, Muehlbauer T, Gschwind YJ, Pfenninger B, Bruegger O, Granacher U. Effects of a supervised versus an unsupervised combined balance and strength training program on balance and muscle power in

- healthy older adults: a randomized controlled trial. *Gerontology*. 2016; 62(3): 275-288.
89. Lacroix A, Hortobagyi T, Beurskens R, Granacher U. Effects of supervised vs. unsupervised training programs on balance and muscle strength in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2017; 47(11): 2341-2361.
90. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*. 2007; 39(8):1435-45.
91. Warburton DE, Bredin SS, Charlesworth SA, Foulds HJ, McKenzie DC, Shephard RJ. Evidence-based risk recommendations for best practices in the training of qualified exercise professionals working with clinical populations. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2011; 36(1 Suppl):S232-65.
92. Exercise Is Medicine Credential. <http://certification.acsm.org/exercise-is-medicine-credential>. Accessed August 23, 2014.
93. Colberg SR, Albright AL, Blissmer BJ, et al. Exercise and type 2 diabetes: American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Exercise and type 2 diabetes*. *Med Sci Sports Exerc*. 2010; 42(12):2282 - 303.
94. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc*. 2004; 36(3):533 - 53.
95. Kokkinos P. Cardiorespiratory fitness, exercise, and blood pressure. *Hypertension*. 2014; 64:1160 - 4.
96. Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK, et al. American College of Sports Medicine position stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2009; 41(2):459 - 71.
97. Dunstan DW, Howard B, Healy GN, Owen N. Too much sitting — a health hazard. *Diabetes Res Clin Pract*. 2012; 97(3):368-76.
98. Diaz K.M, Howard VJ, Hutto B, Colabianchi N, Colabianchi N, Vena JE, Safford MM, et al. Patterns of sedentary behavior and mortality in US middle-

- aged and older adults: a national cohort study. *Ann Intern Med.* 2017; 167(7): 465-475.
99. Organización Mundial de la Salud. Constitución de la Organización Mundial de la Salud. 45. Ginebra. 2006.
100. Cordero A, Masiá MD, Galve E. Ejercicio físico y salud. *Rev Esp Cardiol.* 2014; 67(9): 748-753.
101. Clarke H. Application of measurement to health and physical education. London: Prentice Hall; 1967.
102. Bouchard C, Shephard RJ. Physical activity fitness and health: the model and key concepts. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T, editors. Physical activity fitness and health: International proceedings and consensus statement. Champaign (IL): Human Kinetics; 1994.
103. Bompa T. Periodización. Teoría y Metodología del entrenamiento. 2^a Ed. Barcelona: Hispano Europea; 2007.
104. Conraads VM, Deaton C, Piotrowicz E, Santaularia N, Tierney S, Piepoli MF, Pieske B, Schmid JP, Dickstein K, Ponikowski PP, y Jaarsma T. Adherence of heart failure patients to exercise: barriers and possible solutions: a position statement of the Study Group on Exercise Training in Heart Failure of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail.* 2012; 14(5):451-458.
105. Meerson F, Z. Adaptación, estrés y profilaxis. Moscú: Nauta; 1981.
106. Hernández MC, Pascual ALC. Beneficios del ejercicio físico en población sana e impacto sobre la aparición de enfermedad. *Endocrinología y nutrición: órgano de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición.* 2013; 60(6): 283-286.
107. Blazquez D. La Iniciación Deportiva y el Deporte Escolar. Barcelona: Inde; 2003.
108. García J, Navarro F, Ruiz J. Bases teóricas del entrenamiento deportivo: principios y aplicaciones. Barcelona: Paidotribo; 1996.
109. Matveiev LP. (1985). Fundamentos del entrenamiento deportivo. Moscú: Radrugá; 1985.
110. Hohmann A, Letzelter M. Introducción a la ciencia del entrenamiento. Barcelona: Paidotribo; 2005.

111. Vasconcelos Raposo, A. Planificación y organización del entrenamiento deportivo 2.^a Ed. Badalona: Paidotribo: 2009.
112. Legaz Arrese, A. Manual de entrenamiento deportivo. 1. ^a Ed. Barcelona: Editoria Paidotribo; 2012.
113. Yu S, Yarnell JW, Sweetnam PM, Murray L. What level of physical activity protects against premature cardiovascular death? The Caerphilly study. *Heart*. 2003; 89(5):502–6.
114. Naci H, Ioannidis J. Comparative effectiveness of exercise and drug interventions on mortality outcomes: metaepidemiological study. *BMJ*. 2013; 347:f5577.
115. Williams PT. Dose-response relationship of physical activity to premature and total all-cause and cardiovascular disease mortality in walkers. *PLoS One*. 2013;8(11):e78777.
116. Kesaniemi YK, Danforth E Jr, Jensen MD, Kopelman PG, Lefebvre P, Reeder BA. Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2001; 33(6):S351-8.
117. Spiering BA, Kraemer WJ, Anderson JM, Armstrong LE, Nindl BC, Volek JS, Maresh CM. Resistance exercise biology. Manipulation of resistance exercise programme variables determines the responses of cellular and molecular signaling pathways. *Sports Med*. 2008; 38 (7):527-540.
118. Pescatello LS, Riebe D, Thompson PD. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
119. Ekelund U, Tarp J, Steene-Johannessen J, Hansen BH,1 Jefferis B, Fagerland MW, et al. Dose-response associations between accelerometry measured physical activity and sedentary time and all cause mortality: systematic review and harmonise meta-analysis: *BMJ*. 2019; 366:l4570.
120. Haskell, WL. What to look for in assessing responsiveness to exercise in a health context. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2001; 33: S454–S458.
121. Manson JE, Greenland P, LaCroix AZ, Stefanick ML, Mouton CP, Oberman A, et al. Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women. *N Engl J Med*. 2002; 347(10):716–25.
122. Evenson KR, Wen F, Herring AH. Associations of Accelerometry Assessed and Self-Reported Physical Activity and Sedentary Behavior With All-Cause

- and Cardiovascular Mortality Among US Adults. *Am J Epidemiol.* 2016; 184:621-32.
123. Cheng W, Zhang Z, Cheng W, Yang C, Diao L, Liu W. Associations of leisure-time physical activity with cardiovascular mortality: A systematic review and meta-analysis of 44 prospective cohort studies. *European journal of preventive cardiology.* 2018; 25(17), 1864-1872.
124. Schmid D, Ricci C, Baumeister SE, Leitzmann MF. Replacing Sedentary Time with Physical Activity in Relation to Mortality. *Med Sci Sports Exerc.* 2016. 48(7), 1312-1319.
125. Department of Health and Human Services. 2008 Physical Activity Guidelines for Americans [Internet]. Washington (DC): U.S. Department of Health and Human Services; 2008 [visitado el 15 agosto 2019]. Available from: <http://health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf>
126. Swain DP, Franklin BA. VO (2) reserve and the minimal intensity for improving cardiorespiratory fitness. *Med Sci Sports Exerc.* 2002; 34(1):152 - 7.
127. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009; 41(3):687 - 708.
128. Simic L, Sarabon N, Markovic G. Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review. *Scand J Med Sci Sports.* 2013; 23(2):131-48.
129. McHugh MP, Cosgrave CH. To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance. *Scand J Med Sci Sports.* 2010; 20(2):169-81.
130. Resolución WHA57.17. Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario, Actividad Física y Salud. En: 57ª Asamblea Mundial de la Salud, Ginebra, 17 a 22 de mayo de 2004. Resoluciones y decisiones, anexos. Ginebra, OMS, 2004.
131. 2008-2013 Action Plan for the Global Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases. Ginebra, OMS, 2008.
132. Stewart AL. Community-Based Physical Activity Programs for Adults Age 50 and Older. *J Aging Phys Act.* 2001; 9(s1): S71-S91.
133. Pearce N. Traditional epidemiology, modern epidemiology, and public health. *Am J Public Health.* 1996; 86:678-83.

134. Beaulieu J, Scutchfield FD. Assessment of validity of the National Public Health Performance Standards: the local public health performance assessment instrument. *Public Health Rep.* 2002; 117:28–36.
135. Powell KE, Paffenbarger RS. Workshop on epidemiologic and public health aspects of physical activity and exercise: a summary. *Public Health Rep.* 1985; 100:118–26.
136. Trost SG, Owen N, Bauman A, Sallis JF, Brown W. Correlates of adults' participation in physical activity: review and update. *Med Sci Sports Exerc.* 2002; 33:1996–2001.
137. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells J, Loos RJJ, Martin BW, for the Lancet Physical Activity Series Working Group Correlates of physical activity: why are some people are physically active and others not? *Lancet.* 2012; 380 (9838): 258-71.
138. Roussos ST, Fawcett SB. A review of collaborative partnerships as a strategy for improving community health. *Ann Rev Public Health.* 2000; 21:369–402.
139. Heath GW, Parra DC, Sarmiento OL, Andersen LB, Owen N, Goenka S, Montes F, Brownson RC. Evidence-based intervention in physical activity: lessons from around the world. *Lancet.* 2012; 380:272–281.
140. Reis RS, Salvo D, Ogilvie D, Lambert EV, Goenka S, Brownson RC. Scaling up physical activity interventions worldwide: stepping up to larger and smarter approaches to get people moving. *Lancet.* 2016;388(10051):1337–48.
141. Kohl HW, Craig CL, Lambert EV, Inoue S, Alkandari JR, Leetongin G, Kahlmeier S. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet.* 2012; 380:294–305.
142. Rabin BA, Brownson RC, Kerner JF, Glasgow RE. Methodologic challenges in disseminating evidence-based interventions to promote physical activity. *Am J Prev Med.* 2006;31: S24–34.
143. Wandersman A, Duffy J, Flaspohler P, Noonan R, Lubell K, Stillman L, Blachman M, Dunville R, Saul J. Bridging the gap between prevention research and practice: the interactive systems framework for dissemination and implementation. *Am J Community Psychol.* 2008; 41:171–81.
144. Koorts H, Eakin E, Estabrooks P, Timperio A, Salmon J, Bauman A. Implementation and scale up of population physical activity interventions for

