



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

FACULTAD DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO

EFFECTOS DE LA APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE
INTERVENCIÓN EXTRACURRICULAR EN LA EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA PARA LA MEJORA DE LA
CONDICIÓN FÍSICA, HÁBITOS SALUDABLES Y EL NIVEL DE
INTENSIDAD DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LOS
ADOLESCENTES.

Tesis doctoral presentada por:

Carmen Miriam Navarro Hernández

Las Palmas de Gran Canaria, Julio de 2013



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

ANEXO II



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

FACULTAD DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO
PROGRAMA DE DOCTORADO DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO

EFFECTOS DE LA APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE
INTERVENCIÓN EXTRACURRICULAR EN LA EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA PARA LA MEJORA DE LA
CONDICIÓN FÍSICA, HÁBITOS SALUDABLES Y EL NIVEL DE
INTENSIDAD DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LOS
ADOLESCENTES.

Tesis doctoral presentada por *Carmen Miriam Navarro Hernández*

Directores

Dr D. Manuel E. Navarro Valdivielso

Dr D. Roberto Ojeda García

El Director

El Director

La Doctorando

Las Palmas de Gran Canaria, ____ Julio de 2013

agradecimientos

Lo bonito, interesante y especial de las aventuras, es que no sabes lo que te van a deparar. Con estas líneas quisiera mostrar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas, sin cuya contribución y colaboración, hubiera sido imposible realizar esta investigación.

Al Dr. D. Manuel E. Navarro Valdivielso, por su insistencia e interés en reforzar y realzar mi mirada de profesional de la actividad física. Tiene que ser curioso saberse un referente en tu disciplina, lo que sé es que se convierte en especial cuando esa sabiduría se usa para ayudar y guiar a cualquier persona que lo necesite. Gracias por permitirme ser testigo de tu grandeza personal y profesional, gracias por guiarme por esta aventura y sobre todo gracias por acompañarme en mi vida.

Al Dr. D. Roberto Ojeda García, por enseñarme lo importante que es la mirada crítica en un profesional, por ser un ejemplo de creatividad, trabajo y constancia y por no dejar que me perdiera durante el camino. Gracias por creer y confiar en mí, pero sobre todo gracias por permitirme formar parte de tu “familia”.

No he estado sola durante este viaje, muchos han sido los que han contribuido y sin los cuales no habría sido posible esta investigación: Eduardo López López (gracias por ser tan generoso), Lorena Almeida León, Zaira Santana Amador, Yves de Saá Guerra, Rosario Sánchez Marrero (tu ayuda, compañía, cariño y amistad durante estos años, es uno de los mejores regalos que me llevo)... a todos mi más sincero agradecimiento. Tampoco me gustaría olvidar a Juan M. García Manso, Ismael Betancor y Pilar González, porque a veces, sólo apoyo es todo lo que necesitas.

No me puedo olvidar a los protagonistas de este estudio, gracias los miembros de la comunidad educativa del IES Gran Canaria por su contribución y respaldo desinteresado: cargos directivos, profesores, profesores de Educación Física y familias, pero sobre todo gracias a esos jóvenes valientes que se sumergieron en esta aventura y que nos demostraron el gran tesoro que tenemos en nuestra juventud.

Es muy fácil no valorar la ayuda y el apoyo incondicional, más si cabe cuando provienen de las personas a las que se le presuponen: la familia. Tengo la gran suerte de proceder de un entorno donde la educación no sólo se alienta, sino que se promueve y premia. Mis padres han constituido unos mecenas eternos de amor, apoyo y comprensión sin los cuales mi bagaje académico sería imposible. Es increíble tener la certeza de que navegas con un salvavidas incorporado (gracias mana, George, Víctor,...).

GRACIAS.

INDICE DE CONTENIDOS

LISTA DE ACRÓNIMOS REFERENCIADOS.....	07
LISTA DE TABLAS REFERENCIADAS.....	09
LISTA DE FIGURAS REFERENCIADAS.....	15
INTRODUCCIÓN.....	19
CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	25
1.1. LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LA SALUD.....	27
2.1.1. ACTIVIDAD FÍSICA, EJERCICIO FÍSICO Y CONDICIÓN FÍSICA.....	27
2.1.2. BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD.....	30
1.2. CONDICIÓN FÍSICA, CAPACIDAD AERÓBICA Y SALUD.....	40
2.2.1. CONDICIÓN FÍSICA.....	40
2.2.2. LA CAPACIDAD AERÓBICA EN LOS ADOLESCENTES.....	46
1.3. RECOMENDACIONES ACTUALES RELACIONADAS CON LA PRÁCTICA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA.....	50
1.4. LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LA EDUCACIÓN FÍSICA ESCOLAR.....	65
2.4.1. EL TIEMPO Y LA EDUCACIÓN FÍSICA.....	68
1.5. VALORACIÓN OBJETIVA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA.....	75
1.5.1. ACELEROMETRÍA.....	76
1.5.2. FRECUENCIA CARDÍACA.....	81
1.5.3. PODOMETRÍA.....	82
1.5.4. EL SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS).....	83
1.5.5. LA VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL PROGRAMA PIAF.....	84
1.6. VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL.....	87
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	93
2.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	95
2.2. DISEÑO DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA EXTRACURRICULAR(PIAF).....	96
2.2.1. METODOLOGÍA DEL PIAF.....	98
2.2.2. PROGRAMACIÓN DEL PIAF.....	99

2.2.2. EVALUACIÓN DEL PIAF.....	106
2.2.3. ESTRUCTURA Y TEMPORALIZACIÓN DEL PIAF	107
2.3. MUESTRA.....	109
2.3.1. Grupo control (c).	110
2.3.2. Grupo experimental (e).	112
2.4. VARIABLES A INVESTIGAR.....	115
2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN.....	117
2.5.1. MEDIDAS OBJETIVAS DE ACTIVIDAD FÍSICA.	117
2.5.2. MEDIDAS DE COMPOSICIÓN CORPORAL.....	117
2.5.3. MEDIAS DE CARÁCTER CUALITATIVO.	118
2.5.3.1. Auto-informe de actividad física y hábitos de práctica.....	118
2.5.3.2. Auto-informe de desarrollo de PIAF.....	126
2.5.3.3. Entrevista en profundidad del profesorado de Educación Física.....	127
2.5.4. INDICE DE INTENSIDAD-TIEMPO DE ACTIVIDAD FÍSICA (ITAF).....	129
2.6. PROTOCOLOS EMPLEADOS EN LA MEDICIÓN OBJETIVA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA DE LA TOMA DE DATOS.....	132
2.6.1. ACCELEROMETRÍA	132
2.6.2. TEST DE RESISTENCIA AERÓBICA (COURSE-NAVETTE)	135
2.6.2.1. Descripción del test.....	136
2.6.2.2. Material requerido para el test.	136
2.6.2.3. Instrucciones para el sujeto.	137
2.6.2.4. Instrucciones para el controlador.	137
2.6.2.5. Procedimiento.....	139
2.6.2.6. Resultado de la prueba.	139
2.6.2.7 Frecuencia Cardíaca.	139
2.6.2.8. Precauciones a tomar.....	140
2.6.3. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.....	140
2.6.3.1. Estatura.	141
2.6.3.2. Peso.	141
2.6.3.3. Índice de Masa Corporal (IMC).	142
2.6.3.4. Porcentaje de Grasa Corporal (PGC).	145
2.7. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN.....	146
2.7.1. ORGANIZACIÓN DEL MATERIAL.....	147

2.7.2. TOMA DE DATOS.	148
2.7.3. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	149
2.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	149
2.8.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	149
2.8.2. ESTADÍSTICA INFERENCIAL.....	149
2.8.2.2. Análisis de diferencias de Medias.	150
2.8.2.3. Análisis de dependencia entre variables categóricas.	150
2.8.2.4. Análisis de la fiabilidad de las escalas.	151
2.8.3. SOFTWARE.....	151
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	153
3.1. ACTIVIDAD FÍSICA REALIZADA A LO LARGO DEL PROGRAMA PIAF DE COURSE-NAVETTE.....	155
3.1.1. CANTIDAD Y MINUTOS DE INTENSIDAD DE ACTIVIDAD FÍSICA OBTENIDOS A PARTIR DE LA ACELEROMETRÍA.....	155
3.1.2. CUMPLIMIENTO DE LAS RECOMENDACIONES SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA: EL INDICE ITAF.....	158
3.2. LA CAPACIDAD AERÓBICA: LA PRUEBA DE COURSE-NAVETTE.....	161
3.2.1. TRAMOS RECORRIDOS EN LA PRUEBA COURSE-NAVETTE.....	161
3.2.2. COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE FRECUENCIA CARDIACA EN REPOSO, AL FINALIZAR LA PRUEBA Y 2 MINUTOS TRAS LA FINALIZACIÓN.....	162
3.3. LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA PIAF.....	165
3.3.1. EL PESO CORPORAL DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA PIAF.....	165
3.3.2. LA TALLA O ALTURA DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA PIAF.....	167
3.3.3. EL INDICE DE MASA CORPORAL (IMC) DE LOS PARTICIPANTES EN EL PIAF.....	168
3.3.4. LOS PLIEGUES ANTROPOMÉTRICOS DE LOS PARTICIPANTES EN EL PIAF.....	171
3.3.5. PERÍMETRO DE CINTURA Y CADERA DE LOS PARTICIPANTES EN EL PIAF.....	173
3.3.6. EL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL DE LOS PARTICIPANTES EN EL PIAF.....	175
3.4. LA PERCEPCIÓN SUBJETIVA DE LOS ADOLESCENTES DE PIAF DE LA ACTIVIDAD FÍSICA, LA SALUD, LA ALIMENTACIÓN Y EL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EXTRACURRICULAR DE ACTIVIDAD FÍSICA.....	178

3.4.1. LA PERCEPCIÓN DEL DISFRUTE CON LA PRÁCTICA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA PIAF.....	178
3.4.2. LA PERCEPCIÓN DE LA COMPETENCIA MOTRIZ Y UTILIDAD DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE DE LOS PARTICIPANTES EN EL PIAF.....	181
3.4.3. LA PERCEPCIÓN DE LA SALUD Y EL BIENESTAR PERSONAL DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA PIAF.....	183
3.4.4. LA PERCEPCIÓN SOBRE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA PIAF.....	185
3.4.5. LA PERCEPCIÓN SOBRE PIAF DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EXTRACURRICULAR DE ACTIVIDAD FÍSICA.....	186
3.4.6. LA PERCEPCIÓN SOBRE EL PIAF DE LOS PROFESORES DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA DEL CENTRO ESCOLAR DONDE DE APLICÓ EL PROGRAMA.....	189
3.5. CORRELACIONES ENTRE VARIABLES DEL PROGRAMA PIAF.....	192
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN.....	197
4.1 EFECTOS EN LA ACTIVIDAD FÍSICA REGISTRADA POR ACELEROMETROS EN LOS ADOLESCENTES MEDIANTE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EXTRACURRICULAR.....	199
4.2. EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD AERÓBICA Y SU RELACIÓN CON LOS NIVELES DE INTENSIDAD DE ACTIVIDAD FÍSICA PRACTICADA POR LOS ADOLESCENTES.....	206
4.3. EL PERFIL ANTROPOMÉTRICO EN LOS ADOLESCENTES Y SU RELACIÓN CON LA ACTIVIDAD FÍSICA.....	210
4.4. EVOLUCIÓN DE LAS ACTITUDES HACIA LA PRÁCTICA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LOS ADOLESCENTES Y LA PERCEPCIÓN DE SU SALUD Y BIENESTAR.....	216
4.5. LA ACELEROMETRÍA COMO MÉTODO PARA LA CUANTIFICACIÓN DEL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA REALIZADO.....	220
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.....	223
CAPÍTULO VI. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	227
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	231

LISTA DE ACRÓNIMOS REFERENCIADOS

AC: Acelerómetro.

AF: Actividad Física.

ALPHA: Proyecto “Assessing Levels of Physical Activity and Fitness”.

AMPA: Asociación de madres y padres de alumnos.

AVENA: Estudio “Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes”.

BOC: Boletín Oficial de Canarias.

BOE: Boletín Oficial del Estado.

COLEF: Colegio de licenciados de Educación Física.

CSD: Consejo Superior de Deportes.

DT: Desviación típica.

EF: Educación Física.

ESO: Educación Secundaria Obligatoria.

EYES: Estudio “European Youth heart study”

FC: Frecuencia cardiaca.

FCmax: Frecuencia cardiaca máxima.

FR: Frecuencia respiratoria.

HELENA.: Estudio “Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence”.

IES: Instituto de enseñanza secundaria.

IMC: Índice de masa corporal.

ISTAC: Instituto Canario de Estadística.

LOE: Ley Orgánica de educación.

NAOS: Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad.

NASPE: National Association for Sport and Physical Education.

OCDE: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PASABI: Programa para la Actividad Física, la Salud y el Bienestar: “Pásalo Bien”.

PGC: porcentaje de grasa corporal.

PIAF: Programa de intervención extracurricular de actividad física.

USDHHS: US Department of Health and Human Services.

VO₂max: Consumo máximo de oxígeno.

WHO: World Helth Organization.

LISTA DE TABLAS REFERENCIADAS

Tabla 1.1. Actividades físicas y su correspondencia en METs. Extracto traducido de “Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities” (Ainsworth et al., 2000).	033
Tabla 1.2. Resultados de la prueba Course-Navette (medida en periodos) de los estudiantes de 14 a 18 años en función del género. (Fuente: Brito-Ojeda, 2003).	053
Tabla 1.3. Resultados de la prueba Course-Navette (medida en periodos) de los estudiantes de 12 a 18 años en función del género. (Fuente: Hernández, 2008).	054
Tabla 1.4. Modelo convencional de actividad en base a niveles graduales. Fuente: Department of Health PA, Health Improvement and Prevention.: At Least Five a Week: Evidence on the Impact of Physical Activity and its Relationship with Health. A Report from the Chief Medical Officer. London: Department of Health; 2004. (Adaptado por Aznar y Webster, 2006).	067
Tabla 1.5. Porcentaje del número de horas lectivas por área con respecto al total de horas lectivas obligatorias para alumnos de 12 a 14 años (2009) en “Panorama de la educación. Indicadores de la OCDE 2011. Informe español”(Gobierno de España. Ministerio de Educación, 2011).	075
Tabla 1.6. Tabla 2.6. Número de sesiones semanales en la ESO. (Anexo II del Real Decreto 127/2007, BOC).	076
Tabla 1.7. Estudios realizados con el acelerómetro Actigraph con intervalo de tiempo de 1min. Extraído de “Limiars de acelerômetros para a estimativa da intensidade da atividade física em crianças e adolescentes: uma revisão” (Romanzini, Petroski, y Reichert, 2012).	090
Tabla 1.8. Distintos criterios utilizados para definir el sobrepeso y la obesidad en la infancia y adolescencia (Fuente: Serra-Majem y Aranceta, 2003).	091

Tabla 1.9. Ecuaciones de predicción del porcentaje graso. Adaptado de Slaughter, Lohman y Boileau (1982).	094
Tabla 1.10. Valoración del porcentaje graso según los valores de referencia de Lohman (1987).	095
Tabla 2.1. Distribución por fase y en total del número de sesiones y horas de asistencia al programa de intervención extracurricular de actividad física PIAF.	101
Tabla 2.2. Valores promedios, mínimos y máximos de horas de asistencia de los participantes (por cada fase y en total) al Programa de intervención de AF extracurricular PIAF.	101
Tabla 2.3. Actividades seleccionadas para cada fase de intervención.	105
Tabla 2.4. Orientación, características, contenidos predominantes y asociados de la Fase 1 del desarrollo y aplicación del Programa de Intervención PIAF.	106
Tabla 2.5. Orientación, características, contenidos predominantes y asociados de la Fase 2 del desarrollo y aplicación del Programa de Intervención PIAF.	107
Tabla 2.6. Orientación, características, contenidos predominantes y asociados de la Fase 3 del desarrollo y aplicación del Programa de Intervención PIAF.	108
Tabla 2.7. Muestra de la investigación.	114
Tabla 2.8. Distribución por sexos y media de la edad del Grupo control de la muestra.	115
Tabla 2.9. Clasificación del Sobrepeso y la Obesidad en función del IMC (Kg/m ²) del grupo control al Inicio de PIAF según consenso SEEDO'5, 2000.	116
Tabla 2.10. Grupo experimental de la muestra.	118
Tabla 2.11. Clasificación del Sobrepeso y la Obesidad en función del IMC (Kg/m ²) y el sexo, del grupo experimental al Inicio de PIAF según consenso SEEDO'5, 2000.	119
Tabla 2.12. Clasificación del Sobrepeso y la Obesidad en función del IMC (Índice de masa corporal).	147

Tabla 2.13. Ecuaciones de predicción del porcentaje graso para hombres y mujeres. Adaptado de Slaughter, Lohman y Boileau (1982). 147

Tabla 2.14. Valoración del porcentaje graso. Adaptado de Lohman (1987). 148

Tabla 3.1. Valores de los promedios diarios de Cantidad de Actividad Física (counts), en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF. 159

Tabla 3.2. Valores de los promedios diarios de minutos de AF de intensidad de AF realizada (ligera. Moderada y vigorosa), en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF. 160

Tabla 3.3. Valores promedios, máximos y mínimos diarios de minutos de AF de intensidad vigorosa en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF. 160

Tabla 3.4. Valores promedios diarios de minutos de AF de intensidad moderada en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF. 161

Tabla 3.5. Promedios diarios de minutos de actividad física moderada y vigorosa registrados mediante acelerometría en función del sexo en los grupos control y experimental, al Inicio, 3 meses y Final del PIAF. 162

Tabla 3.6. Valores promedios del Índice Intensidad-Tiempo (ITAF) en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF. 163

Tabla 3.7. Clasificación de los promedios diarios de minutos de AF de intensidad moderada en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF. 164

Tabla 3.8. Promedio de los tramos realizados en la prueba de resistencia aeróbica Course-Navette en función del sexo, en los grupos control y experimental, al inicio a los 3 meses y al final del PIAF. 165

Tabla 3.9. Promedios de los valores de Frecuencia cardiaca en el desarrollo de la prueba Course-Navette (en reposo, al finalizar y 2 minutos después de la finalización) en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.	167
Tabla 3.10. Promedios de los valores de Frecuencia cardiaca en el desarrollo de la prueba Course-Navette(reposo, al finalizar y 2 minutos después de la finalización) en función del sexo, en los grupos control y experimental, al inicio, a los 3 meses y al final del PIAF.	168
Tabla 3.11. Valores promedios del peso corporal (Kg), en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.	169
Tabla 3.12. Valores promedios del peso corporal (Kg), en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.	170
Tabla 3.13. Valores promedios de la altura (m), en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.	171
Tabla 3.14. Valores promedios de la altura (metros), en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.	172
Tabla 3.15. Valores del promedio del Índice de masa corporal, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.	173
Tabla 3.16. Valoración del Índice de masa corporal clasificado en valores de peso, sobrepeso y obesidad según los criterios establecidos en el consenso SEEDO'5, (2000), y en función del grupo y el sexo a los 3 meses y al Final del PIAF.	173
Tabla 3.17. Valores promedios (cm) de los pliegues antropométricos en triceps, subescapular y en muslo; en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.	175
Tabla 3.18. Valores promedios (cm) de los pliegues antropométricos en triceps, subescapular y en muslo; en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.	177

Tabla 3.19. Valores promedios (cm) de los perímetros de cintura y cadera; en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF. **178**

Tabla 3.20. Valores promedios (cm) de los perímetros de cintura y cadera; en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF. **179**

Tabla 3.21. Valores promedios del Porcentaje de grasa corporal elaborado según las ecuaciones de predicción del porcentaje graso (Slaughter, Lohman y Boileau 1982), en función del sexo, en los grupos control y experimental, al inicio y al final del PIAF. **180**

Tabla 3.22. Valores del Porcentaje de grasa corporal elaborado según las ecuaciones de predicción del porcentaje graso (Slaughter et al., 1988) para hombre y para mujer, y clasificado según Lohman (1987), en los grupos control y experimental, al inicio y al final del PIAF. **181**

Tabla 3.23. Disfrute con la actividad física y el Deporte en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF. **183**

Tabla 3.24. Disfrute con la actividad física y el Deporte en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF. **184**

Tabla 3.25. Competencia motriz con la AF y el Deporte en los grupos control y experimental al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF. **185**

Tabla 3.26. Competencia motriz con la AF y el Deporte en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF. **186**

Tabla 3.27. Salud y bienestar personal en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF. **187**

Tabla 3.28. Disfrute con la actividad física y el Deporte en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF. **187**

Tabla 3.29. Estado de satisfacción con el propio peso en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF. **188**

Tabla 3.30. Hábitos alimenticios de los participantes en PIAF en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses, y al Final del PIAF.	189
Tabla 3.31. Ítems del cuestionario de satisfacción del programa de intervención extracurricular de actividad física PIAF.	190
Tabla 3.32. Palabras o frases que más se repiten en la pregunta “observaciones” del cuestionario de satisfacción del programa de intervención extracurricular de AF.	192
Tabla 3.33. Relación entre los tramos realizados en la prueba Course-Navette, el promedio de counts diarios, el Índice ITAF (intensidad-Tiempo de actividad física) y el IMC (índice de masa corporal) del grupo control, al inicio y final del PIAF.	195
Tabla 3.34. Relación entre los tramos realizados en la prueba Course-Navette, el promedio de counts diarios, el Índice ITAF (intensidad-Tiempo de actividad física) y el IMC (índice de masa corporal) del grupo experimental, al inicio, a los 3 meses y al final del PIAF.	196
Tabla 3.35. Relación entre el PGC (porcentaje de grasa corporal) y los tramos realizados en la prueba Course-Navette, el promedio de counts diarios, el Índice ITAF (intensidad-Tiempo de actividad física) y el IMC (índice de masa corporal) de los grupos control y experimental, al inicio, a los 3 meses y al final del PIAF.	197
Tabla 3.36. Relación entre el estado de Salud General y el bienestar habitual de los grupos control y experimental, al inicio, a los 3 meses y al final del PIAF.	198
Tabla 4.1. Promedios diarios de minutos de actividad física moderada y vigorosa registrados mediante acelerometría en los grupos control y experimental, al Inicio, 3 meses y Final del PIAF.	202

LISTA DE FIGURAS REFERENCIADAS

Figura 1.1. Incidencias positivas del ejercicio físico en la salud (Fuente: Ramos-Gordillo, 2003). **034**

Figura 1.2. Porcentaje de sujetos entre 1 y 15 años, en función del tipo de actividad realizada en el tiempo libre. (Fuente: Encuesta de Salud de Canarias, 2009). **043**

Figura 1.3. Valores normativos de referencia de la condición física de los adolescentes españoles referidos al Test Course-Navette (capacidad aeróbica máxima) Ortega (2008). **047**

Figura 1.4. Pirámide NAOS. (Fuente: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición) **060**

Figura 1.5. La Pirámide de la AF para adolescentes. Fuente: Adaptada de Corbin y Lindsey 2007, Fitness for Life, Updated 5th ed, página 64 en “Actividad Física en la Infancia y la Adolescencia. Guía para todas las personas que participan en su educación” (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2010). **063**

Figura 1.6. Relación entre la Count • min⁻¹ y MET. La relación es lineal ($r = 0,88$) con un aumento de la variabilidad de la línea de regresión evidente a 7 MET y más arriba en comparación con las respuestas observadas de recuento de 3 a 6 MET (Freedson et al., 1998). **082**

Figura 2.1. Fases del Proyecto de Intervención del PIAF. **104**

Figura 2.2. Sesión implementada en el programa PIAF correspondiente a la tercera fase. Diseñada por Lorena Almeida León, Técnico implementador de PIAF. Las Palmas de Gran Canaria 2009. **109**

Figura 2.3. Temporalización de la toma de datos de los sujetos participantes en el programa de intervención PIAF. **112**

Figura 2.4. Temporalización de la toma de datos de los sujetos del grupo control del programa PIAF. **112**

Figura 2.5. Porcentaje de practicantes de AF o deporte del grupo control.	115
Figura 2.6. Detalle del folleto informativo y de captación de alumnos utilizada para la participación en el grupo experimental. Incluye la conformidad padre/tutor con la participación de su hijo/a en el programa de actividad física extracurricular (condición sin equa non para la participación de cualquier alumno/a).	117
Figura 2.7. Porcentaje de practicantes de AF o deporte del grupo experimental.	118
Figura 2.8. Ejemplo de análisis de los minutos diarios de actividad física registrado por el acelerómetro Actigraph GTM1 y analizado con el software Actilife 3.2. (Actigraph, 2005).	134
Figura 2.8. Acelerómetro Actigraph GTM1 (Actigraph MTI Health Services, 2005).	137
Figura 2.10. Detalle del diario personal del portador del acelerómetro.	139
Figura 2.11. Dispositivo emisor de la señal acústica del test Course-Navette.	141
Figura 2.12. Ficha utilizada para la toma de datos del Course-navette.	143
Figura 2.13. Representación esquemática de la prueba de la Course-Navette de 20 metros.	144
Figura 2.14. Monitor de composición corporal y tallímetro utilizados en el PIAF.	145
Figura 2.15. Pliegue tricipital.	146
Figura 2.16. Pliegue subescapular.	146
Figura 2.17. Hoja de Registro de medidas antropométricas.	148
Figura 3.1. Evolución del promedio diario de minutos de AF de intensidad moderada y vigorosa en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.	161
Figura 3.2. Evolución del promedio del Índice Intensidad-Tiempo (ITAF) en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.	163

Figura 3.3. Promedios diarios de minutos de AF de intensidad moderada y vigorosa en función del sexo, en los grupos control y experimental al Final del PIAF.	164
Figura 3.4. Evolución del Promedio de los tramos realizados en la prueba de resistencia aeróbica Course-Navette en función del grupo de la muestra y el sexo al inicio a los 3 meses y al final del PIAF.	166
Figura 3.5. Evolución de los Promedios de los valores de Frecuencia cardiaca en el desarrollo de la prueba Course-Navette (en reposo, al finalizar y 2 minutos después de la finalización) en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.	167
Figura 3.6. Evolución del peso corporal (Kg), en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.	170
Figura 3.7. Evolución de la altura (m), en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.	171
Figura 3.8. Evolución de los Valores del promedio del Índice de masa corporal (kg/m ²) en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.	174
Figura 3.9. Evolución de los promedios del Porcentaje de grasa corporal elaborado según las ecuaciones de predicción del porcentaje graso (Slaughter, Lohman y Boileau 1982), en función del sexo, en los grupos control y experimental, entre el inicio y el final del PIAF.	180
Figura 3.10. Actividad de PIAF preferida por los participantes en el programa de intervención extracurricular de actividad física PIAF.	191

INTRODUCCIÓN

La estrecha relación entre la práctica de la actividad física y la salud se encuentra a día de hoy, fuera de toda duda. De esta forma, las investigaciones científicas que centran su estudio en la naturaleza de esta relación han demostrado que la actividad física regular en la infancia y la adolescencia, mejora la fuerza y la resistencia, ayudando a fortalecer los huesos y músculos sanos y, paralelamente a controlar el peso, reduciendo la ansiedad y el estrés, aumentando la autoestima y mejorando la presión arterial y los niveles de colesterol.

Además, la inactividad física está reconocida como uno de los principales factores de riesgo de las enfermedades crónicas y de mortalidad (Rowlands, Eston e Ingledew, 1999; WHO, 2002; Cooper, Page, Foster y Qahwaji, 2003; Warburton, Nicol y Bredin, 2006; Ekelund et al., 2007; Hernández, 2010; Martínez-Gómez et al., 2010; Baptista et al., 2012), siendo su prevalencia más elevada que la de todos los demás factores de riesgo modificables como por ejemplo, el riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular (Hu et al., 2004). Tal es su influencia, que la práctica de actividad física es capaz de aumentar la esperanza de vida, incluso en aquellas personas que son menos físicamente activos (Moore et al., 2012).

De estas patologías, la que presenta mayor relación con el sedentarismo es la obesidad. Según la Organización Mundial de la Salud (en adelante OMS), la obesidad y

el sobrepeso han alcanzado caracteres de epidemia a nivel mundial. Más de mil millones de personas adultas tienen sobrepeso y, de ellas al menos 300 millones son obesas. Pero es en la infancia donde este problema es más grave. El Informe Anual de 2008 de la Plataforma de la Unión Europea de la Nutrición, Actividad Física y Salud afirmó que la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad entre los niños, hace absolutamente necesario promover la actividad física frente al creciente sedentarismo.

Esta problemática no ha pasado desapercibida por las autoridades e instituciones. En el año 2007, la Comisión Europea, en el Libro Blanco sobre el Deporte, reconoció que no se está progresando lo suficiente en la lucha contra el sedentarismo y la promoción de la actividad física y propuso hacer de ésta, por sus beneficios para la salud, una piedra angular de sus políticas. Por otro lado, en la Carta Europea contra la Obesidad (OMS y Comisión europea, 2006) los Ministros europeos de Sanidad ponen en evidencia que la espectacular reducción de la actividad física y la modificación de los patrones alimentarios han provocado un desequilibrio energético en la población, además de reconocer que, dos terceras partes de la población adulta de la mayoría de los países de la Región Europea de la OMS, no practican actividad física suficiente para garantizar y conservar los niveles deseados de salud. Por este motivo, en 2008 la OMS establece en el “Plan de Acción 2008-2013 para la Estrategia mundial de prevención y control de las enfermedades no transmisibles”, enfermedades, que según esta institución comparten cuatro factores de riesgo: el consumo de tabaco, la inactividad física, el uso nocivo del alcohol y las dietas malsanas. Este Plan de Acción urge a los Estados miembros a poner en marcha recomendaciones para la promoción de la actividad física asociada a la salud y, específicamente a desarrollar e implementar guías nacionales de actividad física asociadas a la salud, a introducir políticas activas y seguras de transporte para el acceso a los lugares de trabajo y a la asistencia a los centros educativos andando o en bicicleta. Así mismo, se deben asegurar entornos saludables y seguros para la actividad física, así como crear espacios deportivos y recreacionales.

En España, es el Plan Integral para la Actividad física y el Deporte (Consejo Superior de Deportes, 2010) quien interpreta, desarrolla, adapta y complementa estas directrices europeas en un intento por trasladar las recomendaciones y objetivos a

acciones, proyectos y medidas susceptibles de ser realizadas, tanto desde las entidades públicas responsables del deporte, como por el resto de los agentes deportivos del sector privado y las autoridades de sectores relacionados con la salud, educación, cohesión social e igualdad.

La investigación que este documento presenta, propone un programa de intervención con el que poder aumentar la cantidad y la intensidad de actividad física practicada por los adolescentes con el que contribuir a estos planes dispuestos por las instituciones internacionales y nacionales.

Sin embargo, si se intenta combatir esta realidad, se debe recordar los cambios en el contexto social acaecidos recientemente. La aparición de la televisión, las videoconsolas e internet (especialmente en los últimos 5 años la explosión de las redes sociales) ha provocado, que los niños dediquen gran parte de su tiempo libre a actividades de tipo sedentario. Además, los hábitos que se establecen durante la infancia y la adolescencia tienden a mantenerse en etapas posteriores de la vida y los hábitos de actividad física no son una excepción, por lo que las actitudes negativas adquiridas en la infancia y la adolescencia pueden perdurar hasta la edad adulta, afectando al deseo de la persona de participar en actividades físicas, siendo esencial garantizar que antes de la adolescencia, todos los niños y niñas hayan desarrollado unos hábitos sólidos en materia de actividad física y tengan una actitud positiva hacia la misma.

Por lo tanto, si se pretende luchar contra el sedentarismo desde las edades más tempranas, se debe intervenir principalmente en los centros escolares, ya que los niños, niñas y adolescentes pasan gran parte de su tiempo en este entorno. Los Centros Educativos son unos de los principales espacios de socialización del alumnado y el lugar fuera de casa donde más horas disfrutan al día, por lo que se convierten necesariamente en uno de los contextos de mayor influencia en esta población (American Alliance for Health Physical Education, Recreation, and Dance, 2005). Por otro lado, estos centros proporcionan acceso a las instalaciones, las infraestructuras y la asistencia requeridas para realizar actividad física y son el lugar donde se encuentran los educadores más cualificados, por lo que los centros

escolares presentan oportunidades únicas para que niños, niñas y adolescentes realicen actividad física.

Sin embargo, la actividad realizada en la escuela no es suficiente como para producir por sí sola beneficios saludables; los currículums oficiales reducen a 2 horas semanales la asignatura de Educación Física, de las que resulta menos de una hora semanal de tiempo de *práctica activa* de ejercicio (Pieron, 1986, 1988a, 1988b, 1999; Generelo, 1996; Hernández y Curiel, 2007). Ésta es una de las principales razones por la que se proponen programas que incrementen la práctica deportiva extraescolar.

Como respuesta a esta realidad nace el programa de intervención extracurricular de actividad física (en adelante PIAF). Con este programa se pretende incrementar la cantidad y la intensidad de la actividad física realizada por los adolescentes, con la finalidad de poder alcanzar los mínimos establecidos para obtener beneficios saludables a través de implementar tres horas semanales de actividad física durante seis meses. El programa PIAF presenta como precedente un proyecto de investigación del Plan Nacional de I+D+I denominado "*Desarrollo de modelos formativos para la aplicación de un programa de promoción de la actividad física, la Salud y el Bienestar en la adolescencia*" (PaSaBI), que se desarrolló durante los años 2006 y 2009 de forma coordinada en las comunidades autónomas de Castilla la Mancha, Madrid y Canarias, a través de la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad de Castilla la Mancha y Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Durante el curso escolar 2009-2010 se aplicó el PIAF, adaptando tanto el programa de intervención, como los instrumentos de evaluación utilizados en la investigación anterior, con la finalidad de poder adecuarlos al contexto, características y necesidades de la muestra de adolescentes seleccionada.

Pero, ¿cómo evaluar objetivamente el grado de actividad física? Tradicionalmente, las encuestas ha sido el método más utilizado para valorar la actividad física, sin embargo, este instrumento metodológico puede presentar errores, tanto por el proceso cognitivo humano (memoria), como por la definición de las variables deseadas (Cale, 2004). Además, según Johnson y Foley (1984), en comparación con los adultos, los niños perciben menos, omiten más, olvidan más rápido y son más susceptibles de sugestión y de entremezclar la imaginación y la percepción en sus

recuerdos. Entonces, ¿qué instrumento utilizar? Según Loprinzi y Cardinal (2011), una medición exacta y confiable de la actividad física y el comportamiento sedentario nos ayudará a comprender mejor la asociación entre estas conductas sobre la salud, la dosis de actividad física que se requiere para obtener los resultados de salud favorables, los factores determinantes y el impacto e incidencia de intervenciones en la actividad física y la reducción del sedentarismo sobre el sobrepeso y la obesidad en los niños.

Tras analizar las ventajas e inconvenientes de los dispositivos disponibles en el mercado, se optó por el uso de un sensor de movimiento, concretamente el acelerómetro. Desde los años 90, las investigaciones que han utilizado la acelerometría para determinar la actividad física realizada, se han incrementado exponencialmente (Troiano, 2005). Los acelerómetros son dispositivos que proporcionan una medida objetiva de la actividad habitual y miden la intensidad de la actividad física, así como la frecuencia. Pero además, se trata de un instrumento pequeño, portátil y especialmente adecuado para medir la actividad física en condiciones de cotidianidad, características del instrumento necesario para la medición de la actividad física en una investigación de la naturaleza que se presenta en este documento.

Una vez seleccionados los instrumentos, se desarrolló el trabajo de investigación que se presenta en este documento y que lleva por título “EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EXTRACURRICULAR EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN FÍSICA, HÁBITOS SALUDABLES Y EL NIVEL DE INTENSIDAD DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LOS ADOLESCENTES.”. Esta investigación consistió en la aplicación a un grupo de adolescentes de Gran Canaria en un periodo de 6 meses, de un programa de intervención extracurricular de actividad física, a lo largo del cual se evaluó la condición física, los hábitos de vida y el grado de actividad física realizada.

El presente trabajo de investigación se estructura en 6 capítulos. El capítulo I aborda el desarrollo de la “Fundamentación teórica” donde se aborda el estudio de las variables que componen la investigación. En el capítulo II se detallan los diferentes apartados que refieren al diseño general de la investigación y la definición de los

objetivos planteados para su desarrollo, el diseño metodológico que posibilitó el programa de intervención, los instrumentos de medición empleados, la organización y procedimiento de la recogida de los datos y su posterior tratamiento estadístico. Los “Resultados” de esta investigación se exponen en el capítulo III, mientras que el capítulo IV, presenta la “Discusión de los Resultados”. Las “Conclusiones” de la investigación se exponen el capítulo V y se concluye con el capítulo VI “Líneas futuras de Investigación”, proponiendo estrategias o líneas de investigación posteriores.

En definitiva, en esta investigación se abordará un programa de intervención extracurricular de actividad física en el cual se relacionarán parámetros de práctica de actividad física y biológicos, a través del cual, los adolescentes logran alcanzar la práctica semanal de actividad física mínima necesaria para obtener beneficios saludables.

CAPÍTULO
1
**FUNDAMENTACIÓN
TEÓRICA**

En este apartado del documento se detallarán las ideas, conceptos y antecedentes que permiten sustentar la investigación propuesta.

Como se ha señalado anteriormente, la actividad física aporta múltiples beneficios para la salud del que la practica. A continuación, se exponen detalles relacionados con estas afirmaciones científicas y su relación con factores biológicos como la capacidad de resistencia cardio-pulmonar o la composición corporal. Además, se especifica la dosis de ejercicio físico, en parámetros de cantidad y esfuerzo, necesaria para la obtención de beneficios saludables, o lo que es lo mismo, las recomendaciones de actividad física establecidas por diferentes autores e instituciones tanto nacionales como internacionales.

Por otro lado, se analiza la realidad de la actividad física de los centros escolares, entorno donde niños, niñas y adolescentes disfrutan más horas al día y, por lo tanto uno de los principales espacios de socialización del alumnado, convirtiéndose necesariamente en uno de los contextos de mayor influencia en esta población (American Alliance for Health Physical Education, Recreation, and Dance, 2005) y medio donde se enmarca la presente investigación.

Por último, se realiza una aproximación a los principales instrumentos utilizados para la medición objetiva de la actividad física realizada y la composición corporal, a la vez que se introducen los instrumentos específicos seleccionados para el desarrollo de la investigación propuesta.

1.1. LA ACTIVIDAD FÍSICA Y LA SALUD.

Son muchos y diversos los beneficios que la actividad física aporta a la salud de las personas. En el presente apartado detallaremos una aproximación a todos aquellos factores que inciden en la salud de las personas a través del ejercicio físico.

1.1.1. ACTIVIDAD FÍSICA, EJERCICIO FÍSICO Y CONDICIÓN FÍSICA.

Si se pretende realizar un análisis correcto del objeto de estudio, conviene delimitar conceptualmente qué entendemos por actividad física.

Conceptos y definiciones.

Existen diferentes términos para expresar que somos físicamente activos. (Caspersen, Powell, y Christenson, 1985) diferencian entre **actividad física** (AF) y ejercicio físico. Según estos autores, la primera está basada en cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que produce un gasto de energía superior al metabolismo basal. Otros autores como Newell (1990) añaden a esta definición el concepto de intencionalidad, excluyendo de la misma aquellos movimientos no intencionados, como por ejemplo los movimientos reflejos. Devís (2000) por su parte nos amplía la definición de actividad física a través de una concepción tridimensional, además de la dimensión biológica (movimiento corporal intencionado realizado por los músculos esqueléticos y que provoca un gasto de energía), incorpora una dimensión personal y sociocultural.

Por su lado, el término **ejercicio físico**, que en los últimos años ha sido considerado como una subcategoría de la actividad física y se define como una actividad física planeada, estructurada y repetitiva, cuyo objetivo es mejorar o mantener la forma física (Caspersen et al., 1985).

El último concepto que destacaremos es el de **deporte**, que García-Ferrando (1990) define como toda actividad física gobernada por reglas institucionalizadas, estructurada y de naturaleza competitiva. Tomando como punto de partida éstas y otras definiciones previas, Hernández Moreno (1994) resaltó las características

esenciales del deporte, a partir de las cuales lo definió como “una situación motriz de competición reglada e institucionalizada”.

En definitiva, el concepto de actividad física engloba tanto al ejercicio físico como al deporte. Coloquialmente, estos tres conceptos se usan de manera indiferente cuando se está hablando de actividad física en términos generales. Sin embargo, cuando se tiene por objetivo analizar específicamente los efectos de cada uno de estos tipos de actividad física, debemos recurrir necesariamente al término concreto (Balaguer y Castillo, 2002). En los últimos años, cuando se estudia la actividad física se tienen en cuenta sus dimensiones básicas, que atienden al acrónimo inglés “FITT” (Sallis y Owen, 1999): frecuencia (“frequency”), intensidad (“intensity”), duración (“time”) y tipo (“type”). La frecuencia se entiende como el número de veces a la semana que una persona realiza actividad física, la intensidad es el esfuerzo con el que se realiza, la duración consiste en el tiempo de cada sesión y el tipo de actividad se refiere a las diferentes clases de actividades físicas existentes. Estas dimensiones que caracterizan la actividad física, constituyen las principales variables de la actividad física utilizadas en las investigaciones actuales (Caspersen, Powell, y Christenson, 1985; Hagger, Basil, y Stambulova, 1998; Devís, 2000; Mesa et al., 2006; Balaguer y Castillo, 2002; WHO, 2002, 2004, 2007; Martínez-Gómez et al., 2010; Ian Janssen y Leblanc, 2010; Sallis, 2010; Sichert-Hellert et al., 2011; Baptista et al., 2012). Las recomendaciones sobre actividad física suelen ser emitidas teniendo en cuenta estas dimensiones, debido a que poseen incidencias diferenciadas sobre la salud.

Cuando hacemos referencia a la intensidad, también se debe concretar cierta conceptualización en relación a los niveles que se analizan, ya que a lo largo de este estudio se valora la intensidad ligera (*light*), moderada (*moderate*), dura o vigorosa (*hard* o *vigorous*) y muy dura o muy vigorosa (*very hard* o *very vigorous*). Estos conceptos podemos definirlos de forma sencilla atendiendo a la respuesta de la prueba de la capacidad para hablar (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2010):

- Intensidad Leve o ligera: una persona que realiza AF de intensidad leve debe ser capaz de cantar o de mantener una conversación mientras la realiza. Se trata de movimientos naturales, sencillos, que requieren poco esfuerzo, como por ejemplo pasear.

- **Intensidad Moderada:** una persona que realiza AF de intensidad moderada debe ser capaz de mantener una conversación, pero con cierta dificultad, mientras realiza la actividad. Ejemplos de ellos son: montar en bicicleta, bailar, carrera normal, ejercicios de fuerza moderada (transporte de compañeros...).
- **Intensidad Vigorosa:** Cuando una persona jadea o se queda sin aliento y no puede mantener una conversación con facilidad. Ejemplos de actividad vigorosa son el footing o tareas con esfuerzos cardiacos prolongados (jugar un partido de fútbol, baloncesto, etc., interviniendo activamente).

Pero además de lo anterior, la AF realizada también se puede clasificar a través del gasto metabólico. En la siguiente tabla, podemos observar un ejemplo de cómo esta terminología es usada para clasificar las actividades físicas realizadas en función del equivalente metabólico (METs¹).

ACTIVIDAD	INTENSIDAD	(METs)
Andar o pasear a 3-4 km/h	leve	2.5
Andar a 4-6 km/h	Moderada	3.3
Pasar la aspiradora	Moderada	3.5
Golf (caminando, sacando palos)	Moderada	4.3
Bádminton (por diversión)	Moderada	4.5
Tenis (dobles)	Moderada	5.0
Andar a paso ligero, a > 6 km/h	Moderada	5.0
Ir en bicicleta a 16-19 km/h	Moderada	6.0
Baile aeróbico	Vigorosa	6.5
Ir en bicicleta a 19-22 km/h	Vigorosa	8.0
Nadar estilo crol lento, a 45 m/min	Vigorosa	8.0
Tenis (individuales)	Vigorosa	8.0
Correr a 9-10 km/h	Vigorosa	10.0
Correr a 10-12 km/h	Vigorosa	11.5
Correr a 12-14 km/h	Vigorosa	13.5

Tabla 1.1. Actividades físicas y su correspondencia en METs. Extracto traducido de "Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities" (Ainsworth et al., 2000).

¹ METs: cantidad de O₂ consumida por kilogramo de peso corporal en un minuto por un individuo en reposo y equivale a 3.5 mli O₂/kg/min. Se ha determinado que 1 Met corresponde aproximadamente a 1 kcal/kg/hora producidas en reposo, que a su vez equivale a 4.184 kj/kg/hora.

1.1.1.2. BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD.

1.1.1.2. BENEFICIOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA PARA LA SALUD.

La Organización Mundial de la Salud (en adelante OMS) define la salud como “*un estado de completo bienestar físico, mental y social y, no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades*”. Diversos estudios mundiales epidemiológicos evidencian la relación positiva que posee la práctica de actividad física habitual sobre la salud, la calidad de vida y el desarrollo personal, (Caspersen, Powell, y Christenson, 1985; Hagger, Basil, y Stambulova, 1998; Devís, 2000; Mesa et al., 2006; WHO, 2002, 2004, 2007; Martínez-Gómez et al., 2010; Ian Janssen y Leblanc, 2010; Sallis, 2010; Sichert-Hellert et al., 2011; Baptista et al., 2012). En la actualidad, existe un amplio consenso entre los expertos en la salud y las autoridades sanitarias al referir que la práctica de AF y deportiva, constituye uno de los factores que se consideran claves dentro de un estilo de vida saludable (figura 1.1).

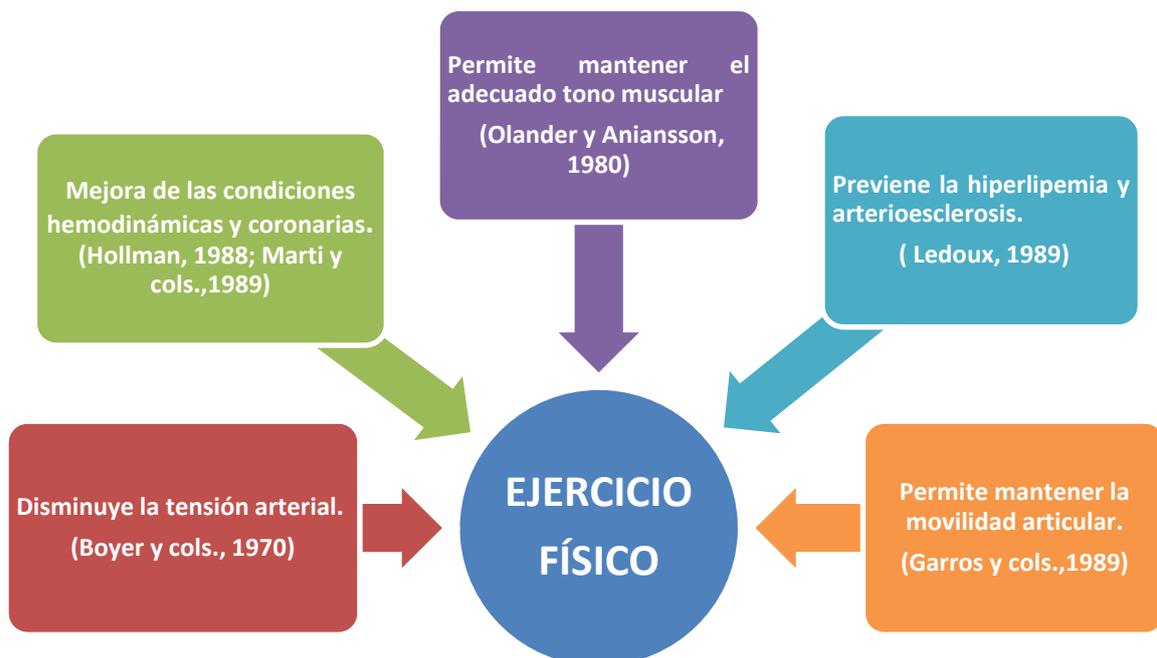


Figura 1.1. Incidencias positivas del ejercicio físico en la salud (Fuente: Ramos-Gordillo, 2003)

Por el contrario, los estilos de vida asociados a conductas sedentarias se encuentran asociados a múltiples problemas que afectan a la salud, tales como enfermedades cardiovasculares (angina de pecho, infarto agudo de miocardio,

hipertensión arterial, etc.), diversos tipos de tumores (colon, mama, etc.), problemas osteoarticulares (osteoporosis, artrosis, etc.), problemas endocrino-metabólicos (diabetes, sobrepeso-obesidad, etc..), problemas psicológicos (depresión, angustia, ansiedad, estrés, etc..) (Ramos Gordillo, 2003; Warburton, Nicol y Bredin, 2006; Mesa et al., 2006; Martínez-Gómez, Eisenmann, et al., 2010; Sichert-Hellert et al., 2011).

Como se enuncia al comienzo de este documento, la OMS desde sus comienzos en 1948 propuso un concepto de salud más amplio y complejo al reconocer las dimensiones física, mental y social del mismo. Es por ello, que la AF no sólo aporta beneficios fisiológicos al ser humano, sino que aspectos psicológicos y sociales también se ven potenciados gracias a la práctica frecuente de ejercicio físico. (Latorre, Herrador, y Jiménez, 2003), indican que son diversos los estudios y revisiones de la literatura que apoyan la existencia de una cierta relación entre los efectos de la práctica de AF sobre el estado psicológico de bienestar (Sánchez Bañuelos, 1996; Biddle, Fox y Boutcher, 2000; Netz, Wu, Becker y Tenenbaum, 2005; Ekkekakis, Parfitt y Petruzzello, 2011), y que este apoyo, se produce en un mayor o menor grado dependiendo de una gran diversidad de condicionantes, lo que hace que los resultados de muchas de las citadas investigaciones sólo sean generalizables dentro de un ámbito y circunstancias restringidas.

Sánchez Bañuelos, citado por Latorre et al. (2003), afirma que uno de los beneficios psíquicos más importante del ejercicio físico es la mejora de la autoestima, entendida como un sentimiento personal y de valoración de la propia forma de ser y comportarse ante diversas situaciones. Investigaciones realizadas al respecto, como la desarrollada por Serra-Sutton, Rajmil, Alonso, Riley y Starfield (2003), y Vélez et al. (2009), han evidenciado diferencias de género a favor de los niños, los cuales mostraron una mejor percepción de autoestima que las niñas, así como que conforme se avanzaba en la edad de la adolescencia disminuía la percepción de bienestar físico en ambos géneros. Otros trabajos de investigación también confirman los resultados aquí obtenidos, ya que la mujer manifiesta valorarse más negativamente que el hombre y estar mucho más preocupada por sus capacidades personales que el hombre (Labrado et al., 2006; Pomin et. al, 2008).