- clinical and community settings: the PRACTIS guide. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2018; 15(1): 51.
145. Hoffman SA, Warnick JL, Garza E, Spring B. Physical activity: a synopsis and comment on “community-wide interventions for increasing physical activity”. *Transl Behav Med.* 2016; 7(1): 39-42.
146. Pennant M, Davenport C, Bayliss S, Greenheld W, Marshall T, Hyde C. Community programs for the prevention of cardiovascular disease: a systematic review. *Am J Epidemiol.* 2010; 172(5): 501-516.
147. Baker PR, Francis DP, Soares J, Weightman AL, Foster, C. Community wide interventions for increasing physical activity. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2015; (1).
148. Lupton BS, Fonnebo V, Sogaard AJ. The Finnmark Intervention Study: Is it possible to change CVD risk factors by community-based intervention in an Arctic village in crisis?. *Scand. J Public Health.* 2003;31(3):178–86.
149. Brown WJ, Mummery K, Eakin E, Schofield G. 10,000 Steps Rockhampton: Evaluation of a whole community approach to improving population levels of physical activity. *J Phys Act Health.* 2006; 1:1–14.
150. Sarrafzadegan N, Kelishadi R, Esmailzadeh A, Mohammadifard N, Rabiei K, Roohafza H, et al. Do lifestyle interventions work in developing countries? Findings from the Isfahan Healthy Heart Program in the Islamic Republic of Iran. *Bull World Health Organ.* 2009;87(1):39–50.
151. Wendel-Vos GCW, Dutman AE, Verschuren WMM, Ronckers ET, Ament A, van Assema P, et al. Lifestyle factors of a five-year community-intervention program: the Hartslag Limburg intervention. *Am J Prev Med.* 2009;37(1):50–6.
152. Kloek GC, van Lenthe FJ, van Nierop PWM, Koelen MA, Mackenbach JP. Impact evaluation of a Dutch community intervention to improve health-related behaviour in deprived neighbourhoods. *Health Place.* 2006;12(4): 665–77.
153. Reger-Nash B, Bauman A, Booth-Butterfield S, Cooper L, Smith H, Chey T, et al. Wheeling walks: evaluation of a media-based community intervention. *Family & Community Health.* 2005;28(1):64–78.
154. NSW Health Department. ‘Walk It: Active Local Parks’ Summary Report. NSW Health Department. April 2002: 36.

155. Kumpusalo E, Neittaanmaki L, Halonen P, Pekkarinen H. Finnish Healthy Village Study: impact and outcomes of a low-cost local health promotion programme. *Health Promot Int.* 1996;11(2):15.
156. Luepker RV, Murray DM, Jacobs DR, Mittelmark MB, Bracht N, Carlaw R, et al. Community education for cardiovascular disease prevention: risk factor changes in the Minnesota Heart Health Program. *Am J Public Health.* 1994;84(9):1383–92.
157. Nishtar S, Badar A, Kamal MU, Iqbal A, Bajwa R, Shah T, et al. The Heartfile Lodhran CVD prevention project--end of project evaluation. *Promotion & Education.* 2007;14(1): 17–27.
158. Eaton CB, Lapane KL, Garber CE, Gans KM, Lasater TM, Carleton RA. Effects of a community-based intervention on physical activity: the Pawtucket Heart Health Program. *Am J Public Health.* 1999;89(11):1741–4.
159. Goodman RM, Wheeler FC, Lee PR. Evaluation of the Heart to Heart Project: lessons from a communitybased chronic disease project. *Am J Health Promot.* 1995;9(6):443–55.
160. Jenum AK, Anderssen SA, Birkeland KI, Holme I, GraffIversen S, Lorentzen C, et al. Promoting physical activity in a low-income multiethnic district: effects of a community intervention study to reduce risk factors for type 2 diabetes and cardiovascular disease: a community intervention reducing inactivity. *Diabetes Care.* 2006;29(7):1605–12.
161. Nafziger AN, Erb TA, Jenkins PL, Lewis C, Pearson TA. The Otsego-Schoharie healthy heart program: prevention of cardiovascular disease in the rural US. *Scand. J. Public Health.* 2001; 56:21–32.
162. Osler M, Jespersen NB. The effect of a community-based cardiovascular disease prevention project in a Danish municipality. *Dan Med J.* 1993; 40:485–9.
163. O'Loughlin JL, Paradis G, Gray-Donald K, Renaud L. The impact of a community-based heart disease prevention program in a low-income, inner-city neighbourhood. *Am J Public Health.* 1999; 89(12): 1819–26.
164. Young DR, Haskell WL, Taylor CB, Fortmann SP. Effect of community health education on physical activity knowledge, attitudes, and behavior. The Stanford Five-City Project. *Am J Epidemiol.* 1996;144(3): 264–74.

165. De Cocker KA, De Bourdeaudhuij IM, Brown WJ, Cardon GM. Effects of “10,000 steps Ghent”: a whole-community intervention. *Am J Prev Med.* 2007; 33(6):455–63.
166. Brownson RC, Baker EA, Boyd RL, Caito NM, Duggan K, Housemann RA, et al. A community-based approach to promoting walking in rural areas. *Am J Prev Med.* 2004;27(1):28–34.
167. Brownson RC, Hagood L, Lovegreen SL, Britton B, Caito NM, Elliott MB, et al. A multilevel ecological approach to promoting walking in rural communities. *Prev Med.* 2005;41(5-6):837–42.
168. Reed JL, Harris JM, Midence L, Yee EB, Grace SL. (2016). Evaluating the Heart Wise Exercise™ program: a model for safe community exercise programming. *BMC Public Health.* 2016; 16(1): 190.
169. Sjoling M, Lundberg K, Englund E, Westman A, Jong M. Effectiveness of motivational interviewing and physical activity on prescription on leisure exercise time in subjects suffering from mild to moderate hypertension. *BMC Research Notes.* 2011; 4:352.
170. Kallings LV, editor. FaR® -Individanpassad skriftlig ordination av fysisk aktivitet [FaR® -Individually Adapted, Written Prescription of Physical Activity] (In Swedish with an English summary). R 2011:30. Swedish National Institute of Public Health; 2011.
171. Professional associations for physical activity YFA, editor. Physical Activity in the Prevention and Treatment of Disease. Swedish National Institute of Public Health; 2010.
172. Kallings LV. The Swedish approach on physical activity on prescription. *Health Promot Pract.* 2016; 6.
173. Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad (NAOS). Ministerio de Sanidad y Política Social. Ed: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Madrid. 2005.
174. Programa Activa Murcia [Internet]. Región de Murcia. [Consultado el 15 ago 2019] Disponible en: <https://www.activamurcia.com/>
175. Presentación del PAFES. Generalitat de Catalunya. 2009. Rueda de Prensa http://www16.gencat.cat/esport/premsa_notes/doc/PlaActFisEspSalut_09_present.p df.

176. Guia de prescripció d'exercici físic per a la salut (PEFS). Generalitat de Catalunya. 2007.
177. Arija V, Villalobo F, Pedret R, Vinuesa A, Timón M, Basora T, et al. Effectiveness of a physical activity program on cardiovascular disease risk in adult primary health-care users: the "Pas-a-Pas" community intervention trial. *BMC public health*. 2017; 17(1): 576.
178. Alòs SM, Ortego GG, Anzano AP, Terés XP, Real J. Promoción de la salud y prescripción de ejercicio físico desde centros de atención primaria. Justificació y diseño del Programa CAMINEM. *Apunts. Educació física i esports*. 2017; 4(130): 40-57.
179. "El ejercicio físico te cuida". [Internet] Dirección general de deportes de Extremadura. [consultado el 15 ago 2019] Disponible en: <http://deportextremadura.gobex.es/index.php/ejercicio-te-cuida>
180. "Plan Bien". [Internet] Consellería de Sanitat universal y salud pública Comunidad Valenciana. [consultado el 15 ago 2019] Disponible en: <http://www.san.gva.es/pla-be>
181. Actividad Física en Gerontogimnasia. [Internet] Zaragoza Deporte Municipal. Ayuntamiento de Zaragoza. Centro de Medicina del Deporte del Gobierno de Aragón. [consultado el 15 ago 2019] Disponible en: https://www.zaragozadeporte.com/docs/Actividades/01_af_actividad_fisica_adultos.pdf
182. "Programa Movinivel". [Internet] Comunidad de Madrid. [consultado el 15 ago 2019] Disponible en: <http://movinivel.es/>
183. Dishman RK, Heath GW, Lee I-M. *Physical activity epidemiology* (2nd ed.). Champaign, IL, US: Human Kinetics; 2013.
184. Pavey T, Taylor A, Hillsdon M, Fox K, Campbell J, Foster C, et al. Levels and predictors of exercise referral scheme uptake and adherence: a systematic review. *J Epidemiol Community Health*. 2012; 66:737-4.
185. Lewis BS, Lynch WD. The effect of physician advice on exercise behavior. *Prev Med*. 1993; 22:110-21.
186. Duda JL, Williams GC, Ntoumanis N, Daley A, Eves FF, Mutrie N, et al. Effects of a standard provision versus an autonomy supportive exercise referral programme on physical activity, quality of life and well-being

- indicators: a cluster randomised controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2014; 11:10.
187. Buckler A, Servies T; U.S. Preventive Services Task Force. Behavioral counseling interventions to promote a healthful diet and physical activity for cardiovascular disease prevention in adults. *Am Fam Physician.* 2013; 87:869–70.
188. Backhouse SH, Ekkekakis P, Biddle SJ, Foskett A, Williams, C. Exercise makes people feel better but people are inactive: paradox or artifact?. *J Sport Exerc Psychol.* 2007; 29(4): 498-517.
189. Bauman AE, Sallis JF, Dzewaltowski DA, et al. Toward a better understanding of the influences on physical activity: the role of determinants, correlates, causal variables, mediators, moderators, and confounders. *Am J Prev Med.* 2002; 23:5–14.
190. Rhodes RE, Fiala B, Conner M. A review and meta-analysis of affective judgments and physical activity in adult populations. *Ann Behav Med.* 2009; 38:180–204.
191. Stonerock GL, Blumenthal JA. Role of counseling to promote adherence in healthy lifestyle medicine: strategies to improve exercise adherence and enhance physical activity. *Prog Cardiovasc Dis.* 2017; 59(5); 455-462.
192. McDonald HP, Garg AX, Haynes R. Interventions to enhance patient adherence to medication prescriptions: Scientific review. *JAMA.* 2002; 288(22):2868–2879.
193. Martin LR, et al. The challenge of patient adherence. *Ther Clin Risk Manag.* 2005; 1(3):189–99.
194. Flórez I. Adherencia al tratamiento en pacientes con riesgo cardiovascular. *Avances en enfermería.* 2009; 27(2): 25-32.
195. Amigó I, Fernández C, Pérez M. La adhesión a los tratamientos terapéuticos. En: Amigó I. *Manual de Psicología de la Salud.* Madrid: Pirámide; 1998: 229-70.
196. Cramer JA, Roy A, Burrell A, Fairchild CJ, Fuldeore MJ, Ollendorf DA, Wong PK. Medication compliance and persistence: terminology and definitions. *Value Health.* 2008; 11:44–47.

197. Morisky DE, Ang A, Krousel-Wood M, Ward HJ. Predictive Validity of a Medication Adherence Measure in an Outpatient Setting. *J Clin Hypertens*. 2008; 10(5):348–354.
198. Haley NJ, Axelrad CM, Tilton KA. Validation of self-reported smoking behavior: biochemical analyses of cotinine and thiocyanate. *Am J Public Health*. 1983; 73(10):1204–1207.
199. Naderi SH, Bestwick JP, Wald DS. Adherence to Drugs That Prevent Cardiovascular Disease: Meta-analysis on 376,162 Patients. *Am J Med*. 2012; 125(9):882–887.
200. Craig C, Marshall A, Sjöström M, et al. International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003; 35(8): 1381-1395.
201. IPAQ Group. International Physical Activity Questionnaire. 2002 URL disponible en: [http:// www.ipaq.ki.se/](http://www.ipaq.ki.se/).
202. World Health Organization. [Internet] Adherence to long-term therapies: evidence for action. 2003. [visitado el 4/09/2019] Disponible en: <http://apps.who.int/medicinedocs/en/d/Js4883e/7.2.html#Js4883e.7.2.1>
203. Muschalik C, Elfeddali I, Candel MJ, de Vries H. A longitudinal study on how implicit attitudes and explicit cognitions synergistically influence physical activity intention and behavior. *BMC psychology*. 2018; 6(1): 18.
204. Conner M, Norman P. Predicting health behaviour. UK: McGraw-Hill Education; 2005.
205. Sheeran P, Gollwitzer PM, Bargh JA. Nonconscious processes and health. *Health Psychol*. 2013; 32: 460–473.
206. Prochaska JO, Velicer WF. The transtheoretical model of health behavior change. *Am J Health Promot*. 1997; 12:38–48.
207. Albert B. Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. NY: Prentice-hall; 1986.
208. Bandura A. Self-Efficacy: The Exercise of Control. New York (NY): Freeman; 1997.
209. Sallis JF, Floyd MF, Rodríguez DA, Saelens BE. Role of built environments in physical activity, obesity, and cardiovascular disease. *Circulation*. 2012; 125(5):729 – 37.

210. Rosenstock IM, Strecher VJ, Becker MH. Social learning theory and the health belief model. *Health Educ Q.* 1988; 15(2):175–83.
211. Ajzen I. From intentions to actions: a theory of planned behavior. In: Kuhl J, Beckman J editor(s). *Action-Control: From Cognition to Behavior.* Heidelberg, Germany: Springer, 1985:11-39.
212. Teixeira PJ, Carraça EV, Markland D, Silva MN, Ryan RM. Exercise, physical activity, and self-determination theory: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2012; 9:78.
213. Verplanken B. Beyond frequency: Habit as mental construct. *Brit J Soc Psychol.* 2006; 45(3): 639-656.
214. Chatzisarantis NL, Hagger M. Effects of an intervention based on self-determination theory on self-reported leisure-time physical activity participation. *Psychol Health.* 2009; 24(1):29–48.
215. Hall EE, Ekkekakis P, Petruzzello SJ. Predicting affective responses to exercise using resting EEG frontal asymmetry: Does intensity matter?. *Biol Psychol.* 2010; 83(3): 201-206.
216. Hartman ME, Ekkekakis P, Dicks ND, Pettitt RW. Dynamics of pleasure–displeasure at the limit of exercise tolerance: conceptualizing the sense of exertional physical fatigue as an affective response. *J Exp Biol.* 2019; 222(3).
217. Ekkekakis P, Vazou S, Bixby WR, Georgiadis E. The mysterious case of the public health guideline that is (almost) entirely ignored: call for a research agenda on the causes of the extreme avoidance of physical activity in obesity. *Obes Rev.* 2016; 17(4): 313-329.
218. Ekkekakis P, Parfitt G, Petruzzello SJ. The pleasure and displeasure people feel when they exercise at different intensities. *Sports Med.* 2011; 41(8):641-671.
219. Hall EE, Petruzzello SJ, Ekkekakis P, Miller PC, Bixby WR. Role of self-reported individual differences in preference for and tolerance of exercise intensity in fitness testing performance. *J Strength Cond Res.* 2014; 28(9): 2443-2451.
220. Due P, Holstein B, Lund R, Modvig J, Avlund K. Social relations: network, support and relational strain. *Soc Sci Med.* 1999; 48: 661–673.

221. Uchino BN. Social support and health: a review of physiological processes potentially underlying links to disease outcomes. *J Behav Med.* 2006; 29: 377–387.
222. Tuso P. Strategies to increase physical activity. *Perm J.* 2015; 19(4): 84.
223. Artinian NT, Fletcher GF, Mozaffarian D, et al. Interventions to promote physical activity and dietary lifestyle changes for cardiovascular risk factor reduction in adults: a scientific statement from the American Heart Association Jul 27. *Circulation.* 2010; 122(4):406–41.
224. Oliveira AJ, Lopes CS, de Leon ACP, Rostila M, Griep RH, Werneck GL, Faerstein E. Social support and leisure-time physical activity: longitudinal evidence from the Brazilian Pró-Saúde cohort study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011; 8(1): 77.
225. Netz Y, Zeev A, Arnon M, Tenenbaum G. Reasons attributed to omitting exercising: a population-based study. *Int J Sport Exerc Psych.* 2008; 6:9–23.
226. Stetson BA, Beacham AO, Frommelt SJ, et al. Exercise slips in high-risk situations and activity patterns in long-term exercisers: an application of the relapse prevention model. *Ann Behav Med.* 2005; 30(1):25–35.
227. Canhoto AI, Arp S. Exploring the factors that support adoption and sustained use of health and fitness wearables. *J M M.* 2017; 33(1-2): 32-60.
228. Du H, Venkatakrishnan A, Youngblood GM, Ram A, Pirolli P. A group-based mobile application to increase adherence in exercise and nutrition programs: a factorial design feasibility study. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2016; 4(1): e4.
229. Lee PH, Macfarlane DJ, Lam TH, Stewart SM. Validity of the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF): a systematic review *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011; 8:115.
230. Ware JE. SF-36 health survey update. *Spine.* 2000; 25:3130-9.
231. Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care.* 1992; 30(6):473-83.
232. Alonso J, Prieto L, Antó JM. The Spanish version of the SF-36 Health Survey (the SF-36 health questionnaire): an instrument for measuring clinical results. *Med Clin (Barc).* 1995;104(20):771-6.
233. Lombera Romero F, Barrios Alonso V, Soria Arcos F, Placer Peralta L, Cruz Fernández JM, Tomás Abadal L, et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad

- Española de Cardiología en hipertensión arterial. *Rev Esp Cardiol.* 2000 Jan;53(1):66-90.
234. Kline GM, Porcari JP, Hintermeister R, Freedson PS, Ward A, McCarron RF, Ross J, Rippe JM. Estimation of VO₂max from a one-mile track walk, gender, age, and body weight. *Med Sci Sports Exerc.* 1987; 19(3):253-9.
235. Grosser, M, Starischka, S. Test de la condición física. Barcelona: Martinez Roca. 1988.
236. Stockbrugger BA, Haennel RG. Validity and reliability of a medicine ball explosive power test. *J Strength Con Res.* 2001; 15: 431-8.
237. Baltaci G, Un N, Tunay V, Besler A, Gerçeker S. Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students. *Br J Sports Med.* 2003; 37(1):59-61.
238. Walaszek R, Chwała W, Walaszek K, Burdacki M, Błaszczuk J. Evaluation of the accuracy of the postural stability measurement with the Y-Balance Test based on the levels of the biomechanical parameters. *Acta Bioeng Biomech.* 2017; 19(2):121-128.
239. Saida TGRH, Sørensen TJ, Langberg H. Long-term exercise adherence after public health training in at-risk adults. *Ann Phys Rehabil Med.* 2017; 60(4): 237-243.
240. Sansano-Nadal O, Giné-Garriga M, Brach JS, Wert DM, Jerez-Roig J, Guerra-Balic M, et al. Exercise-Based Interventions to Enhance Long-Term Sustainability of Physical Activity in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Int J Environ Res Public Health.* 2019; 16(14): 2527.
241. Martín-Borràs C, Giné-Garriga M, Puig-Ribera A, Martín C, Solà M, Cuesta-Vargas, A. I. A new model of exercise referral scheme in primary care: is the effect on adherence to physical activity sustainable in the long term? A 15-month randomised controlled trial. *BMJ open.* 2018; 8(3), e017211.
242. Hwang CL, Yoo JK, Kim HK, et al. Novel all-extremity high-intensity interval training improves aerobic fitness, cardiac function and insulin resistance in healthy older adults. *Exp Gerontol.* 2016; 82:112-9.
243. Biedenweg K, Meischke H, Bohl A, et al. Understanding older adults' motivators and barriers to participating in organized programs supporting exercise behaviors. *J Prim Prev.* 2014; 35:1-11.