Un estudio de *Hernández y Curiel (2007)* realizado en adolescentes, evidenció que un 35,4 % de los chicos y un 38 % de las chicas mostraban una baja autoestima, frente a un 47,4 % de los chicos y un 43,7 % de las chicas que se situaron por encima de un valor medio de autoestima, sin que se constatará una disminución de las mismas a lo largo de las dos etapas educativas.

Tal y como afirman Ares y Kellner, *“el ejercicio físico disminuye los efectos de la tensión, angustia, depresión no psicótica siempre que siga un enfoque no orientado al rendimiento”* (en Latorre et al, 2003). En esta línea Miguel en 2001 sostiene que la AF disminuye los niveles de ansiedad y depresión (leve y moderada) en personas sanas y enfermas, en ambos sexos, en todas las edades y niveles de forma deportiva. Un estudio de ámbito nacional, realizado por Rajmil et al (2004), en alumnos de educación primaria y secundaria, constató que las chicas de mayor edad presentaban peor autovaloración que las chicas de menor edad no sólo en variables de bienestar físico, sino también en variables de bienestar emocional. Esta evidencia también se ha constatado en otros estudios como el realizado por (Stephoe y Butler, 1996) en Inglaterra, Escocia y Gales, en una muestra de 2223 chicos y 2838 chicas con una edad media de $16,3 \pm 0,38$ años, en el que se descubrió que los adolescentes que realizaban ejercicio moderado o vigoroso mostraron una alta correlación en cuanto a bienestar emocional, lo mismo que ocurrió con el sentimiento de sentirse enfermo y el sentimiento de angustia con los que realizan poco ejercicio.

Wiles, Haase, Lawlor, Ness y Lewis (2011) desarrollaron un estudio longitudinal sobre la asociación de la actividad física registrada de forma objetiva y los síntomas de depresión en los adolescentes, y encontraron que los adolescentes que eran más activos habían reducido las probabilidades de síntomas depresivos, dando mayor importancia a la cantidad total de la actividad física que a la intensidad del ejercicio. Otro estudio realizado por Teychenne, Ball y Salmon (2008), encuestó a 1.500 mujeres, y encontró las mujeres que participaron en 1,75 horas de AF de intensidad vigorosa a la semana, resultaron ser un 40% menos propensas a reportar síntomas depresivos. Además, aquellas mujeres que al menos realizaban 1,5 horas de AF de intensidad moderada a la semana en su tiempo libre, poseían un 33% menos de probabilidades de presentar síntomas depresivos. Demostrando, que a pesar de no cumplir con la dosis mínima recomendadas de práctica de AF semanal, esta mostraba

un efecto beneficioso sobre el estado de ánimo. Según este estudio, incluso niveles bajos de actividad física reducen las probabilidades de depresión para lograr un efecto.

En cuanto a los beneficios sociales, ya Rocher (1980) indicaba que:

“existen dos mecanismos principales de socialización, que son el aprendizaje y la interiorización del otro, los cuales están íntimamente relacionados. En cuanto al aprendizaje, el adolescente que asimila una actividad lúdica novedosa observa cómo la practican los demás, de manera que la repetición, la imitación, los ensayos y errores y la aplicación de recompensas y castigos constituyen la base de la socialización y asimilación de conductas; por su parte, la interiorización del otro consiste en la aceptación de una serie de pautas o reglas que presiden cada uno de los movimientos o actividades físico-deportivas que llevan a cabo”.

Otros autores se centran más en el papel de la AF y el deporte en la educación en valores, así Martínez, (2008) cita a Juanca et al. (2005) que enunciaron que:

"El deporte es un poderoso instrumento para la educación en valores debido a algunas de sus características que lo diferencian de otros contenidos educativos o fenómenos sociales: el hecho de que sea lúdico y vivencial; la gran cantidad de interacciones que se producen en él; su carácter universal a la vez que diverso: su enorme presencia mediática y cotidiana; los rituales y filosofía propios de algunas”.

Gracias a estas constataciones sobre bienestar físico y emocional de la AF en el ser humano, autoridades como la Asamblea Mundial de la Salud a través de la Estrategia Mundial sobre Régimen Alimentario (WHO, 2004) han recomendado que los Estados Miembros desarrollen planes de acción y políticas nacionales al objeto de incrementar los niveles de AF de sus poblaciones. A su vez, la Asamblea respaldó en el 2008 una resolución y plan de acción sobre prevención y control de las enfermedades no transmisibles, el cual instaba a los Estados Miembros a aplicar directrices nacionales sobre AF para la salud.

Por otro lado, la OMS (2010) en su documento de Recomendaciones Mundiales sobre AF para la Salud, establece la inactividad física en el cuarto factor de riesgo más

importante de mortalidad en todo el mundo, lo que se traduce en un 6% de defunciones a nivel mundial, porcentaje, sólo superado por la hipertensión (13%), el consumo de tabaco (9%) y el exceso de glucosa en la sangre. Debido a esta constatación, vuelve a formular una nueva recomendación en la línea de las realizadas en el año 2004 y 2008, indicando en base a las evidencias aportadas por diferentes estudios (Janssen et al., 2005; Janssen, 2007; US Department of Health & Human Services, 2008), que para la población comprendida entre los 5 y los 17 años, el aumento de la AF se muestra asociado a unos parámetros de salud más favorables; mejora de la forma física (funciones cardiorrespiratorias como de la fuerza muscular), reducción de la grasa corporal, perfil favorable de las enfermedades cardiovasculares y metabólicas, mayor salud ósea y menor presencia de síntomas de depresión.

En el contexto Europeo, se quiere destacar el estudio “*European Youth Heart Study*” (Riddoch et al., 2005), realizado sobre una muestra de 1.730 niños de 9 y 15 años de edad en escuelas de Dinamarca, Estonia, Portugal y España entre los años 2004 y 2006, cuyo objeto fue analizar la influencia del estilo de vida, los factores personales y ambientales sobre el riesgo cardiovascular, y sus influencias asociadas sobre la salud en los niños y adolescentes.

Los primeros resultados del mismo mostraron una asociación gradual negativa entre los factores de riesgo cardiovascular y la AF, lo cual implicaba que la reducción de los factores de riesgo resultase proporcional a la cantidad de ejercicio físico realizado. Los adolescentes que dedicaban 88 minutos (casi 1.5 horas) al día a la práctica de ejercicio físico presentaban el menor riesgo cardiovascular global (Andersen et al., 2006). Estas primeras conclusiones ya se refieren a la importancia de la práctica regular de AF para la salud metabólica de los niños, además, que con objeto de reducir el riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular, los niveles de AF deberían ser mayores que los recomendados por las guías de práctica clínica actuales, al menos 1 hora diaria de AF de intensidad moderada, recomendando en niños y adolescentes, realizar 90 minutos de AF diaria para prevenir la aparición de resistencia a la insulina, por su asociación con la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular.

Como continuación a este estudio, se han realizado un cuerpo importante de

investigaciones que han profundizado en la línea de otorgar importancia a la citada práctica regular de AF y la reducción de los factores de riesgo cardiovascular (Ekelund et al., 2007; Ortega et al., 2011).

Otro gran proyecto europeo es el “*Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence*” (en adelante HELENA) (2005-2008), dirigido a comprender y mejorar de forma eficaz los hábitos nutricionales y el estilo de vida de los adolescentes a través de un estudio de más de 3.000 jóvenes de 12 a 18 años usando la misma tecnología en diez países diferentes, Atenas y Heraclion (Grecia), Madrid y Zaragoza (España), Nápoles y Roma (Italia), Birmingham (UK), Dortmund (Alemania), Gante (Bélgica), Lille (Francia), Pecs (Hungría), Estocolmo (Suecia), Viena (Austria), y que viene marcando la política de la Unión Europea actual y para los próximos años en relación a la nutrición y el ejercicio físico.

Las evidencias del estudio HELENA (Ortega et al., 2011) se muestran en consonancia con las evidencias ya citadas acerca de la existencia en los jóvenes de un patrón alimentario inadecuado, prevalencia de hábitos sedentarios y inadecuados niveles de práctica de AF, especialmente en las adolescentes. Sin embargo, a su vez nos muestran que los chicos con 3 horas semanales de actividad física extracurricular a lo largo de 3 años consecutivos mejoraron su condición cardiorrespiratoria, superando los valores de referencia para adultos.

Continuando con los estudios de impacto realizados recientemente en el contexto europeo, es preciso referirse al proyecto “*Assessing Levels of Physical Activity and Fitness*” (ALPHA), que se inicia en el año 2007, siendo uno de sus objetivos el desarrollar y probar un amplio conjunto de metodologías de evaluación de los niveles de AF en los diferentes sectores de población europea incluyendo la infantil y juvenil, además de centrarse en la identificación de los factores claves que se relacionan con el acceso a los beneficios que se derivan de los estilos de vida físicamente activos. Tras revisar durante tres años las diferentes evidencias relacionadas con la problemática del sedentarismo en la población, el trabajo incorpora un conjunto de recomendaciones para la evaluación de los niveles de AF, incluyendo la acelerometría como medida objetiva, la nutrición y la salud, de forma que a partir de estos valores se tomen decisiones que reorienten las conductas de los ciudadanos hacia un estilo de

vida activo y saludable en todos los sectores de población, incluyendo la infancia y la adolescencia.

En España también se han realizado investigaciones con relación a esta problemática, como es el caso del estudio "*Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes*" (en adelante AVENA), realizado entre los años 2000 y 2003, sobre una muestra de 2.859 adolescentes de entre 13 y 18 años de edad (1.357 chicos y 1.502 chicas), representativa de la población adolescente española (Granada, Madrid, Santander, Zaragoza y Murcia). En las primeras conclusiones de este estudio (Mesa et al., 2006) además de indicar la presencia de una alarmante prevalencia de sobre peso y obesidad, también se evidenciaban bajos niveles de actividad y condición física y un estado metabólico y de inflamación crónica de bajo grado, altamente implicados en el inicio y desarrollo de las enfermedades cardiovasculares que pueden padecer los adolescentes españoles en un futuro. Con la comparación de sus resultados, averiguaron que la forma física de los adolescentes españoles (capacidad aeróbica y fuerza muscular) es menor que la de los adolescentes de otros países europeos, siendo los niños y niñas del territorio español los que practican menos ejercicio físico en horario extraescolar: más del 60% no practica o practica ejercicio menos de dos veces a la semana, porcentaje que alcanza el 75% en las niñas.

Más recientemente, el grupo de trabajo nacional sobre la Obesidad de la Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica (2011) ha indicado que las causas de la obesidad infantil son "multifactoriales" y apuntan a la disminución del ejercicio físico motivado por una prevalencia de otras actividades lúdicas de carácter eminentemente sedentario, unido al cambio de hábitos alimentarios.

Por tanto, y con relación a esta problemática, los diversos estudios realizados sobre el nivel de AF en los adolescentes en España (Fernández García et al., 2003; 2006; 2007; Gálvez, 2004; Mesa et al., 2006; Serra, 2008; Martínez-Gómez et al., 2010; Hernández, 2010) han evidenciado que estos no cumplen con las recomendaciones que emanan de la comunidad científica internacional referidas a la cantidad de práctica diaria de AF y deportiva, que les permita acceder a beneficios directos sobre su salud.

Pero además, analizada la problemática con más detalle, se constata a través de números estudios la existencia de diferencias entre el nivel de AF realizada por los adolescentes del género masculino, los cuales muestran mayores niveles de práctica, frente al que muestran las adolescentes del género femenino en la etapa de adolescencia (Mesa et al., 2006; Tercedor et al., 2007; Castillo, Solá y Merita, 2007; Blández, Fernández, Vazquez y Camacho, 2008; Pearson, Atkin, Biddle, Gorely y Edwardson, 2009; Woods, Moyna, Quinlan, Tannehill y Walsh, 2010; Martínez-Gómez et al., 2010).

La mayoría de los estudios citados, tanto a nivel nacional e internacional, ponen de manifiesto que la práctica de AF y deportiva disminuye conforme se avanza en la edad de la adolescencia, siendo las mujeres las que muestran una disminución más acusada de practica efectiva de AF (Surís y Parera, 2005; Kjønniksen, Torsheim, y Wold, 2008; Mesa et al., 2006; Serra, 2008; Martínez-Gómez et al., 2010; Woods et al., 2010; Ortega et al., 2011).

En España, estudios como la encuesta Nacional de Salud del año 2006 del Ministerio de Sanidad refleja que el 58,4 % de la población mayor de 16 años es sedentaria, y que el 60% de los adolescentes de hasta 15 años no hacen AF en su tiempo libre o lo hacen de forma ocasional.

El estudio ENKID (Lluís Serra-Majem y Aranceta, 2000; Lluís Serra-Majem, Aranceta, y F. R. Santos, 2003; Lluís Serra-Majem et al., 2003; Lluís Serra-Majem y Aranceta, 2004; Serra-Majem, Aranceta, Pérez, Delgado y Tojo, 2006) nos muestra como este porcentaje supera el 75 % en las mujeres, y nos constata la relación entre obesidad y sedentarismo en estas edades. Este último aspecto se muestra en evidencias como la prevalencia de obesidad más elevada entre los adolescentes que dedican mayor tiempo a actividades sedentarias (estudio, TV, ordenador, videojuegos, etc). Por ejemplo, la prevalencia de obesidad entre los chicos y chicas que no practican ningún deporte habitualmente es más elevada en comparación con los que sí tienen este hábito, especialmente entre los que practican actividades deportivas 3 veces a la semana.

Más recientemente, el propio Consejo Superior de Deportes (en adelante CSD) reconoce que la práctica de la educación física (en adelante EF) y deportiva

escolar ha disminuido y se ha estabilizado con valores muy por debajo de lo deseable, por lo que de no invertirse esta tendencia, en el año 2020 las enfermedades no transmisibles serán la causa del 73% de las defunciones y del 60% de la carga mundial de enfermedad (CSD, 2010).

En la Estrategia NAOS (Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad) planificada por el Ministerio de Sanidad y Consumo español en el año 2005, se informó que los datos actuales indicaban que los niños y niñas españoles pasan una media de dos horas y media al día viendo la televisión, y al menos media hora adicional que destinan al uso de los videojuegos o conectados a internet.

En la Comunidad Autónoma de Canarias, estudios realizados (Brito-Ojeda et al., 1995; Vicente, 2004; Ara, 2005; Hernández, 2008; López, 2011) ponen de manifiesto la necesidad de incrementar semanalmente la práctica deportiva junto a las horas curriculares de la materia de EF, con el objetivo de mejorar la condición física, reducir la obesidad e incrementar el capital óseo acumulado durante el período de crecimiento, además de evidenciarse bajos niveles de condición física en adolescentes (Brito-Ojeda et al., 1995; Hernández, 2008).

El Instituto Canario de Estadística (en adelante ISTAC), a través de las Encuestas de Salud de Canarias realizadas en los años 2004 y 2009 (publicado en el año 2011), constata un cambio de tendencia hacia un patrón de mayor inactividad física a lo largo de la última década en la población adolescente de Canarias, así observando una prevalencia de los hábitos asociados a actividades con gasto energético escaso o mínimo. En el tiempo destinado al uso de las videoconsolas, se observa que sólo un 44,5% (2004) y un 39,35% (2009) de los adolescentes declararon no emplear tiempo alguno en estas actividades, sin embargo, es en el uso de internet donde se muestra un gran aumento en los últimos 5 años del uso de esta tecnología en un 22,52% (un 70,53 % en 2004 frente a un 48,01% en 2009, declararon no destinar tiempo a la misma).

En relación a la prevalencia de la práctica de AF y deportes, ésta se muestra insuficiente para que los adolescentes puedan acceder a los beneficios que de su práctica se derivan. En la horquilla poblacional de entre 11 y 15 años, un 52,5% (2004) y un 65,32% (2009) afirmaron no practicar ejercicio físico o practicarlo ocasionalmente (entre una y varias veces al mes), frente a un 45% (2004) y un

34,68% (2009), que afirmó realizar entrenamiento deportivo o físico varias veces a la semana (figura 1.2.).

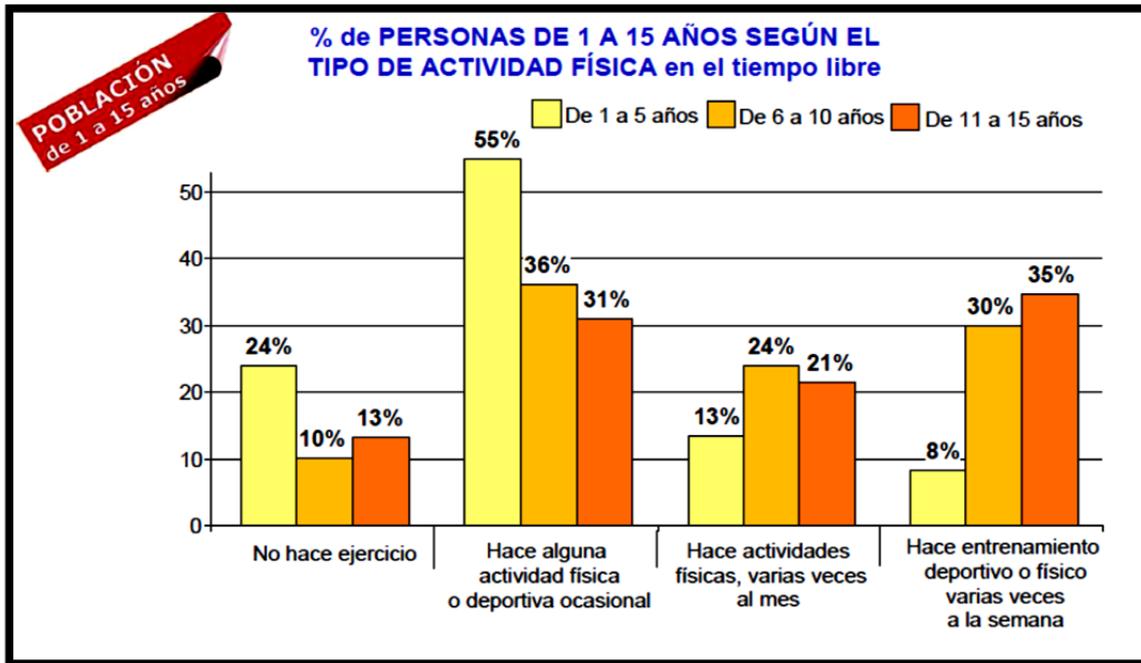


Figura 1.2. Porcentaje de sujetos entre 1 y 15 años, en función del tipo de actividad realizada en el tiempo libre. (Fuente: Encuesta de Salud de Canarias, 2009)

A la vista de todo lo expuesto, resulta evidente que en la última década se ha producido en la población adolescente, incluida la del contexto en la que este estudio se enmarca, un cambio de tendencia hacia una mayor inactividad física, asociada a un importante incremento en las actividades de naturaleza sedentaria.

Entre los diferentes motivos que se asocian a este patrón de inactividad presente en los hábitos de vida de los niños y adolescentes, se encuentran los referidos a los cambios producidos en el contexto físico y social en los países desarrollados arraigándose entre los jóvenes actividades de ocio sedentario, que implican un escaso gasto energético y asociadas principalmente al uso excesivo de la tecnología (ver t.v., navegar en internet, utilizar videojuegos, etc.). Este tipo de actividades ocupan mayoritariamente su tiempo libre, superando las recomendaciones establecidas por la comunidad internacional, que insisten en la necesidad de limitar estas actividades a un máximo de dos horas diarias (Parera, 2005; Ortega et al., 2005; Mesa et al., 2006; Corbin y Lindsey, 2006; Mesa et al., 2006; US Department of Health and Human Service, 2008; OMS, 2010; Ortega et al., 2011).

Paralelamente ha ido desapareciendo la práctica diaria de juegos de carácter motriz y las rutinas propias de la AF habitual, que implicaban desplazamientos a pie o en bicicleta, juegos de calle, así como las diferentes rutinas domésticas en las que se empleaba gasto energético. Esta realidad ha provocado la aparición de un perfil de adolescente poco activo, que presentan escaso compromiso con el estilo de vida físicamente activo, impidiéndoles acceder a los beneficios asociados al cumplimiento de unos niveles recomendables de práctica habitual de AF en su salud y calidad de vida.

1.2. CONDICIÓN FÍSICA, CAPACIDAD AERÓBICA, Y SALUD.

1.2.1. CONDICIÓN FÍSICA

La forma física o condición física es un concepto que engloba todas las cualidades físicas de una persona pudiendo afirmarse, que el estado de forma física es una medida integrada de todas las funciones y estructuras que intervienen en la realización de un esfuerzo físico (Castillo, Ortega y Ruiz, 2005).

Como se ha mencionado en el apartado anterior, diversos estudios han evidenciado los beneficios que sobre la salud provoca la práctica habitual de la AF en los niveles recomendados.

Si nos centramos en la condición física, se han realizado estudios recientes que han constatado que la capacidad aeróbica y la fuerza muscular se muestran como potentes predictores de morbilidad y mortalidad por causa cardiovascular y por todas las causas en adolescentes.

Además, asociados a una baja forma física se muestran un conjunto de factores de riesgo cardiovascular, estableciéndose el inicio de estas enfermedades durante la infancia y la adolescencia. Donde en diversos estudios de corte transversal y longitudinal se ha demostrado la relación existente entre el nivel de forma física y otros factores de riesgo cardiovascular en las primeras etapas de la vida (Gutin et al., 2002; Lamberts, Lemmink, Durandt y Lambert, 2004; Strong et al., 2005; Surís y Van Der Horst, Paw, Twisk y Van Mechelen, 2007; García-Artero et al., 2007; Van Der Horst

et al., 2007; Muros y Som, 2008; Arena et al., 2010; Bonomi, Soenen, Goris y Westerterp, 2013).

En consecuencia, tal y como indica Ortega et al. (2005), al objeto de valorar el riesgo cardiovascular futuro de la forma más precoz posible, la evaluación de la condición física debe comenzar necesariamente en la infancia o la adolescencia, siendo necesaria para la correcta determinación del nivel de forma física, bajo una perspectiva clínica, es necesario disponer de valores de referencia actualizados de la población de estudio.

En España y con relación a esta problemática, es preciso referir a las aportaciones del estudio AVENA, que en sus primeras conclusiones en 2006, indicaba la presencia de una alarmante prevalencia de sobrepeso y obesidad, acompañada de bajos niveles de actividad y condición física.

La tesis doctoral elaborada por Ruiz en 2007 (asociada a este último trabajo) abordó el estudio de la relación entre la condición física (especialmente capacidad aeróbica y fuerza muscular) y los factores de riesgo cardiovascular en jóvenes, así como desarrollar nuevos métodos de estimación de la capacidad aeróbica y fuerza muscular en adolescentes. El mismo se realizó sobre una muestra total de 873 niños de entre 9 y 10 años y 971 adolescentes de entre 12 y 19 años, conformando las poblaciones que han participado en los tres estudios de cohortes incluidos: El estudio AVENA, el EYHS (European Youth Heart Study) y el estudio HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence).

Entre las diferentes conclusiones de la investigación de Ruiz, en relación con el presente trabajo, se destacan las siguientes:

“la condición física en general, y la capacidad aeróbica y la fuerza muscular en particular, constituyen un importante marcador de salud en jóvenes, al igual que ya se había mostrado en adultos”.

“El nivel de condición física se relaciona con parámetros de salud de niños y adolescentes y su valoración podría debe tenerse en cuenta como un determinante de salud que puede ser utilizado en instituciones sanitarias y educativas como una estrategia más para la prevención de enfermedades cardiovasculares en la vida adulta”.

“La capacidad aeróbica en niños de 9 y 10 años se asocia inversamente con factores tradicionales de riesgo cardiovascular, tales como el perfil lipídico, resistencia a la insulina y masa grasa. En el caso de las niñas, se asocia inversamente con factores noveles de riesgo cardiovascular, tales como el nivel de homocisteína, y esto tras controlar por diversos factores de confusión incluido el genotipo MTHFR 677C>T”.

“Se ha desarrollado y validado una fórmula para estimar la capacidad aeróbica basada en los modelos de redes neuronales construida a partir de: test de ida y vuelta de 20 metros, la edad, el sexo, la talla y el peso del adolescente”.

“Los datos publicados en la literatura científica reclaman la necesidad de desarrollar, evaluar e implementar estrategias de prevención en Salud Pública haciendo especial hincapié en la mejora de la condición física”.

También asociadas a AVENA (Ortega, Ruiz, Castillo y Sjöström, 2008), se refieren a un conjunto de investigaciones realizadas que profundizan en el estudio de la condición física en la adolescencia, caracterizando la relación existente entre los niveles de condición física y el nivel de maduración biológica, adiposidad y factores de programación que puedan ocurrir a nivel prenatal/neonatal. Este autor concluye tras su investigación, que la condición física es un potente indicador del estado de salud también en personas jóvenes, destacando cómo las políticas de promoción de la salud y programas de AF deberían estar centradas no sólo en la mejora de la capacidad cardiorespiratoria, sino también en la mejora de la fuerza muscular y la velocidad-agilidad.