244. Mattsson E, Unden A, Ståhle A, Rydén L, Nordlander R. Improvement of physical condition and quality of life after training of elderly patients after acute coronary events. A randomized controlled study of 1 year follow-up. *EUR. Heart J.* 1999; 20: 1475-1484.
245. McMahon SK, Lewis B, Oakes JM, Wyman JF, Guan W, Rothman, AJ. Evaluation of the effects of interpersonal and intrapersonal behavior change strategies on physical activity in older adults: a factorial experiment. *Ana. Behav Medicine.* 2017; 51: 376-390.
246. Silva FC, da Rosa Iop R, Arancibia BAV, Gutierrez Filho PJB, da Silva R, Machado MO, Moro ARP. Ejercicio físico, calidad de vida y salud de diabéticos tipo 2. *Rev Psicol Deporte.* 2017; 26(1), 13-25.
247. Tsai JC, Yang HY, Wang WH, Hsieh MH, Chen PT, Kao CC, et al. The beneficial effect of regular endurance exercise training on blood pressure and quality of life in patients with hypertension. *Clin Exp Hypertens.* 2004; 26(3): 255-65.
248. Arijia V, Villalobos F, Pedret R, Vinuesa A, Jovani D, Pascual G, Basora J. Physical activity, cardiovascular health, quality of life and blood pressure control in hypertensive subjects: randomized clinical trial. *Health Qual Life Outcomes.* 2018; 16(1):184.
249. Costa EC, Hay JL, Kehler DS, Boreskie KF, Arora RC, Umpierre D, Szwajcer A, Duhamel TA. Effects of High-Intensity Interval Training Versus Moderate-Intensity Continuous Training On Blood Pressure in Adults with Pre- to Established Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Sports Med.* 2018; 48(9): 2127-2142.
250. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc.* 2013; 2: e004473.
251. Molmen-Hansen HE, Stolen T, Tjonna AE, Aamot IL, Ekeberg IS, Tyldum GA, Wisloff U, Ingul CB, Stoylen A. Aerobic interval training reduces blood pressure and improves myocardial function in hypertensive patients. *Eur J Prev Cardiol* 2012; 19: 151–160.
252. García-Pinillos F, Laredo-Aguilera JA, Muñoz-Jiménez M, Latorre-Román PA. Effects of 12-week concurrent high-intensity interval strength and endurance training programme on physical performance in healthy older people. *J Strength Cond Res.* 2017; 31:146-153.

253. Fagard RH, Cornelissen VA. Effect of exercise on blood pressure control in hypertensive patients. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2007; 14: 12–17.
254. Rossi AM, Moullec G, Lavoie KL, Gour-Provençal G, Bacon SL. The evolution of a Canadian Hypertension Education Program recommendation: the impact of resistance training on resting blood pressure in adults as an example. *Can J Cardiol*. 2013; 29(5): 622-7.
255. Bertani RF, Campos GO, Perseguin DM, Bonardi J, Ferriolli E, Moriguti JC, Lima NKC. Resistance Exercise Training is More Effective than Interval Aerobic Training in Reducing Blood Pressure During Sleep in Hypertensive Elderly Patients. *J Strength Cond Res*. 2018; 32(7): 2085-2090.
256. Cornelissen VA, Arnout J, Holvoet P, Fagard RH. Influence of exercise at lower and higher intensity on blood pressure and cardiovascular risk factors at older age. *J Hypertens*. 2009; 27(4): 753-62.
257. Boutcher YN, Boutcher SH. Exercise intensity and hypertension: what's new? *J Hum Hypertens*. 2017; 31(3):157-164.
258. Sousa N, Mendes R, Abrantes C, Sampaio J, Oliveira J. A randomized 9-month study of blood pressure and body fat responses to aerobic training versus combined aerobic and resistance training in older men. *Exp Gerontol*. 2013; 48:727-733.
259. Barone BB, Wang NY, Bacher AC, Stewart KJ. Decreased exercise blood pressure in older adults after exercise training: contributions of increased fitness and decreased fatness. *Br. J. Sports Med*. 2009; 43: 52–56.
260. Lima LG, Bonardi JTM, Campos GO, Bertani RF, Scher LML, Moriguti JC, Ferriolli E, Lima NKC. Combined aerobic and resistance training: are there additional benefits for older hypertensive adults? *Clinics (Sao Paulo)*. 2017; 72(6):363-369.
261. Sultana RN, Sabag A, Keating SE, Johnson NA. The Effect of Low-Volume High-Intensity Interval Training on Body Composition and Cardiorespiratory Fitness: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med*. 2019; 49(11):1687-1721.
262. Keating SE, Johnson NA, Mielke GI, Coombes JS. A systematic review and meta-analysis of interval training versus moderate-intensity continuous training on body adiposity. *Obes Rev*. 2017; 18(8):943-964.

263. Winn NC, Liu Y, Rector RS, Parks EJ, Ibdah JA, Kanaley JA. Energy-matched moderate and high intensity exercise training improves nonalcoholic fatty liver disease risk independent of changes in body mass or abdominal adiposity - A randomized trial. *Metabolism*. 2018; 78:128-140.
264. Wewege M, van den Berg R, Ward RE, Keech A. The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2017; 18(6):635-646.
265. Janssen I, Ross R. Vigorous intensity physical activity is related to the metabolic syndrome independent of the physical activity dose. *Int J Epidemiol*. 2012; 41(4):1132-40.
266. Foster-Schubert KE, Alfano CM, Duggan CR, Xiao L, Campbell KL, Kong A, et al. Effect of diet and exercise, alone or combined, on weight and body composition in overweight-to-obese postmenopausal women. *Obesity (Silver Spring)*. 2012; 20(8):1628-38.
267. Gibala MJ, McGee SL. Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain? *Exerc Sport Sci Rev*. 2008; 36(2):58-63.
268. Shaw K, Gennat H, O'Rourke P, Del Mar C. Exercise for overweight or obesity. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006; (4):CD003817.
269. Catapano AL, Graham I, De Backer G, Wiklund O, Chapman MJ, Drexel H, et al. 2016 ESC/EAS guidelines for the management of dyslipidaemias: the task force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and European Atherosclerosis Society (EAS) developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Atherosclerosis*. 2016; 253. 281-344.
270. Pérez de Isla L, Fernández PLS, Álvarez-Sala Walther L, Barrios Alonso V, Castro Conde A, Galve Basilio E, et al. Comments on the 2016 ESC/EAS Guidelines for the Management of Dyslipidemias. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2017; 70(2): 72-77.
271. Mann S, Beedie C, Jimenez A. Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: review, synthesis and recommendations. *Sports Med*. 2014; 44(2):211-21.

272. Rubio Pérez FJ, Franco Bonafonte L, Ibarretxe Guerediaga D, Oyon Belaza MP, Ugarte Peyron P. Effect of an individualised physical exercise program on lipid profile in sedentary patients with cardiovascular risk factors. *Clin Investig Arterioscler*. 2017; 29(5): 201-208.
273. Kannan U, Vasudevan K, Balasubramaniam K, Yerrabelli D, Shanmugavel K4, John NA. Effect of exercise intensity on lipid profile in sedentary obese adults. *J Clin Diagn Res*. 2014; 8(7): BC08-10.
274. Motalebi SA, Iranagh JA, Mohammadi F. Effect of a Physical Activity Program on Serum Biochemical Parameters among the Elderly Women. *Rev Recent Clin Trials*. 2019; 14(3):209-216.
275. Mendes R, Sousa N, Reis VM, Themudo-Barata JL. Implementing Low-Cost, Community-Based Exercise Programs for Middle-Aged and Older Patients with Type 2 Diabetes: What Are the Benefits for Glycemic Control and Cardiovascular Risk? *Int J Environ Res Public Health*. 2017; 14(9): 1057.
276. American Diabetes Association. Sec 2 Classification and Diagnosis of Diabetes. *Diabetes Care*. 2017; 40(1):11-24.
277. Kirwan JP, del Aguila LF, Hernandez JM, Williamson DL, O'Gorman DJ, Lewis R, Krishnan RK. Regular exercise enhances insulin activation of IRS-1-associated PI3-kinase in human skeletal muscle. *J Appl Physiol* (1985). 2000; 88(2):797-803.
278. Nystoriak MA, Bhatnagar A. Cardiovascular Effects and Benefits of Exercise. *Front Cardiovasc Med*. 2018; 5:135.
279. Balk EM, Earley A, Raman G, Avendano EA, Pittas AG, Remington PL. Combined Diet and Physical Activity Promotion Programs to Prevent Type 2 Diabetes Among Persons at Increased Risk: A Systematic Review for the Community Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med*. 2015; 163(6):437-51.
280. Magnusson SP. Passive properties of human skeletal muscle during stretch maneuvers. A review. *Scand J Med Sci Sports*. 1998; 8(2):65-77.
281. Freitas SR, Mendes B, Le Sant G, Andrade RJ, Nordez A, Milanovic Z. Can chronic stretching change the muscle-tendon mechanical properties? A review. *Scand J Med Sci Sports*. 2018; 28(3):794-806.
282. Page P. Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. *Int J Sports Phys Ther*. 2012; 7(1):109-19.