Ortega (2008) establece además, que los valores normativos de referencia de la condición física de los adolescentes españoles referidos al Test Course-Navette (capacidad aeróbica máxima) son (ver figura 1.3.):

	P ₁₀	P ₂₀	P ₃₀	P ₄₀	P ₅₀	P ₆₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₁₀₀
Mujeres										
13 años	1,5	1,9	2,3	2,6	3,0	3,0	3,3	3,8	4,3	5,1
14 años	1,7	2,3	2,7	3,1	3,5	3,5	3,9	4,4	5,0	6,0
15 años	2,0	2,6	3,1	3,6	4,0	4,0	4,5	5,0	5,7	6,7
16 años	2,1	2,7	3,2	3,7	4,2	4,2	4,7	5,2	5,9	6,9
17-18,5 años	2,0	2,5	3,0	3,5	3,9	3,9	4,4	4,9	5,5	6,5
Varones										
13 años	2,8	3,9	4,6	5,3	5,9	5,9	6,5	7,1	7,9	8,9
14 años	3,3	4,4	5,1	5,8	6,4	6,4	7,0	7,7	8,4	9,4
15 años	3,8	4,9	5,7	6,4	7,0	7,0	7,6	8,2	8,9	10,0
16 años	4,1	5,3	6,1	6,8	7,4	7,4	8,0	8,7	9,4	10,4
17-18,5 años	4,0	5,2	6,1	6,7	7,3	7,3	7,9	8,6	9,3	10,2

El proceso de suavizado de percentiles se realizó mediante el método LMS.

Figura 1.3. Valores normativos de referencia de la condición física de los adolescentes españoles referidos al Test Course-Navette (capacidad aeróbica máxima) Ortega (2008).

Según esta investigación, el umbral de salud cardiovascular a partir de los 14 años estaría fijado en 42 ml/kg/min en los adolescentes varones, mientras que para las mujeres sería de 35 ml/kg/min a partir de los 14 años y de 38 ml/kg/min para edades inferiores. Teniendo en cuenta estos valores, la prevalencia de adolescentes con riesgo cardiovascular según su capacidad aeróbica (estimada a partir del test Course-Navette) está en torno al 17% para las mujeres y al 19% para los varones, o lo que es lo mismo, 1 de cada 5 adolescentes se encuentra en la actualidad en riesgo de presentar algún evento de índole cardiovascular cuando sea adulto, además de presentar un peor rendimiento en las demás capacidades físicas básicas (fuerza, velocidad/agilidad y flexibilidad).

García-Artero (2010) ha analizado los aspectos metodológicos relacionados con la evaluación de la condición física en adolescentes, así como estudiado la relación entre el nivel de condición física (especialmente fuerza muscular y capacidad aeróbica) y diversos parámetros de salud en estas edades, a partir de los datos procedentes de los proyectos AVENA, HELENA y ALPHA, que se concretan en un total de 2474 adolescentes españoles de cinco ciudades diferentes, 2567 adolescentes de nueve países europeos y una muestra adicional de 126 adolescentes de la provincia de Granada. Entre las diferentes conclusiones obtenidas por el autor, se desea destacar que no sólo el sobrepeso y la obesidad, sino también un bajo peso corporal afectan al nivel de condición física de los adolescentes. En concreto, la

capacidad aeróbica y la fuerza muscular se asocian de manera independiente con los factores de riesgo cardiovascular en adolescentes, además de validarse el test de 20m de ida y vuelta, el IMC, el perímetro de cintura y los pliegues cutáneos como test más fiables para evaluar la capacidad aeróbica y la composición corporal en niños y en adolescentes.

Incluido en este estudio general, se encuentra un trabajo realizado por García-Artero et al. (2007), sobre una submuestra del estudio AVENA sobre 460 adolescentes (248 varones y 212 mujeres; edad media $15,2 \pm 1,4$ años), a los que se les evaluó el grado de AF mediante cuestionarios. La capacidad aeróbica se estimó a partir del test de Course-Navette, la fuerza muscular se valoró mediante dinamometría manual, mientras que el salto de longitud y la flexión de brazos se realizaron en barra. Se calculó un índice lipídico-metabólico de riesgo cardiovascular según las concentraciones de triglicéridos, colesterol unido a lipo-proteínas de baja densidad (cLDL), colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (cHDL) y glucosa en sangre. Los resultados obtenidos constatan que en los varones, el riesgo lipídico-metabólico se relaciona con su capacidad aeróbica, mientras que en las mujeres la cualidad física asociada fue la fuerza muscular, concluyendo que la mejora de la condición física, especialmente la capacidad aeróbica en varones y la fuerza muscular en mujeres, puede desempeñar un papel protector sobre el riesgo cardiovascular en adolescentes.

Además, de los estudios asociados al Proyecto AVENA, en España y en relación a la condición física y la capacidad aeróbica, se han realizado otras investigaciones en los últimos años. En 2009, Moya, en su tesis doctoral, se centró en las relaciones entre la práctica de actividades físicas, tanto libres como dirigidas, de parte de adolescentes españoles con sus niveles de peso corporal, así como en estudiar los valores de aptitud física. Se aplicó a una muestra de 2833 adolescentes (1499 chicos y 1334 chicas) de entre 10 y 18 años, correspondientes a los niveles de 4º y 6º de Educación Primaria y de 2º y 4º de la Educación Secundaria Obligatoria, pertenecientes a las provincias de Asturias, Granada, La Rioja, Madrid, Valencia y Valladolid. Entre las diferentes conclusiones del mismo en relación a la aptitud física, se encuentra que los bajos registros obtenidos en las pruebas físicas, indican una mala aptitud física derivada posiblemente, del estilo de vida sedentario, lo cual genera una percepción de

autoeficacia baja en los estudiantes, generando además como resultante, una menor práctica y entrando en un círculo vicioso en el que a menor capacidad física, menor práctica y por lo tanto, un detrimento de la aptitud física.

En cuanto a la frecuencia de prácticas físicas, Moya incide en la escasa participación en este tipo de actividades por parte de los niños y niñas en edad escolar, reduciéndose según van creciendo, llegando a valores máximos de inactividad física en 4º de la ESO, con un predominio de la práctica de los hombres sobre las mujeres, así como de la mayor o menor influencia de los padres según quién sea el suministrador de la información, los propios padres o los niños. Además, existe una disminución en las prácticas físicas de los adolescentes comparados con estudios anteriores, así como un aumento en las conductas sedentarias, tanto en comparación con investigaciones más precedentes, como con datos de niños y niñas más jóvenes.

Según este último autor, para lograr el aumento de los niveles de práctica de actividades físico-deportivas y, por lo tanto de la aptitud física, se requiere que todos los agentes sociales implicados, desde el más cercano (siendo estos representados por la familia y la escuela), hasta aquellos que dictaminan las políticas educativas (como las administraciones locales, regionales e incluso nacionales), se involucren en la promoción de medidas para el fomento de estilos de vida que tengan unos efectos beneficiosos sobre la salud y, por lo tanto sobre la calidad de vida y que actualmente, dentro del horario escolar, se muestran insuficientes.

En la investigación reflejada en la tesis doctoral de Martínez (2010) sobre una muestra de 262 alumnos preadolescentes de la provincia de León, donde 136 alumnos pertenecían a 6º de Educación Primaria con edades comprendidas entre 11.69 ± 0.89 años de edad y 126 alumnos asistían a 1º de ESO (12.50 ± 1.01 años de edad), se aportan datos referidos a los valores de frecuencia cardiaca obtenidos en el Test Course-Navette por los sujetos estudiados, de tal forma que el mayor número de periodos o palieres fue realizado por los deportistas, con diferencias significativas (40,99% más que los Sedentarios y 22,30 % más que los Activos) y significativas también entre los Sedentarios y los Activos (24,05% de diferencia respecto a los

Activos), siendo los sujetos del grupo de Sedentarios los que recorrieron un menor número de periodos durante la prueba.

A la vista de las evidencias aportadas por los estudios citados, se puede afirmar que existe consenso al referir a que el nivel de condición física y, más concretamente la capacidad aeróbica en los niños y adolescentes, se relaciona con los factores de riesgo cardiovascular, constituyéndose en un marcador del nivel de salud cardiovascular.

1.2.2. LA CAPACIDAD AERÓBICA EN LOS ADOLESCENTES

Por su relación con esta investigación, es necesario una aproximación conceptual hacia el término de capacidad aeróbica. Al profundizar sobre las manifestaciones de la resistencia, es preciso expresarlas en relación a la potencia y la capacidad. Así, autores como Mishchenko y Monogarov (1995) exponen que, de una parte la potencia refleja los cambios de velocidad de liberación de energía en los procesos metabólicos, mientras que la capacidad aeróbica refleja las dimensiones de las reservas aprovechables de sustancias energéticas o el total de cambios metabólicos producidos durante el trabajo, añadiendo a éstos el concepto de la eficiencia aeróbica, tal y como propuso Navarro (1994), que refleja las posibilidades de obtener altas cotas de energía mecánica con bajo costo de energía química.

La evolución de esta capacidad en los jóvenes se caracteriza porque son sensibles a los esfuerzos aeróbicos y asimilan su entrenamiento a partir de los 8 años, pero hasta la pubertad no se produce el “periodo sensible” u óptimo para su desarrollo (Martínez et al., 1995). Este rango de edad muestra una adaptación al esfuerzo similar a los adultos, un menor volumen del corazón, que se compensa con una mayor frecuencia cardiaca (en adelante FC) y respiratoria (en adelante FR) y alcanzar el estado de equilibrio entre aporte y demanda de oxígeno más rápidamente, aunque con una frecuencia cardiaca más elevada. Además, los niños tienen corazones más pequeños que los adultos (Martín, 1989), aunque el tamaño relativo (según el peso corporal) es igual que en los adultos (Zintl, 1991). Como consecuencia de ello y de un menor volumen sanguíneo, el niño tiene menor volumen sistólico (Krahenbuhl, Skinner y Kohrt, 1985).

Una FC en esfuerzo de 180-200 latidos/minuto puede considerarse normal en el niño (Zintl, 1991; Latorre, 2000), demostrando ser mayor en las niñas que en los niños (Shephard et al., 1996)

Los niños suelen presentar una frecuencia cardíaca máxima más elevada que los adultos (195–215 p/m). Normalmente después de la infancia (6–8 años), la FC decrece con la edad a razón de 0.7 a 0.8 latidos/min/año (Bar-Or, 1983).

Por otra parte, los valores de consumo máximo de oxígeno van incrementándose de forma natural con la edad de la persona (Galilea, Estruch, y Galilea, 1986; Zintl, 1991; Gutiérrez, 1995). Diferentes estudios longitudinales han demostrado que el VO₂max. (absoluto) aumenta con la edad hasta los 18-20 años en sujetos no activos, pudiéndose incrementar si el sujeto es sometido a un entrenamiento adecuado. Gutiérrez (1995), señala que en valores absolutos, el niño incrementa este parámetro hasta que concluye el crecimiento hacia los 20 años en los chicos y 14-16 en las chicas. A partir de los 11 años, el incremento del VO₂max. es menor en las chicas (Galilea Muñoz et al., 1986).

La capacidad anaeróbica está limitada en los niños, ya que no pueden alcanzar concentraciones de ácido láctico en los músculos o en la sangre como los adultos, debido a una menor capacidad glucolítica (Wilmore y Costill, 2001)

Otro de los aspectos fundamentales a observar, es la FC de recuperación post-ejercicio (Borresen y Lambert, 2008; Lamberts, Swart, Noakes y Lambert, 2009), que corresponde a la velocidad con la que disminuye la FC post-ejercicio (ya sea de carácter moderado o intenso) (Shetler, 2001). cuando la FC de recuperación es más rápida en volver al estado de reposo, mejor es el estado cardiopulmonar (Chen, 2005; Chen et al., 2006).

La FC de recuperación muestra una relación lineal con la condición aeróbica del sujeto. Por lo tanto, el porcentaje de la misma aumenta cuando se incrementa el nivel de condición física (Lamberts, Lemmink, Durandt, y Lambert, 2004). Así, la FC se recupera más rápido en sujetos entrenados que en sujetos no entrenados como respuesta a esfuerzos de intensidades similares (Bunc, 1988; Short y Sedlok, 1997 en Lamberts, Swart, Noakes y Lambert, 2009). En cuanto a la diferencia entre sexos,

Arena et al. (2010), señalaron que la frecuencia cardíaca de recuperación después de 1 y 2 minutos de terminar el esfuerzo, ha sido mayor en hombres que en mujeres.

Por otro lado, la FC de recuperación tiene una relación inversamente proporcional con el nivel de obesidad y está relacionado con factores de riesgo cardiometabólicos, especialmente en niños (Laguna, Aznar, Lara, Lucía y Ruiz, 2012).

En definitiva, la resistencia cardiorrespiratoria tiene una gran importancia dentro de los componentes de la condición física-salud, ya que su desarrollo tiene innumerables beneficios para la salud del joven: menor fatiga en las actividades de la vida diaria o en la práctica físico-deportiva, mejor funcionamiento metabólico, prevención de alteraciones cardiovasculares y respiratorias, de obesidad y diabetes entre otros (Bouchard y Shephard, 1994). Por su lado, es preciso referir que los niveles de forma física que se tienen en la infancia y adolescencia son condicionantes de los niveles de aptitud física que se tendrán en la edad adulta (H. Hasselstrøm, Hansen, Froberg, y Andersen, 2002), por lo que la valoración de la condición física relacionada con la salud a edades tempranas, se convierte en un factor preventivo de dichos problemas (Ortega et al., 2005; García Artero, 2010; Martínez, 2010).

En consecuencia, es aceptado que la adquisición de una buena capacidad aeróbica se muestra como una medida objetiva que se relaciona positivamente con la frecuencia y cantidad de práctica de actividad físico-deportiva y, en consecuencia con un patrón asociado a un estilo de vida activo, contribuye además de forma decidida a la disminución de los factores de riesgo en la salud de los adolescentes.

En la investigación que en este documento se presenta se ha utilizado para la medición y conocimiento de los niveles de desarrollo de la capacidad de resistencia aeróbica, la prueba denominada Course Navette de 20 metros (Luc Léger), al ser este un test incluido dentro de la batería Eurofit, la cual ha sido empleada en numerosos estudios sobre la condición física de la población adolescente (AVENA, 2006; AFINOS, 2009; HELENA, 2008; ALPHA, 2010). Al tratarse de una prueba de valoración en la que es preciso comparar los resultados con los valores de referencia, tanto del contexto más próximo de la población en la que se aplica, además de con los valores de referencia nacionales y europeos ya citados

anteriormente, es preciso señalar los valores que se han obtenido en muestras de población de la isla de Gran Canaria. Así, un estudio realizado en población adolescente en la isla de Gran Canaria, Brito-Ojeda (2003), en adolescentes de entre 14 y 18 años de esta isla, mostró de una parte y para los chicos, valores medios de 7,06 palieres, con una DT = 2,18; y de otra parte y para las chicas, valores medios de 4,63 palieres con una DT = 1,79. (Tabla 1.2.).

Género	Edad	N	Media	Desviación Típica
Hombres	14	74	6,45	1,97
	15	80	7,29	2,04
	16	87	7,14	2,26
	17	85	7,39	2,25
	18	91	6,96	2,24
	Total	417	7,06	2,18
Mujeres	14	71	4,82	1,78
	15	75	4,21	1,5
	16	81	4,78	1,86
	17	82	4,76	1,64
	18	90	4,57	2,04
	Total	399	4,63	1,79

Tabla 1.2. Resultados de la prueba Course-Navette (medida en periodos) de los estudiantes de 14 a 18 años en función del género. (Fuente: Brito-Ojeda, 2003)

En este estudio, Brito-Ojeda (2003), ya refiere que en la década de los años 90, el rendimiento en el Course-Navette de 20 m. de los varones de Gran Canaria había descendido notablemente, situación que se corrobora con el estudio realizado en la misma isla 5 años más tarde por Hernández-De Vera (2008). Este autor mostró como tras la aplicación de la prueba Course-Navette en la población adolescente del norte de la isla, las mujeres después de obtener las mejores marcas a los 12 años, descienden su rendimiento a los 13 años, para volver a mejorar ligeramente y mantenerse estable con una media de 3,4 periodos desde los 14 a los 17 años. Por su parte, los hombres presentan una línea ascendente en su rendimiento desde los 12 hasta los 16-17 años, siendo en el intervalo de los 13 a los 15 años donde mayor mejora se evidencia, pasando de 5,3 a 7,0 periodos respectivamente. Los valores más bajos los obtienen las mujeres a los 18 años y los hombres a los 12 años (tabla 1.3.)

Edad	Hombres			Mujeres			Total		
	<i>n</i>	<i>Media</i>	<i>d.t.</i>	<i>n</i>	<i>Media</i>	<i>d.t.</i>	<i>n</i>	<i>Media</i>	<i>d.t.</i>
12	51	5,0	2,4	63	3,7	1,7	114	4,3	2,1
13	105	5,3	2,4	102	3,0	1,5	207	4,1	2,3
14	133	6,2	2,5	135	3,4	1,5	268	4,8	2,5
15	146	7,0	2,6	131	3,4	1,6	277	5,3	2,8
16	102	7,4	2,5	127	3,4	1,3	229	5,1	2,7
17	71	7,4	2,3	69	3,4	1,4	140	5,4	2,8
18	20	6,6	2,6	17	2,8	1,7	37	4,9	2,9
Total	628	6,4	2,5	644	3,3	1,5	1272	4,8	2,6

Tabla 1.3. Resultados de la prueba Course-Navette (medida en periodos) de los estudiantes de 12 a 18 años en función del género. (Fuente: Hernández, 2008)

En estos valores de resistencia obtenidos, se detectaron diferencias de género a favor de los chicos. Cuestión que ha sido evidenciada en los diferentes trabajos revisados (Martínez, 2004; Gonzalo et al., 2005; Ortega et al., 2005; García Artero et al., 2007).

1.3. RECOMENDACIONES ACTUALES RELACIONADAS CON LA PRÁCTICA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA.

¿Cuánta AF necesitan realizar nuestros jóvenes diariamente?, ¿a qué intensidad?, ¿durante cuánto tiempo? Estas son algunas de las preguntas más revelantes que diversos estudios en todo el mundo se han propuesto dar respuesta.

La relación dosis-respuesta obtenida a través de estudios observacionales como el de (Strong et al., 2005), indica que a mayor cantidad de AF, mayores son los beneficios para la salud. Investigaciones como la de Groeneveld et al. (2012) han demostrado, que incluso cantidades modestas de AF pueden tener beneficios en niños con problemas de salud de alto riesgo, como es el caso por ejemplo de la obesidad o la fibrosis quística. Según estos estudios, para poder alcanzar beneficios saludables sustanciales, la actividad física debe ser al menos de intensidad moderada, aunque si se incluyen actividades de intensidad vigorosa, puede alcanzarse mejores beneficios. Las actividades físicas aeróbicas son las que nos

ofrecen mejor resultados en términos de rendimiento saludablemente, debiendo tener en cuenta que actividades de alto impacto y carga pueden provocar daño a nivel óseo.

A lo largo de los últimos treinta años, la comunidad científica, preocupada por el alarmante patrón de sedentarismo que mostraban los adolescentes en las sociedades modernas, y al objeto de cambiar esta tendencia, comenzó a proponer diferentes pautas o recomendaciones relacionadas con la cantidad ideal de ejercicio físico y actividad físico-deportiva, que podría redundar en beneficios sobre la salud de los niños y adolescentes. En las siguientes páginas, vamos a mostrar cronológicamente las principales directrices y recomendaciones, que han suscitado un mayor nivel de consenso:

En 1994, Sallis y Patrick enfatizaban que todos los adolescentes deberían ser físicamente activos todos o casi todos los días de la semana. Dentro de estas pautas de AF, podrían incluirse tanto actividades deportivas, como también rutinas cotidianas en las que se empleara gasto energético, las cuales podrían llevarse a cabo en diferentes contextos, tanto formales como informales, empleando para ello tres o más sesiones semanales, destinadas a la realización de veinte minutos o más de actividades de intensidad moderada y vigorosa.

La Declaración de Consenso de Québec sobre AF, Salud y Bienestar (1995) ponía su principal acento en que las actividades físicas deberían movilizar grandes grupos musculares, ser más que una carga habitual y requerir un consumo mínimo total de 700 Kcal./semana, además de realizarse de forma regular y mejor diariamente.

En los Objetivos de Salud para el año 2000 (Zakarian et al., 1994) se proponía la necesidad de que los adolescentes realizarán actividad físico-deportivo de intensidad vigorosa, al menos tres veces por semana, asegurando veinte minutos o más en cada sesión, junto a un 30 % de AF de intensidad moderada. Además de recomendar que al menos un 50 % de estos niveles de actividad se realizaran en los centros escolares.

Por su lado, el Departamento Estadounidense de Salud y Servicios Humanos (US Department of Health and Human Services (1996) (en adelante USDHHS), hace la recomendación que asegurase la práctica de AF de intensidad moderada (3-6 METs

ó 150-200 Kcal/día) con una acumulación de treinta minutos o más de actividades físicas, incluso en períodos intermitentes, preferiblemente todos los días.

En 1998, en el Reino Unido, se desarrollaron directrices específicas para niños de 6 a 12 años por parte de la *National Association for Sport and Physical Education (NASPE)* (revisadas en 2004). Estas establecieron como recomendación óptima la realización de AF de intensidad moderada todos los días de la semana, acumulando sesenta minutos diarios y garantizando al menos treinta minutos, incluyendo actividades dirigidas a la mejora de la fuerza muscular y la flexibilidad, así como los hábitos posturales, al menos dos veces por semana. En relación al impacto de las distintas actividades cotidianas, el *President's Council on Physical Fitness and Sports* (Corbin, Pangrazi y Le Masurier, 2004) afirman que sin episodios tales como la educación física, recreo o las actividades deportivas, los niños tienen pocas probabilidades de alcanzar estas recomendaciones.

El American College of Sports Medicine (1998) propone recomendaciones específicas para entrenamiento cardiorrespiratorio y de composición corporal, además de entrenamiento de fuerza-resistencia y muscular, composición corporal y flexibilidad. De esta manera, propone:

a) Entrenamiento cardiorrespiratorio y composición corporal

1. Frecuencia: 3–5 días a la semana.
2. Intensidad: 55/65%–90% de la frecuencia cardiaca máxima (FCmax).
3. Duración: 20–60 min de actividad aeróbica continua o intermitente (un mínimo de 10-minutos acumulados a lo largo del día). La duración depende de la intensidad de la actividad, de modo que una actividad de intensidad más baja deberá mantenerse durante un período de tiempo mínimo (30 minutos o más). A la inversa, los sujetos que realicen actividad a intensidades más altas deberán practicar al menos 20 minutos.
4. Tipo: cualquier actividad que emplee grandes grupos musculares y que se pueda realizar de manera continua, que sea de naturaleza rítmica y aeróbica, como por ejemplo: caminar, carrera continua, ciclismo, esquí de fondo, aerobic, etc.

b) Entrenamiento de fuerza-resistencia y muscular, composición corporal y flexibilidad.

1. Entrenamiento de Resistencia: el entrenamiento de resistencia debe formar parte de los programas de entrenamiento para adultos con la suficiente intensidad para potenciar la fuerza muscular y la fuerza resistencia. De manera general, se deberán realizar de 8 a 12 repeticiones de cada ejercicio, si bien para personas mayores de 50 años es más apropiado un rango de repeticiones de entre 10 y 15.
2. Entrenamiento de flexibilidad: Los ejercicios de flexibilidad (utilizando tanto técnicas estáticas como dinámicas) deben incorporarse a los programas de entrenamiento globales para mantener el rango de movimiento. Estos ejercicios deben estirar los mayores grupos musculares y al menos 2 o 3 veces a la semana.

El Consejo para la Planificación Estratégica de la Provincia de Córdoba (1998) propuso como primera pauta la realización de entre treinta y sesenta minutos, acumulados en el día, todos o casi todos los días, de actividades físicas apropiadas a la edad, y seleccionadas de la pirámide de la AF, y entre otras pautas, incluyendo la recomendación de destinar al menos diez o quince minutos, intermitentemente, de actividad moderada vigorosa, todos o casi todos los días, a ejercicios de fuerza, flexibilidad y resistencia muscular.

Unos años más tarde, la Guía canadiense de Actividad Física para niños y jóvenes “Canada's physical activity guidelines for children and youth” (Public Health Agency of Canada, 2002) realiza las siguientes recomendaciones clave para niños y jóvenes de 6 a 14 años:

1. Incrementar el tiempo dedicado a la práctica de actividad física a 30 minutos diarios e ir aumentándolo durante los siguientes 5 meses 90 minutos más por día.
2. La actividad física puede acumularse a lo largo del día en periodos de al menos 5 a 10 minutos.

3. El aumento de 90 minutos progresivamente debe incluir 60 minutos de actividad moderada (por ejemplo: montar en bici, montar monopatín, patinaje) y 30 minutos de actividad vigorosa (por ejemplo: correr, baloncesto, fútbol, etc.).
4. Participar en diferentes tipos de actividad física (Resistencia, flexibilidad y fuerza) para alcanzar los mejores resultados para la salud posibles.
5. Reducir el tiempo de inactividad dedicado a ver la televisión, jugar a videojuegos y navegar y jugar por internet. Empezar con una reducción de 30 minutos diarios del tiempo dedicado a la práctica de estas actividades e ir aumentándola durante los siguientes 5 meses al menos hasta 90 minutos.

En 2003, Pangrazi, Beighle, Vehige y Vack, a través del programa “*Promoting Lifestyle activity for Youth (PLAY)*” proponen fomentar la acumulación de 30 a 60 minutos diarios de AF moderada o vigorosa, incluyendo el tiempo que pasan en el Centro escolar, a excepción de la clase de EF.

Strong et al. (2005), atendiendo a todo el conjunto de recomendaciones propuestas hasta el momento, propusieron que todos los niños y niñas debían participar en actividades físicas de al menos intensidad moderada durante 60 minutos diarios, lo cual podía obtenerse mediante la acumulación de períodos intermitentes de 10 minutos a lo largo del día. Y que al menos dos veces a la semana, parte de estas actividades físicas deben ayudar a mejorar y mantener la fuerza muscular y la flexibilidad. Además, los jóvenes en edad escolar deben beneficiarse de la realización diaria de 60 minutos o más de actividades de intensidad moderada o vigorosa, las cuales deben tener carácter placentero, deben ser variadas y apropiadas a sus necesidades e intereses.

Organismos como el ministerio de Salud y servicios humanos de Estados Unidos (US Department of Health and Human Service, 2008) recomiendan realizar 60 minutos de AF diaria a una intensidad del 60-75% de la FCmax, añadiendo estiramiento muscular (3 veces/semana) y fortalecimiento óseo (correr o saltar). En Canadá estas recomendaciones son superiores debiendo alcanzar al menos 90 minutos de intensidad moderada a vigorosa por día (Scott y Wong., 2009), ya que en la población infantil y juvenil el hábito de practicar ejercicio físico es bajo y disminuye

al aumentar la edad, especialmente en las chicas (Armstrong et al, 1995; Kimm et al., 2002; Blair et al., 2009).

Janssen (2007) propone recomendaciones a incluir en la “Physical activity guidelines for children and youth Canada” y así habla de un objetivo mínimo de 60 minutos/día puede ser apropiado, aunque realizar más actividad física sería aún mejor para conseguir adicionales beneficios para la salud.

Caldwell et al. (2008), Ortega et al. (2008) y Evenson et al. (2009) recomiendan la realización de 60 min de AF moderada o intensa, al objeto de aumentar la probabilidad de tener una condición cardiorrespiratoria saludable, independientemente del estado de maduración sexual y del nivel de adiposidad de los adolescentes. Los citados autores refieren que el cumplimiento de estas recomendaciones en niños y adolescentes que cumplen las recomendaciones de AF realizadas a una intensidad vigorosa, tienen 3 y 8 veces más probabilidad de estar en buena forma cardiovascular.

La Agencia de Salud Pública de Canadá (Government of Canada, 2011) publica una serie de consejos con respecto a la actividad física dirigidos a los niños entre 12 y 17 años, entre ellos:

- a) *Tener un estado activo en el hogar, en la escuela, cuando juegas, en el interior o en el exterior, con la familia y los amigos. Vas a tener más energía, sentirte sano y fuerte, y bien contigo mismo.*
- b) *Cada paso cuenta. Trate de hacer una hora diaria de actividad de intensidad moderada a vigorosa. Elija actividades vigorosas por lo menos tres días a la semana.*
- c) *Fortalécete haciendo actividades que desarrollan los músculos y huesos, al menos tres días a la semana*
- d) *Combina actividades aeróbicas y de fortalecimiento y así mejorarás tu salud y bienestar.*

Si bien no nos extenderemos, por no ser por no ser la referencia utilizada en este estudio, otro de los estándares más comunes utilizados para referirse a las recomendaciones sobre actividad física es el *número de pasos*. El Gobierno de

Canadá (1998) junto con *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) y el *American College of Sports Medicine* (Pate et al., 1995) proponen un mínimo de 10.000 pasos/día como indicador para el mantenimiento de la salud. Autores como , Vincent (2002, 2003), Cardon (2004), (Rowlands y Eston, 2005), Duncan (2006, 2007, 2008), Al-Nakeeb (2007), Tudor-Locke (2001,2004,2006), Choi (2007, 2009), Flohr (2006), Wickel (2007), Raustorp y Ludvigsson (2007, 2011), Eisenmann (2007) o Drenowatz (2008, 2010, 2012), por citar los más importantes, han contribuido con sus investigaciones a fijar valores de referencia en el número de pasos.

En España, es preciso citar algunas recomendaciones, como las formuladas en la Estrategia Naos, Ministerio de Sanidad y Consumo (2005), que se apoyan en las formuladas desde la OMS, que enfatiza la necesidad de practicar AF de forma regular, independientemente de la persona y el tipo de ejercicio que se realice, garantizando al menos treinta minutos de AF de intensidad moderada, todos los días de la semana.

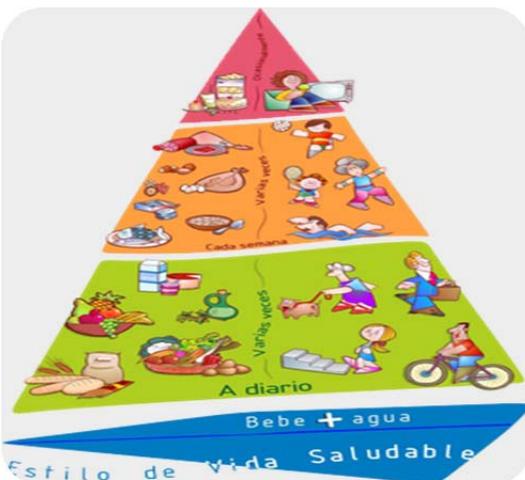


Figura 1.4. Pirámide NAOS. (Fuente: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición)¹

Esta propuesta se ha plasmado en la elaboración de lo que se denomina la pirámide NAOS, la cual se constituye en un material didáctico elaborado por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición en la que gráficamente y a través de sencillos consejos se dan pautas sobre la frecuencia de consumo de los distintos tipos de alimentos que deben formar parte de una alimentación saludable y la práctica de AF, combinándolas por vez primera en un mismo gráfico. De esta forma que la información

contenida en la Pirámide NAOS persigue difundir la adquisición de hábitos alimentarios saludables e impulsar la práctica regular de AF entre la población. (Figura 1.4.).

Los Ministerios de Sanidad y Consumo, Educación y Cultura y del Interior (1999)

¹ <http://www.naos.aesan.msps.es/csym/piramide/> (consulta realizada 20/03/2013)

en la “Actividad Física. Guía para padres y madres” recomiendan que todos los niños y niñas deben participar en actividades físicas de al menos intensidad moderada durante sesenta minutos al día (continuada o en periodos de 10 minutos a lo largo del día) y al menos dos veces a la semana, debiendo parte de estas actividades físicas ayudar a mejorar y mantener la fuerza muscular y la flexibilidad. Estas recomendaciones se muestran en consonancia con las que existen a nivel internacional, en la idea de que mediante la acumulación de períodos cortos de AF de entre diez y quince minutos se pueden alcanzar los treinta o sesenta minutos recomendados, junto con el empleo de las actividades que ayudan a mejorar y mantener la fuerza muscular y la flexibilidad.

En esta misma línea se muestran las recomendaciones de la Federación Española de Medicina del Deporte (2008), de forma que los niños y adolescentes deben acumular un mínimo de 60 minutos diarios de AF de carácter moderado e intenso la mayoría de los días para el mantenimiento de una buena salud, un buen estado físico y para tener un peso saludable durante el crecimiento. Este objetivo, al igual que indica la guía “Actividad Física. Guía para padres y madres” (1999), se puede cumplir mediante la acumulación de períodos de AF variables a lo largo del día, pero además se recomienda a los padre el limitar el tiempo que sus hijos destinan al ocio tecnológico a menos de dos horas diarias y sustituirlos por hábitos más activos, donde los padres pueden servir de modelo de transmisión a tal objeto, a través de sus conductas más o menos activas.

En 2010, el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad publica “*Actividad Física en la Infancia y la Adolescencia. Guía para todas las personas que participan en su educación*”, donde adopta las recomendaciones de Cavill, Biddle y Sallis (2001):

1. *Que los niños, niñas y adolescentes deben realizar al menos 60 minutos (y hasta varias horas) de actividad física de intensidad moderada a vigorosa todos o la mayoría de los días de la semana*
2. *Al menos dos días a la semana, esta actividad debe incluir ejercicios para mejorar la salud ósea, la fuerza muscular y la flexibilidad.*

Ortega, Ruiz, Castillo y Sjöström (2008) evidenciaron, que dedicar un mínimo de 60 minutos diarios a practicar una AF de intensidad moderada y vigorosa se relaciona con una condición cardiovascular más saludable en los adolescentes. Además, los citados autores coinciden en los hallazgos de Pate et al. (2006) que evidencian, que los niños americanos que más AF realizan tienen más probabilidad de tener una mejor capacidad cardiovascular, por lo que mejorar el VO₂max, supone mejorar los niveles de METs alcanzados. Además, los citados autores realizan una estimación en la que por cada MET que se incrementa, aumenta potencialmente la esperanza de vida en un 12% en hombres y un 17% en mujeres.

Por último y con relación a esta problemática, la OMS (2010), en el documento de consenso ya citado, Recomendaciones Mundiales sobre AF para la Salud, ha recogido las recomendaciones de AF para tres grupos de edad: de 5 a 17 años, de 18 a 64 años y mayores de 65 años, para las que se indica la frecuencia, duración, intensidad, tipo y cantidad total de AF necesaria para cada uno de ellos. Con relación al grupo de 5 a 17 años, las recomendaciones que se proponen se muestran en lógica consonancia con las que ya hemos ido citando y que se concretan en las siguientes:

Para los niños y jóvenes, la AF consistirá en juegos, deportes, desplazamientos, tareas, actividades recreativas, E F o ejercicios programados, en el contexto de la familia, la escuela y las actividades comunitarias. El Grupo de trabajo del citado Organismo Internacional, examinó las publicaciones anteriormente indicadas y recomendó que, con objeto de mejorar las funciones cardiorrespiratorias, la buena forma muscular, la salud ósea y los biomarcadores cardiovasculares y metabólicos.

- 1. Los niños de 5-17 años deberían acumular un mínimo de 60 minutos diarios de AF moderada o vigorosa.*
- 2. La AF durante más de 60 minutos reporta beneficios adicionales para la salud.*
- 3. La AF diaria debería ser, en su mayor parte, aeróbica. Convendría incorporar actividades vigorosas, en particular para fortalecer los músculos y los huesos, como mínimo tres veces a la semana.*

Así, las citadas recomendaciones representan el objetivo mínimo de AF diaria para mejorar la salud y prevenir las enfermedades no transmisibles, reduciendo

considerablemente los riesgos asociados a la inactividad física e incrementando progresivamente el nivel de actividad, especialmente en niños inactivos.

A partir de estas recomendaciones, resulta interesante la síntesis realizada por los investigadores de este campo Corbin y Lindsey (2006), sobre este conjunto de recomendaciones en las denominadas Pirámides de AF, diferenciando entre la destinada a los niños y a los adolescentes, constituyéndose en una valiosa herramienta para la valoración de los diferentes componentes de la condición física relacionada con la salud, así como de los estados de actividad e inactividad, las cuales han sido convenientemente adaptadas a nuestro entorno en la Guía: AF y Salud en la infancia y adolescencia, Merino et al. (2006) (Figuras 1.5.)

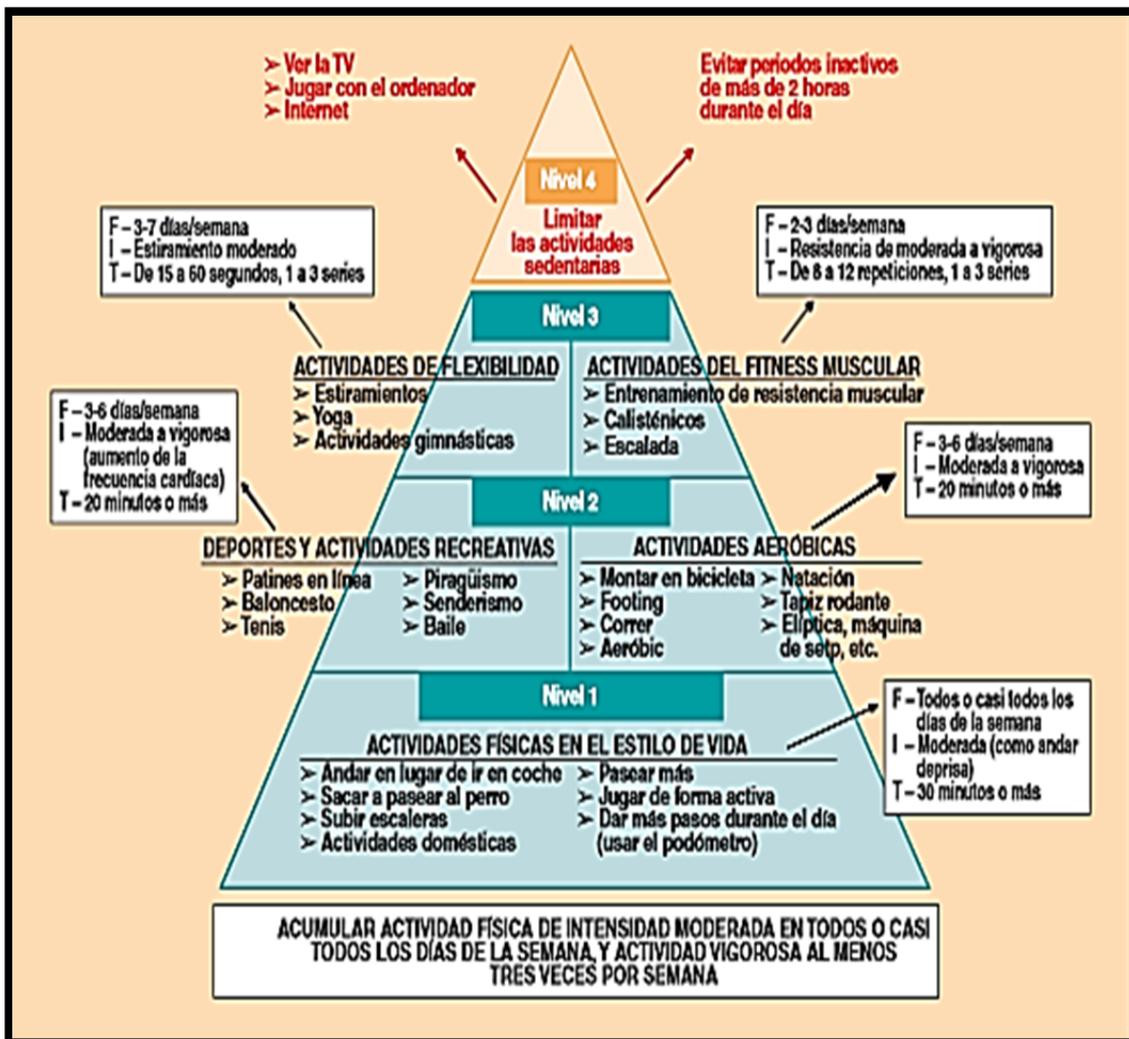


Figura 1.5. La Pirámide de la AF para adolescentes. Fuente: Adaptada de Corbin y Lindsey 2007, Fitness for Life, Updated 5th ed, página 64 en “Actividad Física en la Infancia y la Adolescencia. Guía para todas las personas que participan en su educación”

Recientemente, un estudio sistemático sobre literatura de la actividad física ha analizado un total de 850 artículos (Janssen y Leblanc, 2010). En la mayoría de los estudios de intervención se utilizaron programas supervisados de actividad física moderada a vigorosa de 30 a 45 minutos de duración con una frecuencia de entre 3 y 5 días a la semana. Una de las principales conclusiones extraídas se refiere a que sería necesaria una gran cantidad de actividad física para conseguir efectos similares en la salud y cambios en la conducta en circunstancias diarias con regularidad, por lo que incrementar el nivel habitual de actividad física moderada a vigorosa en nuestros jóvenes debe ser considerada una estrategia de promoción de la salud y prevención de enfermedades, debiendo los jóvenes sedentarios progresar gradualmente con el fin de alcanzar estas recomendaciones sobre actividad física.

En definitiva, las recomendaciones aportadas por los expertos e investigadores persiguen promover la práctica de AF de intensidad moderada y vigorosa, así como las actividades físicas orientadas a la obtención de mejoras en la fuerza y la flexibilidad de los adolescentes. Para introducir las recomendaciones que esta investigación asume, primero se ha de citar las recomendaciones de AF para la salud de los niños y adolescentes según Sallis y Patrick (1994). En la primera recomendación los investigadores expresaron los valores deseables de realización de AF para la población en cuanto a cantidad de ejercicio y su distribución a lo largo de la semana, pero basándose en las recomendaciones para los adultos. En la segunda recomendación se basaron en estudios de entrenamiento que sugerían que el ejercicio habitual de una actividad de moderada a intensa mejora la salud cardiorrespiratoria.

Recomendación 1ª:

“Todos los adolescentes deberían ser físicamente activos todos los días, o casi todos los días. Esta actividad podría consistir en la práctica de juegos, deportes, trabajo, en la utilización de medios de transporte, actividad física de recreación, clases de educación física, o ejercicio planificado. Podría llevarse a cabo en el contexto familiar, en la escuela, o en el seno de diversas asociaciones...”

Recomendación 2ª:

“Todos los adolescentes deberían realizar actividades durante tres o más veces por semana con una duración de 20 minutos o más y que requiriesen una intensidad de moderada a vigorosa...”

Estas primeras recomendaciones de Patrick y Sallis (1994) se modificaron hasta aumentar la sesión de actividad de 30 minutos durante la mayoría de los días de la semana a 60 minutos de actividad cada día (Biddle, Sallis y Cavill, 1998). Finalmente las recomendaciones de práctica de AF para los jóvenes que se han seguido en este estudio, por su actualidad y vigencia, se centraron en las dos siguientes (Síntesis a partir de Cavill, S. Biddle, y Sallis, 2001; Corbin y Lindsey, 2006).

Recomendación 1ª: Toda los niños y adolescentes deberían participar en una AF, al menos de intensidad moderada, durante un total de 60 minutos cada día, todos o casi todos los días de la semana (al menos 5 días a la semana).

Recomendación 2ª: Participar, al menos 3 día por semana, y durante 20 minutos o más cada día, en una actividad física de intensidad vigorosa (actividades recreativas, deportes, actividades aeróbicas orientadas a favorecer la salud de la masa ósea).

Estas recomendaciones enfatizan principalmente dos aspectos, el primero aboga por resaltar los beneficios que sobre la salud de los adolescentes provoca la práctica de AF de intensidad moderada cuando éstos se acentúan. El segundo, plantea que la acumulación de AF en períodos intermitentes de corta duración se considera apropiada para este objetivo (Pate et al., 1995). La principal característica de la evolución de los criterios es que no se da importancia al tipo de AF que se realiza, ya que todas son beneficiosas, tanto si se realizan de forma disciplinada, recreativa o rutinaria.

Los niños y adolescentes pueden cumplir con estas recomendaciones mediante la acumulación de sesiones de actividad de duración variable a lo largo del día, donde se incluyen, períodos cortos e intermitentes de práctica de AF, así como actividades más

largas, como la participación en deportes. Este hecho refleja los modelos naturales de actividad de los niños y niñas, que incluyen los juegos espontáneos durante los recreos escolares o en las cercanías del hogar, así como desplazarse andando hasta y desde el centro escolar, pero también las actividades programadas como la EF y los deportes, la natación o los juegos.

A partir de estas consideraciones, organismos de relevancia en salud en las etapas de la infancia y adolescencia, como el British Department of Health (2004), han realizado una descripción del denominado modelo convencional de actividad en base a niveles graduales, además de determinar los beneficios para la salud que se obtienen en función de cada uno de ellos. En el mismo, para cada nivel se incluyen unos descriptores que engloban un conjunto de actividades tanto cotidianas como las referidas a la práctica de la actividad físico-deportiva, apoyándose en la premisa de que en relación con cualquier modelo de AF, el nivel resultante es un valor de medida de las actividades realizadas, atendiendo a su tipología, frecuencia, intensidad y duración (tabla 1.4.).

	DESCRIPTOR	MODELO DE ACTIVIDAD CONVENCIONAL	BENEFICIOS PARA LA SALUD
1	INACTIVO	<ul style="list-style-type: none"> – Siempre es llevado en vehículo al centro escolar o utiliza el transporte público. – Realiza poca E F o juegos activos en el centro escolar. – Dedicar mucho tiempo en el hogar a ver la televisión, a internet o a los juegos de vídeo. – Inexistencia de ocio activo. 	Ninguno.
2	POCO ACTIVO	<p><i>Realizará una o más de las siguientes actividades:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Algunos desplazamientos activos al centro escolar a pie o en bicicleta. – Alguna actividad de E F o de juego activo en el centro escolar (< 1 hora/día). – Algunas actividades poco exigentes en el hogar, tales como barrer, limpiar o actividades de jardinería. – Alguna actividad de ocio de intensidad leve (< 1 hora/día). 	<p>Cierta protección frente a enfermedades crónicas.</p> <p>Se puede considerar como un «trampolín» para alcanzar el nivel recomendado (nivel 3).</p>
3	MODERADAMENTE ACTIVO	<p><i>Realizará una o más de las siguientes actividades:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Desplazamiento activo y periódico al centro escolar a pie o en bicicleta. – Muy activo en el centro escolar en materia de E F o de juegos en el recreo (> 1 hora/día). – Actividades periódicas de jardinería o del hogar. – Ocio o deporte activo y periódico de intensidad moderada. 	<p>Alto nivel protección frente a enfermedades crónicas.</p> <p>Riesgo mínimo de lesiones o de efectos adversos para la salud.</p>
4	MUY ACTIVO	<p><i>Realizará la mayoría de las siguientes actividades:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Desplazamiento activo y periódico al centro escolar a pie o en bicicleta. – Muy activo en el centro escolar en materia de E F o de juegos en el recreo (> 1 hora/día). – Actividades periódicas de jardinería o del hogar. – Ocio o deporte activo y periódico de intensidad vigorosa. 	<p>Máxima protección frente a enfermedades crónicas.</p> <p>Leve incremento del riesgo de lesiones y de otros potenciales efectos adversos para la salud.</p>
5	EXTREMADAMENTE ACTIVO	<ul style="list-style-type: none"> – Realiza grandes cantidades de deporte o de entrenamiento vigoroso o muy vigoroso. 	<p>Máxima protección frente a enfermedades crónicas.</p> <p>Incremento del riesgo de lesiones y de otros efectos adversos para la salud.</p>

MÍNIMO RECOMENDADO

Tabla 1.4. Modelo convencional de actividad en base a niveles graduales. Fuente: Department of Health PA, Health Improvement and Prevention.: At Least Five a Week: Evidence on the Impact of Physical Activity and its Relationship with Health. A Report from the Chief Medical Officer. London: Department of Health; 2004. (Adaptado por Aznar y Webster, 2006).

En esta línea, es preciso mencionar un conjunto de estrategias que han

desarrollado países como los Estados Unidos, al objeto de disminuir el sedentarismo y la inactividad física en las actividades diarias de los escolares. Ejemplo de estas estrategias, son:

- a. La intervención denominada TAKE10! (2004)³, dirigida específicamente a la disminución del sedentarismo que se asocia a la jornada escolar mediante la interrupción de los largos periodos de inactividad que son habituales en niños y niñas, introduciendo pequeños periodos de 10 minutos de actividad moderada a vigorosa entre las diferentes sesiones lectivas. Además de procurando al docente de un conjunto de materiales didácticos que le permita orientar su intervención docente desde una perspectiva relacionada con una mayor AF y estilos de vida activos y saludables.
- b. Las intervenciones “*Safe Routes to School*” (2009) y “*Kids Walk-to-school*” (2009); que apuestan por incrementar el número de escolares que se desplazan a pie o en bicicleta al colegio como una forma de aumentar la AF, estando estos programas diseñados para que los centros educativos hagan frente a los diferentes problemas relacionados con la distancia, seguridad, en los desplazamientos,. etc.
- c. La intervención “*Healthy People 2010*”, donde uno de sus objetivos es el aumentar la AF en los centros escolares, reduciendo al máximo los largos períodos de inactividad diarios que se asocian al horario escolar tradicional.

En la actualidad, en el territorio español se está comenzando la implementación a través del CSD (Consejo Superior de Deportes, 2010), el Plan Integral para la AF y el Deporte, denominado “Plan A+D “, que incluye 15 programas, entre los que se encuentra uno referido a la AF y Deporte Escolar, al objeto de elevar el nivel de práctica de AF en los escolares de nuestro país.

³ www.take10.net (consulta realizada el 1/09/2012)

1.4. LA ACTIVIDAD Y LA EDUCACIÓN FÍSICA ESCOLAR.

Se considera actividad física y deporte en edad escolar, aquella práctica deportiva realizada por niños, niñas y jóvenes que se encuentran en edad escolar, formándose en las diferentes etapas del actual sistema educativo: infantil, primaria, secundaria obligatoria y post-obligatoria, tanto dentro como fuera de los Centros Escolares y una vez finalizado el horario lectivo (CSD, 2010).