283. Wang CC, Lin SC, Hsu S, Yang MT, Chan KH. Effects of Creatine Supplementation on Muscle Strength and Optimal Individual Post-Activation Potentiation Time of the Upper Body in Canoeists. *Nutrients*. 2017; 9(11): 1169.
284. Mayer F, Scharhag-Rosenberger F, Carlsohn A, Cassel M, Müller S, Scharhag J. The intensity and effects of strength training in the elderly. *Dtsch Arztebl Int*. 2011; 108(21):359-64.
285. Faulkner JA, Larkin LM, Claflin DR, Brooks SV. Age-related changes in the structure and function of skeletal muscles. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 2007 ; 34(11):1091-6.
286. Uchitomi R, Hatazawa Y, Senoo N, Yoshioka K, Fujita M, Shimizu T, Miura S, Ono Y, Kamei Y. Metabolomic Analysis of Skeletal Muscle in Aged Mice. *Sci Rep*. 2019; 9(1):10425.
287. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med*. 2006; 36(3):189–98.
288. Nichols JF, Medina D, Dean E. Effects of strength, balance, and trunk stabilization training on measures of functional fitness in older adults. *Am J Med Sports*. 2001; 3(5):279–85.
289. Kang KY, Choi JH, Lee SB. Effect of core strengthening exercise programs on symmetric double limb support and balance ability in the elderly. *J Int Acad Phys Ther Res*. 2012;3 (1):378–82.
290. Hosseini SS, Asl AK, Rostamkhany H. The effect of strength and core stabilization training on physical fitness factors among elderly people. *World Appl Sci J*. 2012; 16(4):479–84.
291. Granacher U, Gollhofer A, Hortobágyi T, Kressig RW, Muehlbauer T. The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: a systematic review. *Sports Med*. 2013; 43(7):627-41.
292. Thomas E, Battaglia G, Patti A, Brusa J, Leonardi V, Palma A, Bellafiore M. Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly: A systematic review. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98(27):e16218.
293. Weiglein L, Herrick J, Kirk S, Kirk EP. The 1-mile walk test is a valid predictor of VO₂max and is a reliable alternative fitness test to the 1.5-mile run in U.S. Air Force males. *Mil Med*. 2011; 176(6):669-73.

294. Mayorga-Vega D, Bocanegra-Parrilla R, Ornelas M, Viciano J. Criterion-Related Validity of the Distance- and Time-Based Walk/Run Field Tests for Estimating Cardiorespiratory Fitness: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One*. 2016;11(3): e0151671.
295. Bacon AP, Carter RE, Ogle EA, Joyner MJ. VO₂max trainability and high intensity interval training in humans: a meta-analysis. *PLoS One*. 2013; 8(9): e73182.
296. Sagelv EH, Hammer T, Hamsund T, Rognmo K, Pettersen SA, Pedersen S. High Intensity Long Interval Sets Provides Similar Enjoyment as Continuous Moderate Intensity Exercise. The Tromsø Exercise Enjoyment Study. *Front Psychol*. 2019; 10:1788.
297. Oliveira BRR, Santos TM, Kilpatrick M, Pires FO, Deslandes AC. Affective and enjoyment responses in high intensity interval training and continuous training: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2018; 13(6): e0197124.
298. Lai HPH, Miles RM, Bredin SSD, Kaufman KL, Chua CZY, Hare J et al. "With Every Step, We Grow Stronger": The Cardiometabolic Benefits of an Indigenous-Led and Community-Based Healthy Lifestyle Intervention. *J Clin Med*. 2019; 27;8(4). pii: E422.
299. Meseguer Zafra M, García-Cantó E, Rodríguez García PL, Pérez-Soto JJ, Tárraga López PJ, Rosa Guillamón A, Tárraga López ML. Influence of a physical exercise program on VO₂max in adults with cardiovascular risk factors. *Clin Investig Arterioscler*. 2018; 30(3):95-101.
300. Goyer L, Dufour R, Janelle C, Blais C, L'Abbé C, Raymond E, de Champlain J, Larochelle P. Randomized controlled trial on the long-term efficacy of a multifaceted, interdisciplinary lifestyle intervention in reducing cardiovascular risk and improving lifestyle in patients at risk of cardiovascular disease *J Behav Med*. 2013; 36(2):212-24.
301. Woolf K, Reese CE, Mason MP, Beaird LC, Tudor-Locke C, Vaughan LA. Physical activity is associated with risk factors for chronic disease across adult women's life cycle. *J Am Diet Assoc*. 2008;108(6):948-59.

X - ANEXOS

ANEXO 1: Documento de información para sujetos sometidos a estudio (hoja informativa).

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. El estudio ha sido aprobado por el Comité Ético de la Universidad Católica de Murcia. Nuestra intención es que reciba la información correcta y suficiente para que pueda evaluar y juzgar si quiere o no participar en este estudio. Para ello lea esta hoja informativa con atención y nosotros le aclararemos las dudas que le puedan surgir después de la explicación. Además, puede consultar con las personas que considere oportuno.

Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento.

1. EN QUÉ CONSISTE Y PARA QUÉ SIRVE:

La inactividad física es un problema cada vez más extendido en muchos países y esto repercute negativamente en la salud general de la población mundial, así como en la prevalencia de enfermedades no transmisibles como enfermedades cardiovasculares, diabetes o cáncer y en sus factores de riesgo, como la hipertensión, el exceso de glucosa en la sangre o el sobrepeso.

Está demostrado que la práctica regular de ejercicio físico puede reducir el riesgo de padecer cardiopatías coronarias y accidentes cerebrovasculares, diabetes de tipo II, hipertensión y depresión. Además, la actividad física es un factor determinante en el consumo de energía, por lo que es fundamental para conseguir el equilibrio energético y el control del peso.

En la Región de Murcia, el desarrollo del Programa Comunitario para la Promoción de la Actividad Física está impulsado por el Gobierno Regional y enmarcado dentro del Plan de Salud 2010-2015. En este contexto se encuentra enmarcado el Programa ACTIVA MURCIA.

El Programa ACTIVA MURCIA promueve la implicación del ciudadano con su salud, fomentando conductas y estilos de vida saludables a través del ejercicio físico. Este Programa potencia la actuación desde Atención Primaria, implicando a todos los sectores de la población y a todos los niveles de la administración pública.

El Programa está basado en la prescripción de ejercicio físico desde las consultas de medicina y enfermería de Atención Primaria a pacientes con patologías de alta prevalencia que puedan verse beneficiados por el ejercicio y busca promover la implicación del ciudadano con su salud a través de conductas y estilos saludables de vida.

2. COMO SE REALIZA:

Este proyecto va a analizar, comparar y cuantificar la cantidad de ejercicio físico que realizan los pacientes con factores de riesgo cardiovascular, procedentes de las derivaciones del personal sanitario de Atención Primaria, tras haber realizado dos programas diferentes de ejercicio físico terapéutico comunitario. Además, se van a analizar los cambios en las variables biológicas, la variación en la condición física y las variaciones en la calidad de vida. Además, se pretende obtener información acerca de si los pacientes se han incorporado a un programa de ejercicio físico pautado tras finalizar ambos programas.

Estos pacientes, en función del municipio al que pertenezcan, se incorporaran a un determinado programa de ejercicio físico terapéutico comunitario, de 3 o de 6 meses de duración. A todos los participantes, tanto al inicio como al final del programa se les realizará una extracción sanguínea, una bioimpedancia, medición de la tensión arterial, el cuestionario Ipaq corto telefónico, las pruebas de condición física y se les entregará un sobre con otros cuestionarios (SF-36, valoración del programa, etc). Además, a los participantes del programa de 6 meses de duración se les realizarán mediciones a la mitad del mismo (a los 3 meses de programa). A los 6 meses de finalizar el programa de 3 meses, los pacientes vía telefónica, completarán de nuevo el cuestionario IPAQ corto.

Se llevará a cabo el mismo procedimiento con los pacientes del programa de 6 meses, 6 meses después de su finalización.

3. QUÉ EFECTOS LE PRODUCIRÁ:

La participación en este estudio y la realización del programa de ejercicio físico terapéutico le producirá efectos positivos en todo su organismo, ya que mejorará su salud y su calidad de vida y reducirá sus factores de riesgo cardiovascular.

4. EN QUÉ LE BENEFICIARÁ:

Podremos dar respuesta a la hipótesis del estudio referente a la cantidad de ejercicio físico realizado, así como de los cambios producidos las variables biológicas, la variación en la condición física y las variaciones en la calidad de vida tras haber ejecutado dos programas diferentes de ejercicio físico terapéutico comunitario.