Desde el ámbito educativo, los currículos de Educación Primaria y Secundaria tratan de responder a las nuevas necesidades sociales y personales. La Educación Física (EF) como un área más del sistema educativo ha tomado el papel de referente de todas las actuaciones para la promoción de la AF y el deporte.

Poseemos un área que engloba la identificación corporal, el desarrollo de las capacidades perceptivo motrices y las habilidades motrices, la expresión corporal, el trabajo de las capacidades condicionales, el juego y la iniciación deportiva, así como la higiene, la salud corporal y todos aquellos valores que se deriven de una práctica colectiva: la EF. Esta base educativa nos permite la integración de las diferentes propuestas que aparecen fuera del horario lectivo y da más oportunidades para hacer posible unos estilos de vida activos de los futuros ciudadanos.

En la década de los 80, en España se consiguieron grandes avances en el ámbito de la EF. Estos avances permitieron situar al cuerpo y al movimiento entre las prioridades educativas. Se consiguió la licenciatura en EF, se creó la figura del especialista en EF en la enseñanza primaria, se creó la especialidad de EF en las Facultades de Formación del profesorado y la actividad física fue introduciéndose en los hábitos cotidianos de la ciudadanía.

El papel relevante que debe jugar la EF en la formación de la población escolar ha sido puesto de manifiesto en organismos y asociaciones científicas internacionales (p.e. *European Parliament, 2007; International Working Group on Women and Sport, 2006*) ante el riesgo de una involución respecto de los progresos experimentados en la década final del siglo XX.

Por todo ello, no se puede olvidar que la Escuela es, hoy por hoy, un lugar privilegiado donde poder incidir ante esta problemática. Rodríguez y Calvo (2010) hacen mención en su manual *Docente Educación para la Salud* a que *una educación eficaz para la salud no puede limitarse a la información y a la difusión de documentos escritos, o a campañas televisivas. Necesita de un (...): estudio de necesidades, diagnóstico de la situación, explicitación de objetivos, líneas de actuación, técnicas y estrategias de cambio de actitudes, seguimiento y evaluación*". La formación que se ha dado tradicionalmente en la escuela en aras de mejorar la salud del alumnado y con ello, de su calidad de vida, se ha reducido a conferencias magistrales de carácter puntual que no han demostrado una utilidad fiable para prevenir o modificar conductas relacionadas con la salud. En la sociedad actual, donde los avances en medios de transporte (transporte público, escaleras mecánicas); unido a los cambios en las formas de relacionarse y ocupar el tiempo libre (internet, videojuegos...), han sustituido anteriores prácticas que conllevaban una mayor AF (jugar en la calle, desplazarse caminando...), resultando inevitable que el sedentarismo sea un rasgo social característico y en constante evolución.

Las actividades físicas y deportivas en edad escolar deben estar abiertas a todos los chicos y chicas por igual. Aparte de las diferencias individuales propias de todo grupo social, entre los escolares se dan diferencias por pertenencia a determinados colectivos. Para potenciar una auténtica igualdad de oportunidades en el contexto de las actividades físicas y deportivas en edad escolar, será preciso romper barreras que puedan limitar la participación de estos grupos, formas de organización diversas que contemplen todo tipo de necesidades, estrategias que fomenten la participación y ofertas diversificadas o dirigidas específicamente a estos grupos, como por ejemplo actividades de deporte adaptado, que ayudan a hacer realidad este carácter inclusivo.

Los centros escolares presentan oportunidades únicas para que niños, niñas y adolescentes realicen actividades físicas. Según el American Alliance for Health Physical Education, Recreation and Dance (2005), las ventajas de las estrategias de promoción de la actividad física realizada en centros escolares incluyen que:

- En los centros escolares existen personas de todas las edades en las que probablemente se produzcan cambios. A estas edades aún es posible modificar

sus conductas. El objetivo será lograr cambios en su actitud hacia la actividad física.

- Los niños, niñas y adolescentes pasan gran parte de su tiempo en este entorno. Los Centros Educativos son unos de los principales lugares de socialización del alumnado, ya que es el lugar fuera de casa donde más horas se pasan al día, por lo tanto es uno de los lugares que más les crea sensación de influencia (de ahí que se haya seleccionado para este estudio de investigación, un Instituto de Enseñanza de Secundaria para la aplicación del proyecto de intervención).
- La mayoría de los niños, niñas y adolescentes consideran que el profesorado es fuente de información creíble. De ahí la importancia del papel del monitor-docente en la intervención. Si sabemos elegir el perfil adecuado, podremos lograr la promoción de los valores y objetivos que perseguimos.
- Los centros escolares proporcionan acceso a las instalaciones, las infraestructuras y la asistencia requeridas para realizar actividad física. Esto provoca que el presupuesto en alquiler y mantenimiento de instalaciones, al igual que el de materiales, sea prácticamente inexistente.
- Los centros escolares son el lugar de trabajo de educadores cualificados. A mayor cualificación, mejor será el servicio que se ofrezca. O lo que es lo mismo, si encontramos a los profesionales con la mejor cualificación posible, aseguramos que el resultado que obtengamos al intervenir con el alumnado, sea el más eficaz posible.

El Canadian Fitness and Physical Activity Research Institute (2009) nos propone un proceso de cinco etapas para que el profesorado pueda promover la actividad física entre la población más joven, así nos habla de:

1. *Desarrollo del nivel de concienciación:* implicándolos en el proceso.
2. *Establecimiento de objetivos:* ya que contribuyen a que realicen un seguimiento y midan sus propios progresos.
3. *Provisión de asistencia y feedback:* Una retroalimentación específica y útil.

4. *Obtención de su compromiso.*
5. *Recompensa y reconocimiento del cambio.*

El Ministerio de Salud y *Bienestar Social de Estados Unidos*, a través del documento *“The Association Between School-Based Physical Activity, Including Physical Education, and Academic Performance”* (US Department of Health & Human Service, 2010) afirma que para maximizar los beneficios potenciales de la participación de los estudiantes en la clase de EF, las escuelas y los profesores de EF deben considerar un aumento del tiempo que los estudiantes pasan en EF o la adición de componentes para aumentar la calidad de la clase de EF.

1.4.1. EL TIEMPO Y LA EDUCACIÓN FÍSICA.

Uno de los grandes problemas de la AF y el deporte en la escuela es el tiempo que se le dedica. De hecho, Carroll (1963) propone un modelo referido al tiempo como variable más importante para explicar el aprendizaje escolar. Define el tiempo transcurrido por el alumno en clase como la relación existente entre la oportunidad y la perseverancia en el porcentaje de tiempo en el que los alumnos están implicados en el proceso de aprendizaje. Para el tiempo necesitado para el aprendizaje, relaciona la capacidad de aprendizaje del alumno, la calidad de la instrucción recibida, los conocimientos previos; variables que dificultan la medida. La variable resultante es el tiempo de compromiso en la realización de la tarea, o tiempo de compromiso, o tiempo de tarea cuyo valor se obtiene multiplicando el porcentaje de tiempo transcurrido por el número de sesiones distribuidas en el calendario escolar.

Pero para analizar el tiempo académico de aprendizaje en EF, es necesaria la comprensión de los diversos conceptos relativos al tiempo. Para ello vamos a seguir a Pieron (1986, 1988a, 1988b, 1999), que realiza un esquema sobre la reducción del tiempo de clase en clase de EF *Funneling effect* o *efecto embudo*.

El primer concepto que hay que tener en cuenta es el *tiempo programado*, es decir, el tiempo estipulado por los organismos públicos para la EF en los horarios escolares. Este tiempo va a estar directamente relacionado con:

- Duración del curso escolar.

- Asistencia a clase del alumno.
- Días o número de sesiones de clase a la semana.
- Distribución horaria de cada día.
- Duración de la sesión de clase.
- (Dependencia de la normativa vigente en cada país o comunidad).

La duración del curso escolar que es de aproximadamente 9 meses, debemos restarle los períodos vacacionales, resultando 35 semanas aproximadamente, lo que significa que con de 2 sesiones semanales resultan 70 sesiones al año (este se verá afectado por las días festivos, el porcentaje de asistencia a clase del alumno y la no asistencia a clase del profesor, etc.). Hay que tener en cuenta además, la distribución horaria de cada día; si es la primera o última sesión de la semana o del día, antes o después del recreo, o si está precedida de una sesión muy intensa de otra asignatura; serán factores que también repercutirán directamente en el nivel de actividad de los alumnos. Y por último, nos queda por tratar la duración de la sesión de clase, que según la normativa vigente es de 55 minutos. Por tanto, en el caso de 70 sesiones al año, se podrían establecer diferencias que oscilarían entre las 52 horas a las 70 horas en un curso escolar.

Los siguientes conceptos son los de “*tiempo útil o tiempo funcional*” que define Pieron (1986, 1988a, 1988b, 1999) como el tiempo que resulta de sustraer del tiempo programado el tiempo empleado en que los alumnos se desplacen al lugar de la actividad y se cambien de vestuario y el de “*tiempo disponible para la práctica*” que resulta de la sustracción al tiempo útil del tiempo empleado en dar información de las actividades y el traslado del material (tiempo de transición).

Nosotros adoptaremos esta concepción de clasificación del tiempo de clase, pero utilizaremos el término “**práctica activa**” para referirnos al tiempo que resta al sustraer el tiempo empleado en que los alumnos se desplacen al lugar de la actividad y se cambien en el vestuario, y el empleado en el traslado y colocación del material. Este es el tiempo sobre el que hemos querido incidir en nuestro proyecto de intervención durante las prácticas y para el que propondremos tareas con el que poder optimizarlo.

En Noviembre del año 2007, el Parlamento Europeo afirmó que el número de horas dedicadas a la asignatura de EF ha disminuido durante el último decenio en Primaria y Secundaria y abogó por que se ha de trabajar para conseguir, al menos, las 3 horas de Educación Física a la semana en toda la educación obligatoria. No obstante, el Parlamento reconoce que lo recomendable es que los niños hagan ejercicio físico todos los días mediante la participación tanto en actividades escolares, como extraescolares. De la misma forma, pide a los Estados miembros que estudien y apliquen cuando sea necesario cambios de orientación de la educación física como materia escolar, teniendo en cuenta las necesidades y expectativas sociales y de salud de los niños. En el artículo 28 de este informe también insta a los Estados miembros a que desarrollen estudios sobre la participación cuantitativa y cualitativa de los chicos y chicas en la práctica deportiva escolar y extraescolar.

Por su parte la British National association service of physical education *NASPE* (Corbin y Pangrazi, 2004), considera que la EF debe ser diaria y acumular al menos 150 minutos semanales en la educación Primaria y 225 minutos semanales en la educación Secundaria y aboga por aumentar el tiempo de práctica a través de la mejora del equipamiento y la ratio de alumnos por clase. El Centers for Disease Control and Prevention (1997) norteamericano también aboga por este tipo de directrices, pero además apuesta por mejorar también los programas de actividad física extraescolar.

Sin embargo, el estudio ENERGY (Van Stralen et al., 2013) que describe el tiempo dedicado a actividades sedentarias y físicas en la escuela en cinco países europeos (Bélgica, Grecia, Hungría, Holanda y Suiza) con el fin de examinar las diferencias según los países, el sexo, la etnia, educación de los padres y el estado de peso, evidencia tras la observación de 1025 jóvenes de 10 a 12 años, que los escolares europeos pasan un promedio de un 65% de su tiempo en la escuela en actividades sedentarias y el 5% de este tiempo en actividades de intensidad moderada a vigorosa, con pequeñas diferencias entre países, siendo las niñas las que pasan una mayor cantidad de tiempo en actividades sedentarias y pasaron menos tiempo en actividades de intensidad moderada a vigorosa (4% en frente de un 5%).

Sin embargo, la realidad educativa en España nos muestra un panorama que no cumple con las recomendaciones del Parlamento Europeo o las propuestas de estas

instituciones internacionales. Con la entrada en vigor de la LOE (Ley de Ordenación educativa, 2006), en quince Comunidades Autónomas españolas se redujo el número de horas lectivas que se destinan a esta materia (COLEF, 2008), observándose diferencias alarmantes entre las mismas. Así, según la Asociación de Maestros de EF de Ceuta (AMEFIS), las que más han reducido el horario han sido Andalucía (245 horas menos), País Vasco (210 horas menos) y Castilla-La Mancha, Cataluña y Murcia (con 140 horas menos) (Hernández, 2010).

En el informe emitido por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (en adelante OCDE) en 2011 “Panorama de la Educación. Indicadores de la OCDE 2011. Informe español” (tabla 1.5.), se nos muestra como en el territorio español el porcentaje de tiempo escolar destinado a las clases de EF es un 1 punto por debajo del porcentaje del resto de los países miembros de la OCDE (Alemania, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, Islandia, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza, Turquía, Japón, Finlandia, Australia, Nueva Zelanda, México, República Checa, Corea del Sur, Hungría, Polonia y Eslovaquia).

	Lengua	Matemáticas	CCNN	CCSS	Lengua extranjera	Artes	E. Física	Horario flexible	Total
España	17	13	11	10	10	10	7	5	100
OCDE	16	13	12	12	13	8	8	6	100
UE-21	16	13	12	12	13	8	8	5	100

Tabla 1.5. Porcentaje del número de horas lectivas por área con respecto al total de horas lectivas obligatorias para alumnos de 12 a 14 años (2009) en “Panorama de la educación. Indicadores de la OCDE 2011. Informe español”(Gobierno de España. Ministerio de Educación, 2011)

Esta realidad se presume continuará en el futuros años, ya que en la última reforma de la ley de educación propuesta por el gobierno de España, cuyo proyecto de ley ha sido aprobado el 17 de Mayo de 2013 por el Consejo de ministros del Gobierno de España (Ministerio español de Educación Cultura y Deporte, 2013) y que aún debe ser discutido en las cortes, se mantiene la distribución del horario dedicado a la educación física.

En el caso de la Comunidad Autónoma de Canarias, que es donde se enmarca nuestra investigación, la realidad es aún más cruel, ya que la distribución temporal de clases de EF de la ESO para el curso 2012-2013 (Real Decreto 127/2007, BOC) es de dos sesiones semanales de 55 minutos (tabla 1.5.), lo que corresponde con el 6,7% del total del número de horas semanales que recibe un alumno de Educación Secundaria.

sesiones/semana (55')			
1º ESO	2º ESO	3º ESO	4º ESO
2	2	2	2

Tabla 1.6. Número de sesiones semanales en la ESO. (Anexo II del Real Decreto 127/2007, BOC).

Si a este horario lectivo en la materia de EF (tiempo programado), se le descuenta el tiempo de no *práctica activa* de las sesiones, el tiempo resultante se reduce drásticamente. Hernández (2010) cita un estudio (Hernández y Curiel, 2007) donde se cifra en 35 minutos semanales el tiempo de *práctica activa* de ejercicio por sesión, de forma que el tiempo eficaz total que se dedica al ejercicio físico, apenas supera la hora semanal, tiempo alejado de las recomendaciones internacionales y nacionales establecidas en la actualidad y citadas en el apartado anterior.

Según Booth y Okeley (2005), las limitaciones potenciales de las intervenciones realizadas en los centros escolares incluyen entre otros aspectos que:

- Aquellos estudiantes a los que les guste menos la vida escolar, tengan más probabilidades de participar en conductas comprometedoras para la salud. Es decir, aquellos que tengan presente un alto grado de absentismo escolar o que no se sientan cómodos en el ambiente escolar, es muy difícil que acudan a una actividad que se realice en el mismo IES.
- **Para realizar actividad física fuera del horario escolar, se dispone a la semana de 20 horas más que durante el horario escolar.** Como hemos mencionado con anterioridad, el tiempo que el currículo dedica al área de Educación Física en Canarias en la etapa de Secundaria es insuficiente para poder influir en su salud. De ahí la necesidad de intervenir con un proyecto como el PIAF.

Hay autores que están proponiendo medidas para poder aumentar el tiempo diario que nuestros jóvenes dedican a la práctica de actividad física en la escuela. Este es el caso de Siedentop (2009), que en la redacción del Plan Nacional para Actividad Física, sector de educación (National Plan for Physical Activity Education Sector) propone pausas o paradas de 10 a 15 minutos en medio o dentro de cualquier materia o asignatura. Durante estas pausas, los estudiantes pueden realizar un programa de actividad física dentro del aula (ya han sido creados numeros programas para pausas como “Take 10!”, “Energizers”, “Learning on the Move”, “Lift Off!” y “Brain Breaks”).

Como podemos comprobar, la actividad realizada en la escuela no es suficiente como para producir beneficios saludables. Esta es principal razón por la que los estudios que han analizado las relaciones entre práctica deportiva y salud en los adolescentes, han indicado la conveniencia de estudiar dicha relación con la práctica deportiva extraescolar (Balaguer, 1993).

Desde las instituciones de nuestro país se ha promovido en los últimos años la búsqueda de la máxima participación de todos los niños y niñas de la escuela o instituto en la práctica de actividad física, ajustando los intereses y preferencias del alumnado a la oferta de actividades del entorno (centro escolar, clubes deportivos, asociaciones, instalaciones municipales, etc), a través del ***Proyecto marco nacional de la actividad física y el deporte en edad escolar ministerio de educación- CSD (2010)*** perteneciente al Plan Integral para la Actividad Física y el Deporte, “Plan A+D”. Según este documento, el Proyecto Deportivo de Centro debe responder a las fases de un Proyecto Deportivo en edad escolar con carácter de entidad, descritas en el punto anterior. El hecho que se trate de un centro educativo lo hace singular y debe atender a las características propias:

- 1 Los Proyectos Deportivos de Centros Escolares deben ir asociados al Proyecto Educativo de Centro para dar coherencia a la acción educativa. La línea pedagógica del Centro debe tener continuidad más allá del horario lectivo.
- 2 En la coordinación del Proyecto Deportivo de Centro Escolar conviene que participe preferentemente el profesorado de Educación Física, encargado de actuar como nexo de unión de la actividad deportiva lectiva y extralectiva, así

como corresponsable del itinerario deportivo de los niños y las niñas junto con sus familias.

- 3 El proyecto debe conseguir el consenso de toda la comunidad educativa implicada: Consejo Escolar, Equipo Directivo, claustro del profesorado, AMPA, familias y entorno local.
- 4 Un proyecto innovador y de futuro es aquel que implica a otras materias del currículum otorgando a los proyectos de una dimensión interdisciplinar e integral. Las Administraciones Educativas de las diferentes comunidades autónomas otorgan a los centros educativos una gran autonomía de funcionamiento. Por esta razón, la presentación de proyectos interdisciplinares, correctamente articulados, justificados y argumentados en dirección a la adquisición de las competencias básicas, puede suponer incluso un aumento de las horas lectivas semanales de Educación Física.
- 5 Los Proyectos Deportivos de Centro Escolar deben promover un estilo de vida activo y saludable más allá de las actividades físicas y deportivas que ofrezcan.
- 6 Diseñar la oferta de actividades del Centro escolar en colaboración con otras entidades del entorno y el tejido asociativo más próximo: clubes, asociaciones deportivas, instalaciones deportivas municipales, otros centros escolares.
- 7 Dentro del horario lectivo, los Proyectos Deportivos de Centro Escolar podrían incorporar:
 - Propuestas deportivas a las salidas de tutorías y actividades del plan de acción tutorial.
 - Colaboración en la organización de las actividades complementarias: actividades en el medio natural, torneos, exhibiciones, etc.
 - Organización de actividades deportivas en patios y dotación de material rico y variado para el juego motriz libre.
 - Diseño de criterios pedagógicos y saludables para la elaboración de los horarios de Educación Física.
 - Uso de espacios, material y recursos compartidos con la Educación Física.

El programa de intervención extracurricular de actividad física (PIAF) que este documento propone, comparte las características expuestas por el CSD. Desde su concepción, se ha partido de las necesidades, preferencias y características del alumnado. A todo esto, se ha unido el fomento de la participación activa del alumnado, especialmente de aquel que se muestra menos interesado en la práctica de AF. PIAF nace como una propuesta para aumentar y complementar la frecuencia e intensidad de la práctica semanal de AF escolar de los estudiantes adolescentes.

1.5. VALORACIÓN OBJETIVA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

Ayudada por los avances tecnológicos, que en los últimos veinte años han provocado un incremento en la utilización de métodos objetivos para valorar la AF habitual, la valoración precisa y fiable de la AF es necesaria en cualquier investigación donde esta sea la intervención experimental o una medida de los resultados.

Existen numerosos métodos para medir la AF. En general, las diferentes técnicas pueden agruparse en las siguientes categorías: autoreporte (cuestionario), observación, frecuencia cardíaca por telemetría y sensores de movimiento. En el caso de las medidas objetivas de la actividad física se incluyen la frecuencia cardíaca por telemetría, la podometría, el sistema de posicionamiento global (GPS) y la acelerometría.

En principio, todos los dispositivos pueden ser adecuados, la elección va a depender principalmente del objetivo de la investigación (Ward, Evenson, Vaughn, Rodgers y Troiano, 2005), aunque es evidente que pueden ser planificadas cuestiones relacionadas con la fiabilidad, soporte técnico, practicidad y coste económico deben ser planificadas (Mâsse et al, 2005; trost et al, 2005). Para Chen y Bassett Jr (2005) es importante contar con suficiente capacidad como para medir y almacenar el movimiento durante todo el espacio de tiempo que se desea estudiar, ser compacto y manejable para su uso en diferentes contextos, así como confortable para los participantes.

Pero además, en cualquier dato obtenido por monitorización, hay que tener en cuenta la “reactividad”, fenómeno que se manifiesta en la modificación del patrón habitual de actividad física de los escolares al saberse analizados por el aparato. Este fenómeno ha sido detenidamente analizado, aunque no existe unanimidad al respecto. Investigaciones (Ozdoba, Corbin y Lemasurier, 2004; Vincent y Pangrazi, 2002) han demostrado que no existe reactividad si los sensores permanecen ocultos y los sujetos no pueden ver el display o pantalla, incluso afirman que no parece haber reactividad cuando los chicos son capaces de ver los datos del dispositivo, aunque aconsejan ocultarlos para prevenir la pérdida accidental de datos.

1.5.1. ACELEROMETRÍA

La acelerometría es una medida objetiva que mide el movimiento en forma directa, porque se trata de un factor importante cuando se valora la relación entre salud y AF.

Cuando un individuo se mueve, su cuerpo se acelera en proporción a la fuerza muscular aplicada en dicha aceleración, así la acelerometría se basa en la existencia de una relación lineal entre la integral de la aceleración corporal y el consumo de oxígeno, hecho que permite el cálculo del gasto energético asociado al movimiento. Sólo el trabajo dinámico tiene un componente de aceleración y deceleración, mientras que el trabajo estático o la fuerza realizada contra una resistencia no provoca ningún cambio en la aceleración corporal, por tanto, son trabajos que no serán registrados por el acelerómetro.

El acelerómetro (en adelante AC) es un dispositivo que mide la aceleración en uno a tres planos ortogonales (vertical, mediolateral y anteroposterior). Los AC uniaxiales son utilizados de manera tal, que el eje al que son sensibles se oriente en el plano vertical. Los AC omnidireccionales son más sensibles en el plano vertical, pero también son sensibles al movimiento en otras direcciones, siendo el resultado una composición de señales. En contraste, los AC triaxiales consisten de tres AC ortogonales y proveen resultados para cada plano así como también una medida compuesta. Los AC comercialmente disponibles y más frecuentemente utilizados en la investigación son el AC uniaxial ActiGraph (ActiGraph, Fort Walton Beach, FL, el cual también ha sido llamado CSA, MTI y WAM), los AC omnidireccionales Actical (Mini

Mitter Co., Inc., Bend OR) y Actiwatch (Mini Mitter Co., Inc., Bend, OR) y el acelerómetro Tritrac.

Los AC son mecanismos que utilizan transductores piezoeléctricos y microprocesadores que miden la aceleración del cuerpo y lo convierten en una señal digital cuantificable (cuentas/min). Miden la aceleración de los movimientos humanos ignorando vibraciones de alta frecuencia asociadas con equipo mecánico. Contiene un microprocesador que realiza el filtrado digital de las señales acumuladas dentro de un rango de frecuencia de 0,25 a 2,5 Hz, un rango diseñado para detectar el movimiento humano, y los convierte en un valor numérico como una unidad de recuento o movimiento. Utiliza una palanca mecánica capaz de medir el cambio en la aceleración con respecto al tiempo (g/seg, donde g es la gravedad o 9.806 m/s^2). Para suprimir el movimiento no deseado y mejorar la actividad humana, la señal de aceleración se la hace pasar a través de un filtro análogo de paso de banda, de esta salida se obtiene un rango dinámico de 4.26g/seg (+/- 2.13g/seg) a 0.75Hz (frecuencia central del filtro). Usando una velocidad de muestreo de 10 muestras por segundo, más tarde esta señal filtrada se digitaliza, en 256 niveles distintos por un conversor “estado-sólido analógico-digital de 8-bit (8-bit solid-state analog-to-digital converter)”, produciendo 4.26g/seg en 256 niveles o 0,01664 g/seg/count (cada nivel se considera una cuenta). Cuando cada muestra filtrada se multiplica por la ventana de muestra de 0,1 seg, se logra una resolución de 0.001664g/count, por lo tanto:

$$1 \text{ COUNT} = .01664 \text{ Gs}$$

Los resultados de los AC son unidades adimensionales comúnmente denominadas “cuentas del acelerómetro” o en su terminología inglesa “Counts”. Estas cuentas son arbitrarias y dependen de las especificaciones de los AC y por lo tanto no pueden ser comparadas entre los diferentes tipos de AC (Chen y Bassett Jr, 2005). Para darle un significado biológico a estos resultados, estas cuentas han sido calibradas con el gasto energético, sirviendo como referencia el estudio de Freedson, Pober y Janz (2005) que han realizado una minuciosa discusión acerca del desarrollo de estos umbrales, donde en el número de umbrales disponibles destaca la falta de acuerdo respecto de la interpretación de los resultados de los AC además de la compatibilidad entre los estudios.

Los estudios sobre calibración tienden a tener lugar en laboratorios debido a la dificultad de utilizar una medida de criterio del gasto energético en el campo. Algunos estudios se centran en actividades de caminata/carrera (Freedson, Melanson, y Sirard, 1998; Trost et al., 1998), mientras que otros estudios incorporan actividades de “juego libre” a la calibración (Rowlands, Eston y Ingledew, 1999; Puyau, Adolph, Vohra y Butte, 2002; Rowlands y Hughes, 2006; Mattocks et al., 2007; Vanhelst, Béghin, Turck y Gottrand, 2011; Lee et al., 2013). El conocimiento de las actividades utilizadas para determinar puntos de corte es importante, ya que las actividades utilizadas para desarrollar el umbral de cuenta del AC tienen un importante impacto sobre los umbrales desarrollados.

Existe una falta de estandarización respecto de cómo se deberían utilizar los AC, qué resultados utilizarse y cómo interpretarse los mismos, lo que limita en gran medida la comparación entre los estudios y la acumulación de conocimientos relativos a la AF de los niños evaluados con este método, por lo que debería realizarse un esfuerzo entre los profesionales de la AF y los diferentes fabricantes de AC por encontrar un consenso acerca de la metodología a utilizar y la interpretación de los datos obtenidos.

Para poder comparar los resultados obtenidos por el AC, tal y como se observa en la figura 1.6., se puede establecer una relación lineal entre los Counts grabados con acelerometría y Gasto Energético (Freedson et al., 1998). El Gasto Energético lo medimos en “METs”, que se define como la cantidad de O₂ consumida por kilogramo de peso corporal en un minuto por un individuo en reposo y equivale a 3.5 ml O₂/kg/min. Se ha determinado que 1 Met corresponde aproximadamente a 1 kcal/kg/hora producidas en reposo, que a su vez equivale a 4.184 kJ/kg/hora.

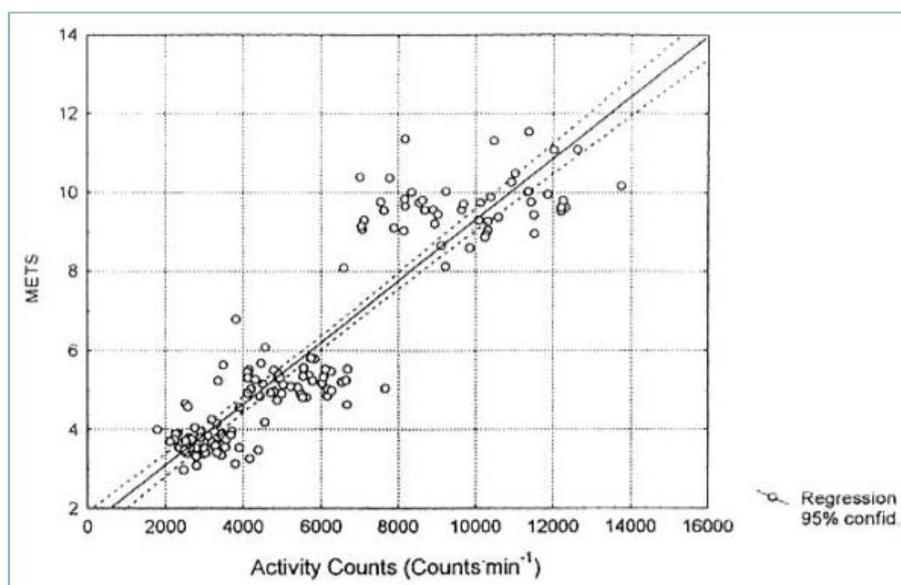


Figura 1.6. Relación entre la Count $\cdot \text{min}^{-1}$ y MET. La relación es lineal ($r = 0,88$) con un aumento de la variabilidad de la línea de regresión evidente a 7 MET y más arriba en comparación con las respuestas observadas de recuento de 3 a 6 MET (Freedson et al., 1998).

Sin embargo, la relación entre ambas medidas está condicionada por el tipo de actividad (Matthew, 2005; Oliver, Schofield y Kolt, 2007), lo que puede ser debido a la incapacidad de los AC para detectar principalmente el coste del aumento de la energía de movimiento del tren superior, el tipo de carga, o los cambios en la superficie o terreno. Las anteriores limitaciones pueden introducir errores en los intentos de utilizar el AC para evaluar las estimaciones puntuales de los gastos de energía física o la actividad en situaciones de vida libre (Hendelman, Miller, Baggett, Debold y Freedson, 2000).

A pesar de los posibles errores al estimar el gasto energético a partir de los Counts, estos tienen una correlación moderada alta. En relación con el gasto energético (METs) evaluado con un método de criterio y en un amplio rango de actividades. Además, la precisión es entre *buena* y *excelente* para la clasificación de la intensidad de una actividad en las categorías de *ligera*, *moderada* o *vigorosa* (Ainsworth, Haskell, Whitt, Irwin, Swartz, Strath, O'Brien, Bassett Jr, et al., 2000; Kozey, Lyden, Howe, Staudenmayer y Freedson, 2010).

Muchos son los autores que han utilizado acelerómetros como herramienta de análisis de actividad en poblaciones jóvenes (niños y adolescentes) (Päll y Raudsepp,

1998; Ott, Pate, Trost, Ward y Saunders, 2000; Puyau et al., 2002; Cooper et al., 2003; Brage et al., 2004; McMurray et al., 2004; Murray et al., 2004; Riddoch et al., 2004; Treuth et al., 2004; Schmitz et al., 2005; Riddoch et al., 2005; Mesa et al., 2006; Rowlands y Hughes, 2006; Oliver et al., 2007; Rowlands, 2007; Trost, 2007; Martínez-Gómez et al., 2010; Woods et al., 2010; Ortega et al., 2011; Baptista et al., 2012).

Sin embargo, los autores han observado que el tiempo dedicado por los niños y adolescentes en actividad física moderada a vigorosa varía significativamente según el umbral adoptado (Cliff y Okely, 2007; Mota et al., 2007).

En los últimos años, algunos autores se han aventurado a elaborar modelos para determinar estos puntos de corte, recientemente, se han realizado estudios que realizan una comparación entre los diferentes modelos propuestos para determinar los niveles de intensidad (Romanzini, Petroski y Reichert, 2012; Trost, Loprinzi, Moore, y Pfeiffer, 2011), y que ponen de manifiesto que aún no existe un acuerdo entorno a donde deben estar los diferentes umbrales, ya que los autores utilizan metodologías diversas (Freedson et al., 1998; Puyau et al., 2002; Pate, Almeida, McIver, Pfeiffer y Dowda, 2006; Evenson, Catellier, Gill, Ondrak y McMurray, 2008; Mattocks et al., 2007; Vanhelst et al., 2011).

Ward et al. (2005), resumieron en 5 grandes áreas las necesidades para las investigaciones con AC: a) selección del dispositivo, calidad y fiabilidad; b) protocolo de uso; c) calibración; d) análisis de los datos; e) integración con otros dispositivos; concluyendo que las restricciones impuestas por cada uno de los fabricantes dificultan la comparación entre estudios. Estos autores recalcan la necesidad de crear estándares y guías de referencia.

En cuanto al número de días de monitorización, estudios referidos a niños y adolescentes (Janz, Witt y Mahoney, 1995; Murray et al., 2004; Treuth et al., 2004; Woods et al., 2010) proponen un número que oscila entre 4 y 9, algo que hace difícil establecer una guía definitiva para este grupo de población. En este sentido, Trost et al. (2000, 2005) aconsejan un protocolo de 7 días como una buena opción para los jóvenes.

Otra de las decisiones más importantes cuando trabajamos con AC supone determinar qué se entiende por un “día” (ej.: tiempo despiertos o periodos de 12, 18 ó 24 horas) y qué porcentaje de un día debe ser medido en un individuo para considerar que tenemos información suficiente (Ward, 2005). Catellier et al. (2005) proponen utilizar la norma 70/80, la cual considera válido un día cuando al menos el 70% de la población analizada haya registrado información y el 80% de esa información o tiempo registrado pueda ser utilizada en el análisis.

El tobillo, cadera o muñeca (la colocación del dispositivo en uno u otro lado corporal apenas genera diferencias) son algunos de los emplazamientos más utilizados para la colocación del AC y que han sido comparados con desiguales resultados (Bouten, Sauren, Verduin y Janssen, 1997; Welk, Blair, Wood, Jones y Thompson, 2000; Nilsson, Ekelund, Yngve y Sjöström, 2002). El mayor cuerpo de investigaciones ha establecido la cadera como zona corporal seleccionada donde colocar el AC, ya que al colocarlo en las extremidades se registra la AF segmentaria y no la de todo el cuerpo en su conjunto.

1.5.2. FRECUENCIA CARDÍACA

La frecuencia cardíaca no es una medida directa de la AF, pero permite el registro de los valores a través del tiempo, lo que facilita la valoración visual del patrón de intensidad de la actividad. Sin embargo, su utilización para monitorear la actividad física tiene diversas limitaciones como es el hecho de que la FC puede verse afectada por otros parámetros, como pueden ser el stress emocional, ansiedad, cansancio, nivel de aptitud física, tipo de contracción muscular, grupo muscular activo, hidratación y factores ambientales etc. (Rowlands, Eston y Ingledeu, 1997; Welsman, 2006).

El método que se seleccione para el análisis de los datos de la frecuencia cardíaca puede afectar la interpretación de los datos y, por lo tanto las conclusiones referentes a los niveles de actividad habitual y sus asociaciones con las variables relacionadas con la salud. Los métodos para analizar los datos de la actividad de la frecuencia cardíaca son muy numerosos, donde Harro y Riddoch (2000) han identificado más de

24 métodos de análisis de los datos de la frecuencia cardíaca. Esta diversidad en los métodos de análisis limita la comparabilidad entre los estudios.

A pesar de las limitaciones previamente mencionadas, el monitoreo de la frecuencia cardíaca ha provisto una estimación válida y confiable de la actividad física de los niños, particularmente durante períodos sostenidos de actividad de intensidad moderada a alta, además de a la vasta cantidad de datos recolectados que se ha provisto a los investigadores en los pasados veinte años, suponiendo éste hecho un mayor conocimiento de la naturaleza de la actividad física de los niños.

En nuestro caso, utilizaremos la monitorización de la frecuencia cardíaca para evaluar el desarrollo de la prueba de resistencia aeróbica Course-Navette, realizando la toma de medidas antes, al acabar y 2 minutos después del fin de la prueba.

1.5.3. PODOMETRÍA

Al igual que la acelerometría, la podometría realiza una medida objetiva. El podómetro es un sensor mecánico del movimiento que registra las aceleraciones y desaceleraciones en una sola dirección de movimiento. En general, el podómetro provee una medida de la actividad física total o de los movimientos, en un período de tiempo determinado, aunque en la actualidad hay disponibles modelos más sofisticados. Entre las desventajas de este método podemos destacar su incapacidad para medir la intensidad, registrar cuentas durante actividades tales como el ciclismo y registrar incrementos en el gasto energético producidos por el transporte de objetos o por caminar/correr cuesta arriba (Rowlands et al., 1997). Estudios realizados durante los últimos 20 años han demostrado la confiabilidad y validez de los podómetros electrónicos para la cuantificación de la distancia caminada, número de pasos (Bassett et al., 1996), valoración de la actividad física total y estimación de la intensidad y duración de la actividad física (Tudor-Locke et al., 2005; Rowlands y Eston, 2005).

En los últimos diez años ha aumentado el número de estudios que han utilizado la podometría para valorar la actividad física de los niños (Rowlands et al., 1999; Tudor-Locke y Myers, 2001; Vincent y Pangrazi, 2002; Tudor-Locke y Bassett, 2004; Cardon y De Bourdeaudhuij, 2004; Rowlands y Eston, 2005; Duncan, Schofield y Duncan,

2006; Duncan et al., 2006; Tudor-Locke, Lee, Morgan, Beighle y Pangrazi, 2006; Flohr, Todd y Tudor-Locke, 2006; Duncan, Schofield y Duncan, 2007; Al-Nakeeb, 2007; Choi, 2007; Wickel, 2007; Raustorp y Ludvigsson, 2007; Eisenmann, Laurson, Wickel, Gentile y Walsh, 2007; Drenowatz et al., 2010). En ellos se han mostrado correlaciones positivas entre la cantidad de pasos diarios de los niños y la aptitud aeróbica (Le Masurier y Corbin, 2006).

Pero además el podómetro también parece ser una herramienta motivacional que regula los niveles de actividad física. Los estudios donde se han utilizado podómetros, han demostrado un incremento en los pasos/día en adultos con objetivos establecidos o individualizados (Tudor-Locke et al., 2004).

Sin embargo, este dispositivo no permite el almacenamiento de datos durante periodos prolongados y no es capaz de analizar la intensidad con la que se ha realizado la AF.

1.5.4. EL SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS).

El Sistema de Posicionamiento Global es un sistema de navegación por satélite formado por una red de 27 satélites operativos (en 1999) en órbita alrededor de la Tierra.

Estos satélites GPS orbitan a 11.000 millas náuticas alrededor de la tierra en seis trayectorias orbitales diferentes, cada uno haciendo una vuelta en 12 h. Esto tiene la ventaja de proporcionar una cobertura continua en cualquier parte del mundo (hasta 8 satélites son accesibles desde cualquier punto de la tierra). El acceso al sistema es libre y disponible sin cargo o restricción.

Cada satélite emite señales de radio-frecuencia que son moduladas con una secuencia de código único y un mensaje de navegación. El receptor (GPS), usado por el sujeto, decodifica la señal de radio-frecuencia de cada satélite. Se mide el tiempo que la señal tarda en viajar del satélite al dispositivo GPS. La determinación de la distancia exacta a cada satélite se calcula multiplicando el tiempo de viaje por la velocidad de la luz. A través del establecimiento de la distancia de 4 satélites, se calcula trigonómicamente una posición tridimensional exacta. Para cada satélite,

uno tiene un área de posibles posiciones de la tierra. La intersección de estas áreas de varios satélites en un momento dado proporciona la posición exacta. Además, el receptor GPS es capaz de calcular, usando un sofisticado algoritmo, la velocidad de desplazamiento mediante la medición de la tasa de cambio de las señales de frecuencia de radio (efecto Doppler).

El GPS es uno de los métodos más exacto para medir toda AF que implique desplazamiento (caminar, correr, andar en bicicleta y la velocidad de la vida diaria) (Schutz y Herren, 2000; Townshend, Worringham y Stewart, 2008). Sin embargo, el uso de GPS está limitado a su portabilidad (sólo registran desplazamientos en los lugares donde se recibe la señal del satélite de posicionamiento y son todavía demasiado caros para ser utilizados en estudios a gran escala (Tan, Wilson y Lowe, 2008).

1.5.5. LA VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL PIAF.

Hoy en día, el método más exacto para medir las actividades físicas que impliquen desplazamiento (caminar, correr, andar en bicicleta y la velocidad de la vida diaria) se basa en podómetros, acelerómetros y sistemas de posicionamiento global (GPS) (Schutz y Herren, 2000; Townshend et al., 2008). Sin embargo, el uso de GPS está limitado a su portabilidad (sólo registran desplazamientos en los lugares donde se recibe la señal del satélite de posicionamiento) y los podómetros no pueden medir la velocidad de marcha lenta o movimientos del tren superior, y son incapaces de evaluar la intensidad, frecuencia y duración de la actividad o estimar el consumo energético (Corder, Brage y Ekelund, 2007).

Teniendo en cuenta estas variables y basándose en estos estudios donde se valida la utilización del acelerómetro como instrumento objetivo de medición de la cantidad y niveles de AF realizada (los sensores utilizados durante la investigación no requieren de un proceso de calibración previo a su utilización, pues éste ya ha sido realizado por sus respectivos fabricantes), la investigación que esta tesis presenta seleccionó la acelerometría como método objetivo de registro de la AF.

El dispositivo utilizado en la investigación es el acelerómetro Actigraph GTM1. Se trata de un monitor de movimiento utilizado en múltiples investigaciones (Puyau et al., 2002; Chen y Bassett Jr, 2005; Mattocks et al., 2007; Vanhelst et al., 2011, Lee et al., 2013) y que no requiere de un proceso de calibración previo a su utilización, pues éste ya ha sido realizado por sus respectivos fabricantes.

El registro de la información se realizó en intervalos de 1 minuto, que es determinado por varios autores como un compromiso razonable en poblaciones jóvenes (Puyau et al., 2002; Chen y Bassett Jr, 2005; Mattocks et al., 2007; Vanhelst et al., 2011).

El concepto de “día” utilizado comprende los tiempos despiertos e incluye días lectivos y fines de semana porque las actividades realizadas en cada uno de ellos son muy diferentes. Para considerar un día válido, hubo de registrarse al menos 10 horas de actividad (Troiano et al., 2008; Colley, Connor Gorber y Tremblay, 2010; Colley et al., 2011). El acelerómetro se portó por los alumnos analizados durante 7 días y se consideraron sólo aquellos sujetos que obtuvieron un mínimo de 5 días válidos.

Como se mencionó con anterioridad, el mayor cuerpo de investigaciones ha establecido la cadera como zona corporal seleccionada donde emplazar el acelerómetro, ya que al posicionarlo en las extremidades, se registra la AF segmentaria y no la de todo el cuerpo en su conjunto. Esta es la razón por la cual se seleccionó este emplazamiento en el protocolo del PIAF.

Por otro lado, el procesamiento de los datos obtenidos se analizó a través del software del propio fabricante “Actisoft Analysis Software 3.2” (Actigraph, 2005), el cual puede analizar el gasto calórico utilizando 3 procesos diferentes:

- a) Teorema Trabajo-energía (Work-Energy Theorem): Esta ecuación se deriva del teorema de trabajo-energía, que afirma que el trabajo es fuerza por la distancia y es equivalente a la variación de la energía. La distancia se calcula basándose en los counts/minuto.

$$\text{kcal/min} = 0.0000191 * \text{counts/minuto} * \text{masa corporal en kg}$$

- b) Ecuación Freedson (Freedson et al., 1998): Esta ecuación Freedson se derivó del análisis de consumo de VO_2 en sujetos que caminaron y corrieron en una cinta. Los Counts deben exceder de 1952 por minuto cuando se utiliza esta opción, de lo contrario el gasto calórico (valor kcal) para el ciclo se establece en cero. Además, la masa corporal del sujeto debe ser mayor de 40 kg, ya que es necesaria para los cálculos precisos.

$$\text{kcal/min} = 0.00094 * \text{counts/minuto} + 0.1346 * \text{masa corporal en kg} - 7.37418$$

- c) Combinación de la opción 1 y 2: Usa la opción 1 para el recuento inferior o igual a 1952 y la opción 2 para mayores recuentos.

La gran limitación que se encuentra en el dispositivo de *Actigraph*, es que este no proporciona información alguna acerca de cuáles son los umbrales o puntos de corte que utiliza su programa informático para obtener la distribución de la actividad física realizada por niveles de intensidad. Esta información ha tenido que ser estimada por diferentes investigadores, provocando que exista una gran disparidad entre los umbrales obtenidos, ya que se han calculado en función de muestras con características de edad, número y sexo diferentes, evaluando AF distintas y con dispositivos de diversas marcas.

Dentro de los autores que han utilizado el modelo de AC ActiGraph y teniendo en cuenta el intervalo de tiempo de un minuto, para niños y adolescentes (6-18 años de edad) (tabla 1.7.) los umbrales oscilan entre 100 y 800 counts · min⁻¹ para actividad sedentaria, 1900-3600 counts · min⁻¹ para actividad moderada, y 3900-8200 counts · min⁻¹ para actividad vigorosa (Puyau et al., 2002; Mattocks et al., 2007; Vanhelst et al., 2011).

	VANHELST ET AL	MATTOCKS ET AL	PUYAU ET AL
MUESTRA	n=40 (edad 10–16)	n=163 (edad 12)	n=26 (edad 6–16)
ACTIVIDADES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ descansar ▪ leer ▪ jugar a video juegos ▪ jugar con la tablet ▪ Fútbol americano sin placajes ▪ caminar (1.5 - 3 km/h) ▪ correr (4 - 6 km/h). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ descansar ▪ jugar a video juegos ▪ caminar (lento y rápido) ▪ correr a su ritmo ▪ rayuela 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ jugar a video juegos ▪ colorear ▪ jugar con juguetes ▪ ejercicios de calentamiento ▪ caminar (4–6 km/h) ▪ artes marciales ▪ varios juegos ▪ correr (4,5- 6,5 km/h).
CRITERIO	calorimetría indirecta	calorimetría indirecta	Sala de calorimetría
METODO	ROC curves	regression model	regression model
CLASIFICACIÓN	SED=0-400 c · min LEV=401-1900 c · min MOD=1901-3918 c · min VIG>3918 c · min	MOD=3581-6129 c · min VIG≥6130 c · min	SED=0-800 c · min LEV=800-3199 c · min MOD=3200-8199 c · min VIG≥8200 c · min

Tabla 1.7. Estudios realizados con el acelerómetro Actigraph con intervalo de tiempo de 1min. Extraído de “Límites de acelerómetros para la estimativa da intensidade da atividade física em crianças e adolescentes: uma revisão” (Romanzini, Petroski y Reichert, 2012).

1.6 LA VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL.

Una de las principales enfermedades de los jóvenes en la actualidad es la obesidad, que es provocada en gran parte por la escasa práctica de AF. Los instrumentos más comunes utilizados para evaluación de la composición corporal son el Índice de masa corporal (en adelante IMC) y el porcentaje de grasa corporal (en adelante PGC).

El IMC es el resultado de la relación entre el peso corporal (en Kg) y la talla al cuadrado expresada en metros (m). Entre las autoridades y los especialistas no existe consenso con relación a los valores a utilizar a la hora de definir tanto el sobrepeso como la obesidad. Así, Dietz y Robinson (1998) afirman que en EE.UU. es habitual la utilización del valor correspondiente al Percentil 85 del IMC para definir el sobrepeso, y al Percentil 95 para definir la obesidad. Sin embargo, Serra-Majén y Aranceta (2000) señalan la utilización en Europa y Asia del Percentil 97 como criterio para

definir la obesidad.

Cole et al. (2000) a partir de los datos aportados por la OMS (1998) en el informe elaborado por el Instituto médico europeo de la Obesidad en el que se definía el IMC para la población adulta, proponen a la edad de 18 años, la utilización del Percentil que corresponde con un valor para el IMC de 25 kg/m², para el sobrepeso y el valor de 30 kg/m² para la obesidad. (Tabla 1.8.)

Autores	Sobrepeso	Obesidad
EE.UU Dietz y Robinson (1998)	P85 del IMC	P95 del IMC
Europa, AsiaRolland-Cachera, Dehege, Bellisle (2001)	P85 del IMC	P97 del IMC
OMS. 1995	P85 del IMC	P95 del IMC + otro indicador, como el pliegue tricípital
Cole et al. Cole et al. (2000)	P que corresponde con un IMC de 25 a los 18 años de edad	P que corresponde con un IMC de 30 a los 18 años de edad
Estudio enKid Serra-Majem y Aranceta (2001).	P85 del IMC	P97 del IMC

Tabla 1.8. Distintos criterios utilizados para definir el sobrepeso y la obesidad en la infancia y adolescencia (Fuente: Serra-Majem y Aranceta, 2003)

Ante la enorme variabilidad en la composición corporal durante la etapa de la adolescencia, la OMS recomienda la utilización del IMC en comparación con un estándar de referencia específico para cada edad y sexo, acompañado de otro indicador adicional de adiposidad corporal (en este caso el pliegue tricípital), también en comparación con el estándar específico de referencia por edad y sexo (Serra-Majem y Aranceta, 2003).

Otra limitación que se asocia a la utilización de los valores del IMC es la relacionada con valores de referencia que deben utilizarse. La OMS ha venido recomendando la utilización de las curvas de referencia elaboradas por Must y Dallal (1991), o bien los valores propuestos por los Centros for Disease Control and Prevention (CDC) norteamericanos. A su vez, Cole et al. (2000) en colaboración con el Instituto médico europeo de la Obesidad, han elaborado unas tablas de referencia útiles en comparaciones internacionales basadas en datos antropométricos procedentes de diferentes países (Serra-Majem y Aranceta, 2003), a partir de lo cual

se sugiere la utilización de forma preferente de tablas de referencia locales.