Además, se beneficiará de la práctica de ejercicio físico saludable, comprobando los cambios/mejoras que este le va a producir en su organismo. También se le proporcionará una pautas básicas que le ayudarán a adherirse en el futuro a programas ejercicio físico enfocados a la mejora de su salud y de su calidad de vida.

5. QUÉ RIESGOS TIENE:

Las realizaciones de programas de ejercicio físico siempre tienen riesgos, pero este programa concreto ha sido elaborado por Licenciados en Ciencias de la Actividad

Física y del Deporte en colaboración con médicos del deporte y médicos de atención primaria y es puesto en práctica y controlado, a su vez, por Licenciados en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte con formación en el ámbito de la salud y formados en el propio programa de ejercicio físico. Dichos profesionales están cualificados para abordar una situación de crisis. Se dispone del aparataje necesario para realizar una reanimación. Las probabilidades de que esto ocurra son muy reducidas.

5.1 LOS MÁS FRECUENTES: lesiones músculo-esqueléticas (sobrecargas, contractura, luxaciones).

La realización de una analítica sanguínea presenta como posibles efectos secundarios la aparición

de un hematoma en la zona de extracción o inflamación de la vena de la que se realiza la extracción.

5.2 LOS MÁS GRAVES: Trastornos leves, afecciones cardio-respiratorias, alteraciones del ritmo cardíaco.

6. SITUACIONES ESPECIALES QUE DEBEN SER TENIDAS EN CUENTA:

Los momentos de toma de datos:

- Test de condición física
- IPAQ telefónico
- Medición de las variables biológicas

Participación activa durante el desarrollo del programa de ejercicio físico terapéutico comunitario.

7. OTRAS INFORMACIONES DE INTERÉS (a considerar por el/la profesional)

El estudio está organizado por científicos de la Cátedra de fisiología del ejercicio de la Universidad Católica de Murcia y de la Consejería de Salud y Fundación para la Formación e Investigación Sanitaria de la Región de Murcia. El investigador principal es el Dr. Francisco Javier López Román (tel. 968278757)

Le invitamos a realizar todas las preguntas que considere oportunas al investigador responsable de informar a los sujetos (Ésther García Sánchez tel. 968 27 97 49). Él está disponible para ofrecerle todas las explicaciones que necesite acerca del presente estudio.

Para confirmar su voluntad de participar en el estudio es necesario que firme el formulario de consentimiento que le ofrecerá junto con la hoja de información.

**8. OTRAS CUESTIONES PARA LAS QUE LE PEDIMOS SU
CONSENTIMIENTO**

El consentimiento informado se solicita para su participación en este estudio.
Ninguna de las muestras sanguíneas será conservada en biobanco y por tanto no se requiere ningún otro tipo de solicitud.

ANEXO 2: Consentimiento informado.

Yo,, con
DNI:.....

DECLARO:

Haber sido informado/a del estudio y procedimientos de la investigación. Los investigadores que van a acceder a mis datos personales y a los resultados de las pruebas son:

- Fco. Javier López Román.
- Antonio Luque Rubia.
- Esther García Sánchez
- Vicente Ávila Gandía.
- Miriam Aldeguez García.
- Juan Fancisco Menarguez Puche
- María Salud Abellán.
- María Querol Calderón
- Antonio Martínez Garrido.

Asimismo, he podido hacer preguntas del estudio, comprendiendo que me presto de forma voluntaria al mismo y que en cualquier momento puedo abandonarlo sin que me suponga perjuicio de ningún tipo.

CONSIENTO:

1.-) Someterme a las siguientes pruebas exploratorias (en su caso):

Extracciones sanguíneas.

Bioimpedancia.

Talla.

Toma de tensión arterial.

- 2.-) Realizar Test de condición física.
- 3.-) Realizar el cuestionario Ipaq corto telefónico.
- 4.-) Realiza programa de ejercicio físico terapéutico comunitario.

5.-) El uso de los datos obtenidos según lo indicado en el párrafo siguiente:

En cumplimiento de la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal y garantía de derechos digitales 3/2018, de 5 de diciembre, le comunicamos que la información que ha facilitado y la obtenida como consecuencia de las exploraciones a las que se va a someter pasará a formar parte del fichero automatizado INVESALUD, cuyo titular es la FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN ANTONIO, con la finalidad de INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO CIENCIAS EXPERIMENTALES Y CIENCIAS DE LA SALUD. Tiene derecho a acceder a esta información y cancelarla o rectificarla, dirigiéndose al domicilio de la entidad, en Avda. de los Jerónimos de Guadalupe 30107 (Murcia). Esta entidad le garantiza la adopción de las medidas oportunas para asegurar el tratamiento confidencial de dichos datos.

En Guadalupe (Murcia) a de de 20

El investigador,

Fdo:.....

Fdo:.....

ANEXO 3: Cuestionario sobre la calidad de vida (SF-36)

CUESTIONARIO DE SALUD SF-36
VERSIÓN ESPAÑOLA 1.4 (junio de 1999)

INSTRUCCIONES:

Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales. Conteste cada pregunta tal como se indica. Si no está seguro/a de cómo responder a una pregunta, por favor conteste lo que le parezca más cierto.

1. En general, usted diría que su salud es:

- 1 Excelente
- 2 Muy buena
- 3 Buena
- 4 Regular
- 5 Mala

2. ¿Cómo diría que es su salud actual, comparada con la de hace un año?

- 1 Mucho mejor ahora que hace un año
- 2 Algo mejor ahora que hace un año
- 3 Más o menos igual que hace un año
- 4 Algo peor ahora que hace un año
- 5 Mucho peor ahora que hace un año

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A ACTIVIDADES O COSAS QUE USTED PODRÍA HACER EN UN DÍA NORMAL.

3. Su salud actual, ¿le limita para hacer esfuerzos intensos, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

4. Su salud actual, ¿le limita para hacer esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

5. Su salud actual, ¿le limita para coger o llevar la bolsa de la compra?

- 1 Sí, me limita mucho
- 2 Sí, me limita un poco
- 3 No, no me limita nada

6. Su salud actual, ¿le limita para subir varios pisos por la escalera?

- 1 Sí, me limita mucho
2 Sí, me limita un poco
3 No, no me limita nada

7. Su salud actual, ¿le limita para subir un solo piso por la escalera?

- 1 Sí, me limita mucho
2 Sí, me limita un poco
3 No, no me limita nada

8. Su salud actual, ¿le limita para agacharse o arrodillarse?

- 1 Sí, me limita mucho
2 Sí, me limita un poco
3 No, no me limita nada

9. Su salud actual, ¿le limita para caminar un kilómetro o más?

- 1 Sí, me limita mucho
2 Sí, me limita un poco
3 No, no me limita nada

10. Su salud actual, ¿le limita para caminar varias manzanas (varios centenares de metros)?

- 1 Sí, me limita mucho
2 Sí, me limita un poco
3 No, no me limita nada

11. Su salud actual, ¿le limita para caminar una sola manzana (unos 100 metros)?

- 1 Sí, me limita mucho
2 Sí, me limita un poco
3 No, no me limita nada

12. Su salud actual, ¿le limita para bañarse o vestirse por sí mismo?

- 1 Sí, me limita mucho
2 Sí, me limita un poco
3 No, no me limita nada

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A PROBLEMAS EN SU TRABAJO O EN SUS ACTIVIDADES COTIDIANAS

13. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

- 1 Sí
2 No

14. Durante las 4 últimas semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de su salud física?

- 1 Sí
2 No

15. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

1 Sí

2 No

16. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo dificultad para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal), a causa de su salud física?

1 Sí

2 No

17. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional

(como estar triste, deprimido, o nervioso)?

1 Sí

2 No

18. Durante las 4 últimas semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o

nervioso)?

1 Sí

2 No

19. Durante las 4 últimas semanas, ¿no hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan cuidadosamente como de costumbre, a causa de algún problema

emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

1 Sí

2 No

20. 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?

1 Nada

2 Un poco

3 Regular

4 Bastante

5 Mucho

21. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

1 No, ninguno

2 Muy poco

3 Un poco

4 Moderado

5 Mucho

6 Sí, muchísimo

22. 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)?

- 1 Nada
- 2 Un poco
- 3 Regular
- 4 Bastante
- 5 Mucho

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.

23. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió lleno de vitalidad?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

24. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo estuvo muy nervioso?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

25. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió tan bajo de moral

que nada podía animarle?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

20. 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?

- 1 Nada
- 2 Un poco
- 3 Regular
- 4 Bastante
- 5 Mucho

21. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

- 1 No, ninguno
- 2 Sí, muy poco
- 3 Sí, un poco
- 4 Sí, moderado
- 5 Sí, mucho
- 6 Sí, muchísimo

22. 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)?

- 1 Nada
- 2 Un poco
- 3 Regular
- 4 Bastante
- 5 Mucho

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.

23. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió lleno de vitalidad?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

24. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo estuvo muy nervioso?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

25. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió tan bajo de moral**que nada podía animarle?**

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

26. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

27. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo tuvo mucha energía?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

28. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió desanimado y triste?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

29. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió agotado?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

30. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió feliz?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

31. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió cansado?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Muchas veces
- 4 Algunas veces
- 5 Sólo alguna vez
- 6 Nunca

32. 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)?

- 1 Siempre
- 2 Casi siempre
- 3 Algunas veces
- 4 Sólo alguna vez
- 5 Nunca

POR FAVOR, DIGA SI LE PARECE CIERTA O FALSA CADA UNA DE LAS SIGUIENTES FRASES.

33. Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

34. Estoy tan sano como cualquiera.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

35. Creo que mi salud va a empeorar.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

36. Mi salud es excelente.

- 1 Totalmente cierta
- 2 Bastante cierta
- 3 No lo sé
- 4 Bastante falsa
- 5 Totalmente falsa

Con objeto de conocer algunos datos sobre usted y como ha llegado hasta el PROGRAMA ACTIVA, le pedimos nos indiquen de manera anónima lo siguiente:

Sexo: HombreMujer

Fecha de nacimiento: (dd/mm/aa) ___ / ___ / ___

Peso: _____ Kg Talla: _____ m

Centro de Salud al que usted acude:

¿Quién le ha prescrito la actividad física?

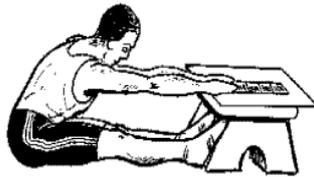
Médico: Su nombre es: _____

Enfermera/o: Su nombre es: _____

ANEXO 4: Protocolo de pruebas de condición física para el Programa Activa Murcia.

A. Flexibilidad (distancia dedos-planta).

Objetivo: Valorar la extensibilidad de la musculatura isquiosural y dorso-lumbar.



Test de flexibilidad (distancia dedos-planta)

Material: Cajón de medición, al cual se acopla una regla móvil de 40 centímetros adosada a la placa superior. A partir del 0 la escala se gradúa en centímetros, con signo positivo hacia el lado que se aleja del ejecutante y con signo negativo hacia el lado que se acerca a él.

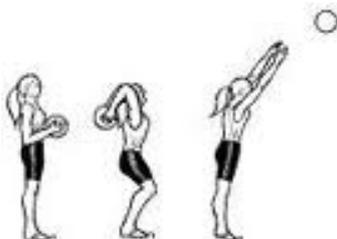
Desarrollo de la prueba: El sujeto se colocaba sentado apoyando la cabeza, la espalda y la cadera en la pared, con la cadera flexionada en ángulo recto con respecto a las extremidades, que se encuentran extendidas y juntas. Se coloca el cajón de medición en contacto con los pies (90° de angulación del tobillo). Extiende las extremidades superiores hacia delante, colocando una mano sobre la otra, en pronación, a la altura de la regla, sin perder el contacto de la espalda con la pared. El examinador sitúa el punto cero de la regla, en relación a la punta de los dedos de la mano que están más próximos al cajón. El sujeto flexionaba el tronco hacia delante con un movimiento suave y progresivo, a la vez que desliza su mano sobre la regla, para llegar con la punta de los dedos lo más lejos que pueda. El sujeto, expulsa, poco a poca, el aire mientras realiza la flexión de tronco. La prueba se valora en centímetros.

Normas a considerar:

- No se puede flexionar las rodillas en ningún momento.
- El sujeto tendrá dos oportunidades para realizar la prueba.
- No se pueden realizar movimientos bruscos.

B. Lanzamiento de balón medicinal.

Objetivo: Medir la fuerza explosiva de los músculos del miembro superior, tronco y miembro inferior.

**Test de lanzamiento de balón medicinal.**

Material: Se utiliza un balón medicinal de 2 kilos para las mujeres y otro de 3 kilos para los hombres. Además de una cinta métrica de 12 metros de longitud y cinta adhesiva para fijarla al suelo.

Desarrollo de la prueba: La posición inicial para empezar la prueba de lanzamiento sería colocado de pie detrás de la línea de lanzamiento, pies horizontalmente iguales y separados. Lo recomendable sería separar los pies a la anchura de los hombros para realizar un lanzamiento más cómodo y eficaz.

El balón medicinal estará cogido por ambas manos y se llevará detrás de la cabeza a la hora de lanzar.

Una vez se autorice el lanzamiento, se lanzará el balón con la mayor fuerza explosiva posible. Extendiendo el tronco, y flexionando brazos y piernas para un mayor impulso de lanzamiento. También se podrá levantar los talones, pero sin despegar los pies totalmente del suelo.

Una vez realizado el lanzamiento, el examinador medirá en centímetros, desde la línea de lanzamiento hasta el lugar de caída del balón medicinal. Cada sujeto tendrá dos lanzamientos, registrando ambos, pero valorando el resultado del mejor lanzamiento.

Normas a considerar:

- No se puede lanzar el balón si nos está detrás de la cabeza en la posición inicial.

- El sujeto tendrá dos oportunidades para realizar la prueba.
- No se pueden terminar el lanzamiento moviendo los pies de apoyo hacia delante.

C. Test de la milla (Rockport).

Objetivo: Medir el consumo máximo de oxígeno (VO₂ max.). Este test se utiliza para personas con baja condición física, las que no es factible realizar otros test más exigentes o presentan alguna lesión que les impide correr.



Test de la milla o Rockport.

Material: Se utilizará la pista polideportiva como circuito. Sabiendo que la pista tiene 40 metros de largo y 20 de ancho, el sujeto deberá completar la distancia de una milla (1609 metros). Además, se requieren pulsómetros para cada uno de los sujetos que la realizaron, cronometro y hoja de registro por parte del examinador.

Desarrollo de la prueba: Para el desarrollo del test los sujetos deberán de recorrer una distancia de 1609 m. (1 milla) andando a una intensidad elevada pero que no suponga una intensidad máxima (13 vueltas completas a la pista polideportiva (120 metros cada vuelta) + un largo de 40 metros + 9 metros). Una vez se completen la distancia a la intensidad marcada, el examinador anotara el tiempo empleado por cada uno de los sujetos y estos dirán con qué pulsaciones han terminado la prueba. Por lo que el examinador anotara el tiempo empleado y las pulsaciones.

El consumo máximo de oxígeno se obtiene al aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{VO}_2 \text{ max.} = 132.853 - (0.0769 \times P) - (0.3877 \times E) + (6.315 \times G) - (3.2649 \times T) - (0.1565 \times FC)$$

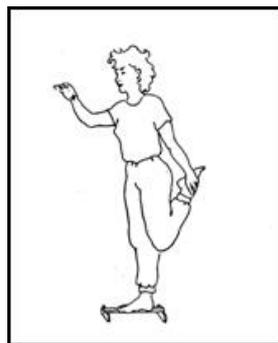
P: peso (Kg); E: edad (años); G: género (0=mujer, 1=varón); T: tiempo (minutos);
FC: frecuencia cardíaca (lpm).

Normas a considerar:

- No se puede recortar en las esquinas de la pista al girar (para no recortar distancia total).
- No se puede correr en el transcurso de la prueba.

D. Test Flamenco (equilibrio).

Objetivo: Medir el equilibrio estático del sujeto.



Test Flamenco.

Material: Un lugar llano y sin obstáculos y un cronómetro sin reajuste automático, para poder reanudar el cronometraje desde el momento de la interrupción.

Desarrollo de la prueba: El ejecutante se coloca en posición erguida. A la señal del controlador, el ejecutante pasará el peso del cuerpo a una sola pierna, flexionando la pierna libre. No será necesario que la pierna flexionada sea agarrada por la mano del mismo lado del cuerpo. El test contabiliza el número de ensayos que ha necesitado el ejecutante para lograr mantener el equilibrio durante un minuto.

Normas a considerar:

- Se contabiliza el número de ensayos que necesitó el ejecutante (no las caídas) para lograr mantener el equilibrio durante un minuto.

- Si el ejecutante se interrumpe 15 veces durante los primeros 30 segundos, se considera finalizado el test, lo que significa que no es capaz de realizar esta prueba.

ANEXO 5: Cuestionario IPAQ corto telefónico.

**CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA
(Agosto de 2002)****FORMATO TELEFÓNICO CORTO – ÚLTIMOS 7 DIAS****Para uso con jóvenes y adultos de mediana edad (15-69 años)**

Los Cuestionarios Internacionales de Actividad Física (IPAQ, por sus siglas en inglés) contienen un grupo de 4 cuestionarios. La versión larga (5 objetivos de actividad evaluados independientemente) y una versión corta (4 preguntas generales) están disponibles para usar por los métodos por teléfono o auto administrada. El propósito de los cuestionarios es proveer instrumentos comunes que pueden ser usados para obtener datos internacionalmente comparables relacionados con actividad física relacionada con salud.

Antecedentes del IPAQ

El desarrollo de una medida internacional para actividad física comenzó en Ginebra en 1998 y fue seguida de un extensivo examen de confiabilidad y validez hecho en 12 países (14 sitios) en el año 2000. Los resultados finales sugieren que estas medidas tienen aceptables propiedades de medición para usarse en diferentes lugares y en diferentes idiomas, y que son apropiadas para estudios nacionales poblacionales de prevalencia de participación en actividad física.

Uso del IPAQ

Se recomienda el uso de los instrumentos IPAQ con propósitos de monitoreo e investigación. Se recomienda que no se hagan cambios en el orden o redacción de las preguntas ya que esto afectará las propiedades sicométricas de los instrumentos.

Traducción del Inglés y Adaptación Cultural

Traducción del Inglés es sugerida para facilitar el uso mundial del IPAQ. Información acerca de la disponibilidad del IPAQ en diferentes idiomas puede ser obtenida en la página de internet www.ipaq.ki.se. Si se realiza una nueva traducción recomendamos encarecidamente usar los métodos de traducción nuevamente al Inglés disponibles en la página web de IPAQ. En lo posible por favor considere poner a disposición de otros su versión traducida en la página web de IPAQ. Otros detalles acerca de traducciones y adaptación cultural pueden ser obtenidos en la página web.

Entrada y Codificación de Datos

Junto con las categorías de respuesta a cada pregunta se sugieren nombres de las variables y rangos válidos para ayudar en el manejo de datos y el entrenamiento de entrevistadores. Recomendados que cada respuesta dada por la persona entrevistada sea anotada. Por ejemplo, "120 minutos" se anotará en el espacio correspondiente a minutos. "Dos horas" deberá anotarse como "2" en la columna de horas. Una respuesta de "una hora y media" deberá ser registrada como "1" hora en la columna de horas y "30" minutos en la columna de minutos.

Otros Desarrollos de IPAQ

Colaboración Internacional relacionada con IPAQ es continua y un *Estudio Internacional de Prevalencia de Actividad Física* se encuentra en progreso. Para mayor información consulte la página web de IPAQ.

Información Adicional

Información más detallada del proceso IPAQ y los métodos de investigación usados en el desarrollo de los instrumentos IPAQ se encuentra disponible en la página www.ipaq.ki.se y en Booth, M.L. (2000). Assessment of Physical Activity: An International Perspective. Research Quarterly for Exercise and Sport, 71 (2): s1 14-20. Otras publicaciones científicas y presentaciones acerca del uso del IPAQ se encuentran resumidas en la página Web.

IPAQ TELEFÓNICO CORTO ÚLTIMOS 7 DÍAS

LEA: Ahora le voy a preguntar acerca del tiempo que Usted fue físicamente activo(a) en los últimos 7 días. Por favor responda cada pregunta aún si Usted no se considera una persona activa. Piense acerca de las actividades que Usted hace en su trabajo, como parte del trabajo en el jardín y en la casa, para ir de un sitio a otro, y en su tiempo libre de descanso, ejercicio o deporte.

LEA: Ahora, piense acerca de todas las actividades vigorosas que requieren un esfuerzo físico fuerte que Usted hizo en los últimos 7 días. Actividades vigorosas son las que hacen respirar mucho más fuerte que lo normal y pueden incluir el levantamiento de objetos pesados, excavar, aeróbicos, o pedalear rápido en bicicleta. Piense solamente en esas actividades que Usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

1. Durante los últimos 7 días ¿Cuantos días hizo Usted actividades físicas vigorosas?
 _____ Días por semana [VDAY; Rango: 0-7, 8,9]
 8. No sabe /no está seguro(a)
 9. Rehusa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense solamente en esas actividades físicas que usted hace por lo menos 10 minutos continuos]

[Nota para el entrevistador: *Si la persona entrevistada responde cero, rehusa o no sabe, pase a la pregunta 3]*

2. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le toma realizar actividades físicas vigorosas en los días que las realiza?
 _____ Horas por día [VDHRS; Rango: 0-16]
 _____ Minutos por día [VDMIN; Rango: 0-960, 998, 999]
 998. No sabe /no está seguro(a)
 999. Rehusa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense solamente en esas actividades físicas que usted hace por lo menos 10 minutos continuos]

[Nota para el entrevistador: Se está buscando un tiempo promedio por día. Si la persona entrevistada no puede contestar porque la cantidad de tiempo varía día a día, pregunte: "¿Cuanto tiempo en total le dedicó usted en los últimos 7 días a actividades físicas vigorosas?"

- __ __ Horas por semana [WVHRS; Rango: 0-112]
 __ __ __ __ Minutos per week [WVMIN; Rango: 0-6720, 9998, 9999]
 9998. No sabe /no está seguro(a)
 9999. Rehusa contestar

LEA: Ahora piense en actividades que requieren esfuerzo físico moderado y que Usted hizo en los últimos 7 días. Actividades físicas moderadas son las que hacen respirar algo más fuerte que lo normal e incluyen cargar cosas ligeras, montar en bicicleta a paso regular, o juego de dobles en tenis. No incluya caminar. Otra vez piense únicamente en aquellas actividades físicas que Usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

3. Durante **los últimos 7 días**, cuántos días hizo Usted actividades físicas **moderadas**?
- __ __ Días por semana [MDAY; Rango: 0-7, 8, 9]
 8. No sabe /no está seguro(a)
 9. Rehusa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense solamente en esas actividades físicas que usted hace por lo menos 10 minutos continuos]

[Nota para el entrevistador: *Si la persona entrevistada responde cero, rehusa o no sabe, pase a la pregunta 5]*

4. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le dedicó en uno de esos días que hizo actividades físicas **moderadas**?
- __ __ Horas por día [MDHRS; Rango: 0-16]
 __ __ __ __ Minutos por día [MDMIN; Rango: 0-960, 998, 999]
 998. No sabe /no está seguro(a)
 999. Rehusa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense solamente en esas actividades físicas que usted hace por lo menos 10 minutos continuos]

[Nota para el entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo al día de uno de los días en los cuales Usted hizo actividad física moderada. Si la persona entrevistada no puede contestar porque la cantidad de tiempo varia día a día, o incluye tiempo dedicado en diferentes trabajos, pregunte: ¿Cuánto tiempo en total le dedicó Usted en **los últimos 7 días** a hacer actividades físicas moderadas?"

- __ __ __ __ Horas por semana [MVHRS; Rango: 0-112]
 __ __ __ __ Minutos por semana [MVMIN; Rango: 0-6720, 9998, 9999]

9998. No sabe /no está seguro(a)

9999. Rehusa contestar*

LEA: Ahora piense en el tiempo que Usted le dedicó a caminar en los últimos 7 días. Esto incluye caminar en el trabajo y en la casa, caminar para ir de un sitio a otro, y cualquier otra caminata que Usted haya hecho meramente por recreación, deporte, ejercicio o placer.

5. ¿Durante los **últimos 7 días**, cuántos días **caminó** Usted por lo menos 10 minutos seguidos?
 _____ Días por semana [WDAY; Rango: 0-7, 8, 9]
8. No sabe /no está seguro(a)
9. Rehusa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Piense solamente acerca de la caminata que Usted da por lo menos por 10 minutos seguidos.]

[Nota para el entrevistador: *Si la persona entrevistada responde cero, rehusa o no sabe, pase a la pregunta 7]*

6. ¿Cuánto tiempo en total pasó generalmente **caminado** en uno de esos días?
 _____ Horas por día [WDHRS; Rango: 0-16]
 _____ Minutos por día [WDMIN; Rango: 0-960, 998, 999]
998. No sabe /no está seguro(a)
999. Rehusa contestar

[Nota para el entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo de los días en los cuales Usted camina. Si la persona entrevistada no puede contestar porque la cantidad de tiempo varía mucho día a día, pregunte: ¿Cuál es la cantidad total de tiempo que Usted pasó caminando en los **últimos 7 días**?"

_____ Horas por semana [WWHRS; Rango: 0-112]

_____ Minutos por semana [WWMIN; Rango: 0-6720, 9998, 9999]

9998. No sabe /no está seguro(a)

9999. Rehusa contestar

LEA: Ahora piense acerca del tiempo que Usted pasó sentado(a) en la semana durante los últimos 7 días. Incluya el tiempo en el trabajo, en la casa, estudiando y durante el tiempo de descanso. Esto puede incluir tiempo que pasó sentado(a) en un escritorio, visitando amistades, leyendo, sentado(a) o acostado(a) viendo televisión.

7. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo en total usted usualmente pasó **sentado** durante un **día en la semana**?

__ __ Horas por semana [SDHRS; 0-16]

__ __ __ Minutos por semana [SDMIN; Rango: 0-960, 998, 999]

998. No sabe /no está seguro(a)

999. Rehusa contestar

[Clarificación por parte del entrevistador: Incluya el tiempo que pasó acostado (despierto) así como sentado]

[Nota para el entrevistador: Se necesita un promedio de tiempo al día. Si la persona entrevistada no puede contestar porque la cantidad de tiempo varía día a día, pregunte: "Cuál fue la cantidad total de tiempo que Usted pasó *sentado(a)* el **Miércoles** pasado?"

__ __ Horas el miércoles [5WHRS; Rango 0-16]

__ __ __ Minutos el miércoles [5WMIN; Rango: 0-960, 998, 999]

998. No sabe /no está seguro(a)

999. Rehusa contestar

ANEXO 6: Cuestionario valoración del programa de ejercicio físico.

CUESTIONARIO VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO

Contestar cuando finalice el programa o después de la última sesión a la que asista, en el caso de tener que suspender el programa antes de finalizar

Este cuestionario es anónimo, por lo tanto no debe escribir su nombre.

Con el objetivo de mejorar todo lo posible para futuros grupos participantes en el programa de ejercicio físico, os pedimos que colaboréis contestando a las preguntas de la manera más sincera.

Trabajo: Activo Parado

Fumador:

- SI Cuántos cigarrillos fumas al día?
- NO, ya no fumo, lo he dejado. ¿Hace cuánto tiempo que dejaste de fumar?
- NO, nunca he fumado.

Si ha faltado a alguna sesión ¿cuáles fueron los motivos? (Puede marcar más de una opción).

- Enfermedad.
- Falta de tiempo.
- Desmotivación/poca diversión.
- Incompatibilidad de horario.
- No me gustaba el monitor.
- Instalaciones deportivas poco convenientes.
- Me parecía un ejercicio poco intenso.
- Me parecía un ejercicio demasiado intenso.
- No me sentía integrado en el grupo.
- Otros. Especifica cuáles:

¿Ha notado mejoría física tras la finalización del Programa? ¿Se siente más “en forma”?

- Nada Poco Bastante Mucho

¿Ha notado mejoría de su estado de ánimo?

- Nada Poco Bastante Mucho

¿Qué beneficios le ha aportado esta actividad?

.....
.....
.....

¿Cree que va a seguir realizando ejercicio físico regularmente en los próximos 6 meses?

- Seguro que SÍ
 Probablemente SÍ
 Probablemente NO
 Seguro que NO