El Comité de Nutrición de la Asociación Española de Pediatría (AEP), la Sociedad Española para el Estudio de la obesidad (SEEDO) y la Sociedad Española de Neurociencia, han llegado a un Consenso de Tipificación Ponderal de la Población Infantil y Juvenil Española, que permite realizar el diagnóstico adecuado del sobrepeso y la obesidad en la práctica clínica y epidemiológica en nuestro medio. Para ello se ha utilizado los resultados del estudio *enKid*, que supone el más amplio estudio de evaluación del estado nutricional realizado en toda España hasta la fecha (Serra-Majem y Aranceta, 2001). En los resultados del estudio *enKid*, las curvas de percentiles se construyeron por separado para cada sexo, abarcando desde los 2 a los 18 años, por lo que se pueden aplicar en la investigación propuesta en esta tesis, en la que además se aplicarán las tablas de percentiles existentes de la población de jóvenes de Canarias y de la isla de Gran Canaria (Brito-Ojeda, 2003; Hernández, 2008; ISTAC, 2009).

El PGC se calcula a partir de los valores de los Pliegues cutáneos siguiendo las recomendaciones del servicio de Gestión Remota de Enfermos Crónicos (Esparza Ros, 1993). Las mediciones se toman en el hemicuerpo derecho siendo concretamente la localización de los pliegues en el tríceps, en la superficie subescapular y en la cara anterior del muslo. Existen diferentes escalas de valores para establecer los niveles de sobrepeso, obesidad o peso saludable de los jóvenes en función del PGC obtenidos a partir de los diferentes estudios realizados.

En la etapa de maduración, debido al cambio que se produce en la acumulación de tejido adiposo, la relación entre la medición de los pliegues cutáneos y la densidad corporal (y por lo tanto la grasa corporal) debe tener una estrecha relación con la edad biológica, que podría modificar por lo tanto, la valoración del porcentaje graso (Sarría et al., 1998).

A su vez y, comparando esta metodología de medición con el pesaje hidrostático, siendo otro referente utilizado en las mediciones de la composición corporal, se ha observado que con la edad en niños y adolescentes, la densidad corporal aumenta y disminuye el porcentaje de grasa (Deurenberg, Pieters y Hautvast, 1990; Sarría et al., 1998). A partir de lo cual, deducimos que la especificidad dentro de las fórmulas para

el cálculo de la composición corporal en niños y adolescentes es necesaria para la correcta estimación, tanto para el porcentaje graso como para la masa libre de grasa (Lohman et al., 1984).

Entre las limitaciones que se asocian a esta metodología, se refiere a la gran diversidad de estudios realizados, a partir de los que han surgido muchas ecuaciones que han tratado de calcular, por medio de la técnica antropométrica de los pliegues cutáneos, los diferentes componentes corporales. En las últimas décadas, se ha producido una gran proliferación de fórmulas atendiendo a una mayor especificidad, raza, sexo o edad. Heyward (2001) indica seis fórmulas para el cálculo del porcentaje graso de diversos autores, tanto para hombre como para mujeres, atletas y no atletas, atendiendo únicamente a la edad (de 6 a 11, o de 18 a 61 por ejemplo). Fragoso y Vieira (2000), recopilan más de 19 fórmulas, todas por medio de pliegues cutáneos, según raza, sexo y edad.

En la población en fase de maduración, igualmente ha tenido lugar un considerable incremento de las propuestas para el cálculo de la composición corporal. Así, en un estudio realizado con población española en el que se analizan las fórmulas más utilizadas para la estimación de la composición corporal mediante el cálculo de la densidad corporal y posteriormente la proporción de grasa, o bien directamente la proporción de grasa corporal (Rodríguez et al., 2005), ya se indicaba la poca precisión mostrada por las fórmulas para el cálculo de la composición corporal en adolescentes en relación con la densitometría ósea, sugiriendo el empleo de la fórmulas de Slaughter, dado que las mismas tienen en cuenta el desarrollo madurativo (que influye en la densidad corporal) para adolescentes blancos de ambos sexos o incluso la fórmula de Brook para chicas adolescentes.

En consecuencia con lo citado en la investigación que este documento presenta, se optó por la utilización de las ecuaciones propuestas por Slaughter et al. (1988) con relación a las cuales, estudios de ámbito nacional como el de Rodríguez et al. (2005), recomiendan su empleo en jóvenes de ambos sexos. (Tabla 1.9.).

Chicos
$\% \text{ Graso} = 1,21 * (\text{Tric.} + \text{Subesc.}) - 0,008 * (\text{Tricip.} + \text{Subesc.})^2 - 1,7$
Chicas
$\% \text{ Graso} = 1,33 * (\text{Tricip.} + \text{Subesc.}) - 0,013 * (\text{Tricip.} + \text{Subesc.})^2 + 2,5$

Tabla 1.9. Ecuaciones de predicción del porcentaje graso. Adaptado de Slaughter, Lohman y Boileau (1982).

Para la valoración del porcentaje graso, se utilizaron los valores de referencia indicados por Lohman (1987, citado en (Esparza, 1993). (Tabla 1.10.)

Porcentaje Graso	Chicos	Chicas
Excesivamente bajo	≤ 6	≤ 12
Bajo	6,01 - 10	12,01 – 15
Adecuado	10,01 - 20	15,01 – 25
Moderadamente alto	20,01 - 25	25,01 – 30
Alto	25,01 - 31	30,01 – 36
Excesivamente alto	> 31	> 36

Tabla 1.10. Valoración del porcentaje graso según los valores de referencia de Loh

CAPÍTULO 2

OBJETIVOS Y DISEÑO METODOLÓGICO

El presente estudio posee un carácter cuasi experimental, en la que se ha diseñado un programa de intervención de actividad física extracurricular con una orientación hacia la promoción de un estilo de vida físicamente activo y saludable en la población adolescente de la isla de Gran Canaria. El contenido de este capítulo se inicia a partir del establecimiento de los objetivos a conseguir a través de la investigación propuesta, a continuación se describen las características principales del programa de intervención, para acabar con la presentación del diseño de la investigación.

El diseño de la investigación incluye la descripción detallada de la muestra de 60 adolescentes pertenecientes a los niveles de 1º y 2º de la ESO, colectivo desde donde el cual, según las estadísticas (García-Ferrando y Llopis, 2011) se inicia el proceso de abandono de hábitos activos, pasando a una tendencia progresiva afecta hacia el sedentarismo. Una vez delimitados los sujetos protagonistas del estudio, se definen las variables a investigar durante la investigación.

El última parte del capítulo se destina a la descripción detallada de las técnicas e instrumentos de recogida de información utilizados en el estudio. Por un lado se presentan tanto las técnicas objetivas que incluyen la acelerometría, el test de Course-Navette y las medidas corporales como son la talla y el peso, los pliegues antropométricos (tricipital, escapular y del muslo); como las técnicas subjetivas, es decir, autoinforme del programa PIAF, autoinforme de satisfacción y las entrevistas en profundidad del profesorado de educación física del alumnado participante en el programa. Se concluye este apartado con la explicación de los protocolos, la temporalización y la planificación utilizados.

2.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

La investigación que este documento presenta consistió en la aplicación, a un grupo de adolescentes de Gran Canaria en un periodo de 6 meses, de un programa de intervención extracurricular de actividad física, a lo largo del cual se evaluó la condición física, los hábitos de vida y el grado de actividad física realizada. La finalidad de este estudio consistió en comprobar los efectos de este programa en la condición física y el grado de actividad física de los participantes y para ello se partió de los siguientes objetivos:

1. Evaluar la productividad de un programa de intervención extracurricular de actividad física (en adelante PIAF), valorando el efecto de los cambios que se producen en la condición física, hábitos de vida, así como la cuantificación y nivel de práctica de actividad física realizada.
2. Conocer y analizar la cantidad y características de la práctica de actividad física real que realizan los adolescentes y si ésta, cumple con las recomendaciones establecidas por los expertos e instituciones pertinentes.
3. Identificar y analizar el perfil antropométrico de los adolescentes, comprobando si existe relación con la actividad física realizada.
4. Valorar si existe relación entre la capacidad de resistencia aeróbica y los niveles de actividad física desarrollada por los adolescentes de Gran Canaria.
5. Evaluar la acelerometría como un instrumento para la medición de los niveles de actividad física practicada por adolescentes (Ligera, Moderada y Vigorosa o dura).
6. Valorar el impacto de un programa de intervención de actividad física extracurricular en los centros de enseñanza secundaria a través de la apreciación del profesorado del Departamento de Educación Física de su Centro educativo.

2.2. DISEÑO DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN DE ACTIVIDAD FÍSICA EXTRACURRICULAR (PIAF).

Los estudios que han analizado las relaciones entre práctica deportiva y salud en los adolescentes han indicado la conveniencia de estudiar dicha relación con la práctica deportiva extraescolar, puesto que la actividad realizada en la escuela no es suficiente como para producir beneficios saludables (Balaguer, 1993). En concreto, Parcel et al. (1987) encontraron que en una clase de 30 minutos de Educación física sólo se dedicaban dos minutos a una actividad vigorosa. Como ya se ha visto en apartados anteriores de este trabajo, para poder obtener beneficios en materia de salud, la Educación Física debería promover que se realice actividad física fuera del colegio, ya que es imposible alcanzarlos mediante la Educación física escolar (Sallis y McKenzie, 1991).

La presente investigación aborda el estudio acerca de cómo la intervención a través de un programa de AF puede contribuir a la promoción y adopción de estilos de vida más activos y saludables por los adolescentes, ello aplicado sobre una submuestra de adolescentes pertenecientes a los niveles de 1º y 2º de la ESO. Esta investigación trata de aportar herramientas y conocimiento en la encrucijada que engloba a los hábitos de vida actuales de las sociedades de nuestro entorno, caracterizada por nuevos estilos y hábitos de vida que están afectando seriamente a un conjunto de factores relacionados con la salud y el bienestar.

La finalidad última del proyecto se centra, por tanto en contribuir a reducir los niveles de sedentarismo actuales en esta población adolescente, comprobando los efectos que la implementación de un programa de intervención tiene sobre los niveles y estados de actividad física practicados siendo el objetivo que se pretende mediante la aplicación de este programa de intervención a incrementar la regularidad y el nivel de actividad física realizado por los adolescentes, orientando a que los participantes en el PIAF alcancen las recomendaciones existentes sobre AF en la adolescencia prescritas en el ámbito internacional desde instituciones de referencia, intentaremos contribuir a que los jóvenes acumulen una hora diaria de actividad física al menos 5 días a la semana (si bien en el caso de los alumnos con mayores índices de inactividad, adaptaremos este objetivo a 30 minutos).

El PIAF se desarrolló en coordinación entre el profesorado que lo implementó y el profesorado que impartía la materia curricular de Educación física (EF, en lo sucesivo) a los niveles escolares asociados.

La intervención directa con el alumnado se realizó a lo largo de seis meses (39 sesiones) en horario extraescolar mediante 2 sesiones prácticas semanales de hora y media de duración (58,5 horas), si bien media hora se dedicó a la organización de las mismas, por lo que la *práctica activa* del alumnado en cada sesión fue aproximadamente de 60 minutos (39 horas en total). Su temporalización fue de lunes y miércoles de 16:00 a 17:30 horas. Adicionalmente, se implementaron 3 sesiones en *el medio natural* que se desarrollaron durante toda la mañana de una jornada de sábado (12 horas). La duración global del programa de intervención de AF fue de 70,5 horas (tabla 2.1). Como colofón a PIAF y como despedida de los participantes, se organizó una última actividad en el medio natural, si bien dicha actividad no contabilizó como sesión en el registro de la asistencia pues se invitó a todo el alumnado que participó en la investigación.

Tipo Sesión / Duración (horas)		FASE		PROGRAMA	
		Nº Sesiones	Horas	Nº Sesiones	Horas
Bisemanal	1,5	13	19,5	39	58,5
Actividad en la Naturaleza	4	1	4	3	12
TOTALES		14	23,5	42	70,5

Tabla 2.1. Distribución por fase y en total del número de sesiones y horas de asistencia al programa de intervención extracurricular de actividad física PIAF.

De las 70,5 horas posibles de asistencia al programa, el alumnado se presenció a una media de 48,97 horas, superando las 15 horas de asistencia media en cada fase. La media de asistencia más alta se produjo en la segunda fase del programa (15,38 horas). (Tabla 2.2.)

	n	Media	DT	Mínimo	Máximo
1ª Fase PIAF	30	16,55	4,648	10,5	23,5
2ª Fase PIAF	30	17,57	5,194	9,0	23,5
3ª Fase PIAF	30	15,38	3,111	10,5	23,5
TOTAL	30	48,97	5,867	9,0	23,5

Tabla 2.2. Valores promedios, mínimos y máximos de horas de asistencia de los participantes (por cada fase y en total) al Programa de intervención de AF extracurricular PIAF.

2.2.1. METODOLOGÍA DEL PIAF.

Las directrices generales de carácter pedagógico y didáctico que marcaron el programa de intervención fueron las siguientes:

- a) *Disfrute*: las actividades y tareas presentadas a los participantes fueron intrínsecamente motivantes en todo momento, es decir, tuvieron siempre un carácter lúdico y buscaron la diversión.
- b) *Inclusión*: Las actividades fueron diseñadas para que el conjunto de los adolescentes pudieran participar al máximo y en condiciones igualitarias, por lo que su diseño y aplicación estuvo adecuado a todos los niveles de competencia motriz existentes en el grupo.
- c) *Seguridad*: Las tareas se basaron en la seguridad para con los participantes, velando ante todo por su integridad física (en relación a la postura, intensidad de esfuerzo, riesgo de accidentes y lesiones, etc.)
- d) *Reto Personal*: Se diseñaron tareas que permitieran la autoevaluación en relación con algún/os reto/s planteado/s, sirviendo como elemento de motivación para seguir practicando actividad física.
- e) *Cooperación*: En la medida de lo posible, existió un elemento de cooperación necesario para superar las tareas y los retos planteados en las prácticas. De esta forma fomentamos el aspecto social de las actividades físicas y orientaremos el estímulo competitivo de una forma saludable e inclusiva.
- f) *Novedad*: el programa tuvo un carácter diferente a los planteamientos tradicionales de práctica de actividad física, propiciando la incorporación de actividades y tareas cuya práctica está menos difundida pero que suscitan curiosidad y conectaron con los intereses de los participantes.
- g) *Intensidad*: Conjunto de actividades que integraron las sesiones exigieron un nivel de esfuerzo físico para su realización de moderado a vigoroso (AF realizada con un nivel de intensidad igual o superior a 3 MET; aproximadamente equivalente a andar a paso ligero).

Estas Orientaciones, se resumen en las líneas de actuación aplicadas en el PIAF y que son:

- *Establecer en las sesiones de trabajo un clima afectivo y positivo.*
- *Gestionar las diferencias de nivel de ejecución entre los participantes.*
- *Implicar en las tareas a los alumnos que no puedan participar activamente por motivos diversos.*

2.2.2. PROGRAMACIÓN DEL PIAF.

Como se ha comentado anteriormente, la duración total del Programa de intervención fue de seis meses, que supusieron 24 semanas hábiles (39 sesiones semanales) para el desarrollo de la intervención. Esta temporalización se organizó en 3 fases, cada una de dos meses de duración. Cada fase preparó la acción siguiente y se apoyó en el trabajo de la fase anterior. Las fases fueron (figura 2.1.):

1. Me preparo para hacer cosas divertidas
2. Soy capaz de hacer cosas divertidas
3. Soy capaz de hacer mejor las cosas y divertirme

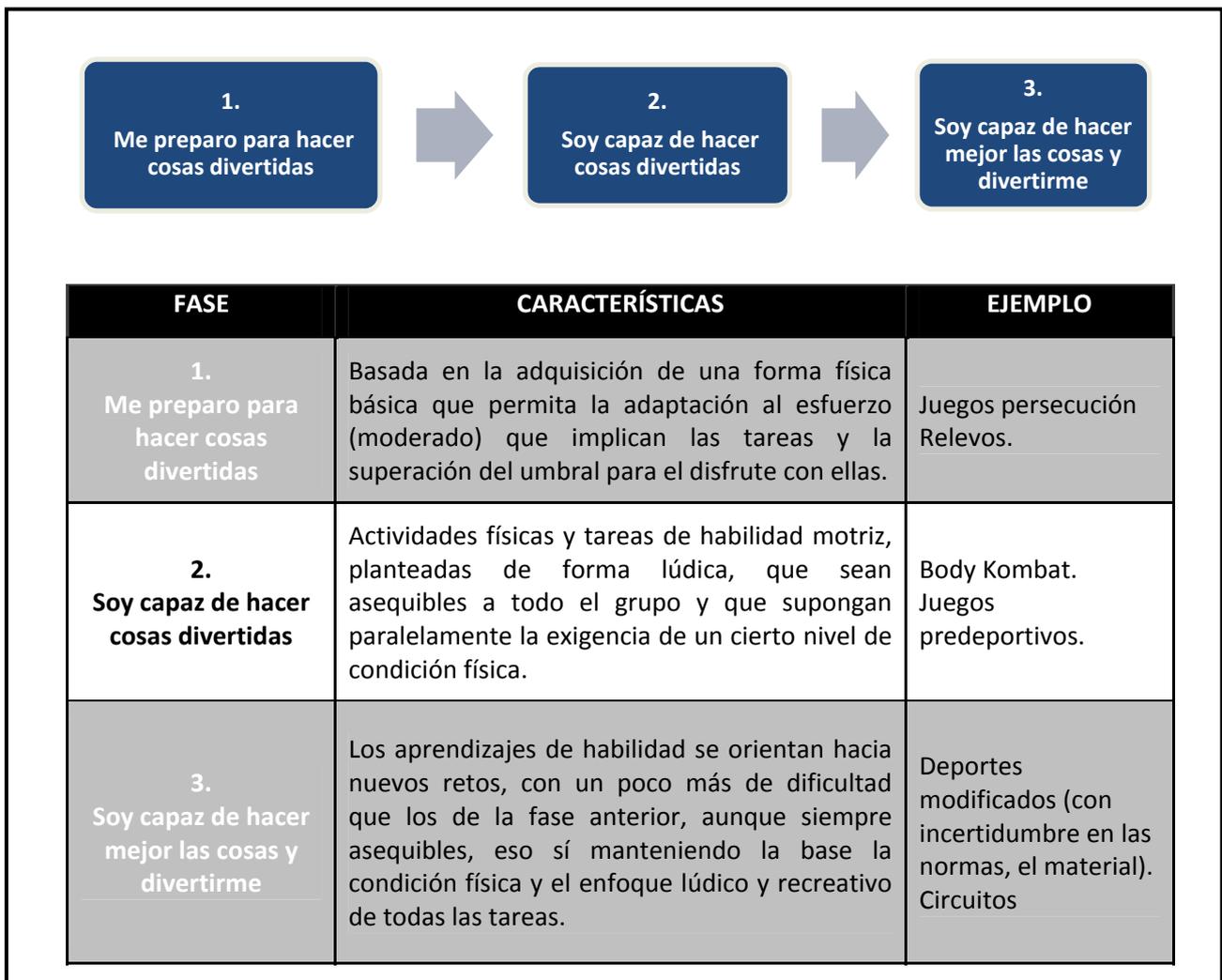


Figura 2.1. Fases del Proyecto de Intervención del PIAF.

Las actividades y tareas que desarrollaremos a lo largo de las sesiones semanales siguieron la secuenciación y planificación que se muestra en el siguiente cuadro (Tabla 2.3.).

	FASE 1 (2 Noviembre – 21 Diciembre)	FASE 2 (11 Enero – 3 Marzo)	FASE 3 (8 Marzo – 28 Abril)
OBJETIVO	<i>Me preparo para poder hacer cosas divertidas</i>	<i>Soy capaz de hacer cosas divertidas</i>	<i>Soy capaz de hacer mejor cosas divertidas</i>
SESIONES	1-13	14-27	28-39
Actividad 1	Nos conocemos (1 sesión) ¿Quién es más rápido?	De todo un poquito (Kick boxing,, Bailes universales , Expresión corporal, dominio de balón)	Todo se complica, ¿Se atreven?
Nº Sesiones	5 (x1,5h)	5 (x1,5h)	5 (x1,5h)
Actividad 2	Hay que vencer	¡Manteneos rectos sin caerse!	¡A desplazarse muchachos!
Nº Sesiones	4 (x1,5h)	4 (1,5h)	4 (x1,5h)
Actividad 3	No podemos cansarnos, ¡resistimos!	Que no se te caiga (Malabares)	Luchamos hasta ganar
Nº Sesiones	4 (x1,5h)	4 (1,5h)	4 (x1,5h)
Actividades Naturaleza	1 (4h)	1 (4h)	1* (x4h)
TOTAL Sesiones	14	14	14

Tabla 2.3. Actividades seleccionadas para cada fase de intervención.

Las orientaciones, características, contenidos predominantes y contenidos asociados de cada una de las fases se encuentran detallados en las tablas que a continuación se presentan (tablas 2.4, 2.5, y 2.6).

FASE 1: ME PREPARO PARA HACER COSAS DIVERTIDAS.	
ORIENTACIÓN Y CARACTERÍSTICAS:	<ul style="list-style-type: none"> - Orientada principalmente hacia la condición física aeróbica y la tonificación muscular básica que permita a los participantes más inactivos abordar progresivamente tareas y actividades que requieren cierto nivel de esfuerzo (moderado). - Basada en la adquisición de una forma física básica que permita la adaptación al esfuerzo (moderado) que implican tareas y la superación del umbral para el disfrute con ellas. - Necesaria, por parte del docente, de una buena graduación del esfuerzo que implican las tareas y actividades, y un buen control de las pausas y descansos activos necesarios (mayores que en la fase siguiente). - Imprescindible un enfoque lúdico y divertido en todas las propuestas. Orientación recreativa. - Tareas con escasa o ninguna dificultad en la ejecución motriz y mayor demanda de condición física-salud (moderada).
CONTENIDOS PREDOMINANTES:	<p>Relacionados principalmente con el desarrollo de la condición física-salud:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Movimientos fundamentales, generalmente cíclicos, planteados con un tiempo, repeticiones, intensidad, regulación del esfuerzo, etc., que incidan en la condición aeróbica. - Movimientos y habilidades básicas, planteadas como las anteriores, que incidan en la condición aeróbica y la fuerza-resistencia (tono) muscular. - Juegos de empuje, tracción, oposición y resistencia al propio cuerpo, al compañero y/o a los objetos, que incidan en la fuerza resistencia (tono) muscular.
CONTENIDOS ASOCIADOS:	<p>Como eje de contenidos transversales, los relacionados con el desarrollo personal y las actitudes, los demás y el entorno, principalmente en lo relativo a la superación personal de retos y generación de actitudes positivas hacia la AF.</p>

Tabla 2.4. Orientación, características, contenidos predominantes y asociados de la Fase 1 del desarrollo y aplicación del Programa de Intervención PIAF.

FASE 2: SOY CAPAZ DE HACER COSAS DIVERTIDAS.

ORIENTACIÓN Y CARACTERÍSTICAS:

- Sobre la base de la fase anterior, se abordarán actividades físicas y tareas de habilidad motriz, planteadas de forma lúdica, que sean asequibles a todo el grupo.
- Aunque el énfasis de esta fase es hacer, y aprender, cosas divertidas que supongan un reto asequible de habilidad (bien habilidades básicas combinadas o fundamentos básicos de habilidades específicas), la realización de este trabajo, ha de programarse de forma que suponga paralelamente la exigencia de un cierto nivel de condición física-salud.
- Se excluirán los aprendizajes y actividades que por su complejidad, exigencia de seguimiento individualizado, u otras características, tengan como resultado un escaso o bajo nivel de actividad del grupo, participación o esperas largas.
- Baja o media demanda de dificultad en la ejecución motriz, asequible para el grupo, con cierta demanda (moderada) de condición física-salud, incorporando momentos puntuales de actividad vigorosa.
- Mantenimiento prioritario de la diversión y el enfoque lúdico en todas las propuestas. Orientación recreativa.

CONTENIDOS PREDOMINANTES:

Relacionados principalmente con el desarrollo de la habilidad motriz:

- Movimientos y habilidades básicas combinadas.
- Fundamentos básicos de habilidades específicas.
- Aplicación de fundamentos básicos de las habilidades básicas y específicas en situaciones de juego en grupo.
- Resoluciones de problemas y retos motores relacionados con habilidades básicas y específicas.

CONTENIDOS ASOCIADOS:

- Como eje de contenidos transversales, los relacionados con el desarrollo personal y las actitudes, los demás y el entorno, principalmente en lo relativo a la superación personal de retos y generación de actitudes positivas hacia la AF.
- Introducción de algunas acciones relacionadas con la nutrición.

Tabla 2.5. Orientación, características, contenidos predominantes y asociados de la Fase 2 del desarrollo y aplicación del Programa de Intervención PIAF.

FASE 3: SOY CAPAZ DE HACER MEJOR LAS COSAS Y DIVERTIRME MÁS.

ORIENTACIÓN Y CARACTERÍSTICAS:

- Sobre la base de la fase anterior, se integran ambos componentes; el de condición física y salud aplicado en esta fase dentro de propósitos y tareas relacionadas con actividades y aprendizajes de habilidad.
- Los aprendizajes de habilidad se orientan hacia nuevos retos, con un poco más de dificultad que los de la fase anterior, aunque siempre asequibles.
- Baja o media demanda de dificultad en la ejecución motriz, con exigencia de condición física-salud de intensidad moderada.
- Baja o media demanda de dificultad en la ejecución motriz, con cierta demanda (AF vigorosa) de condición física-salud en períodos concretos.
- Mantenimiento prioritario de la diversión y el enfoque lúdico en todas las propuestas. Orientación recreativa.

CONTENIDOS PREDOMINANTES:

Similares a lo de la fase anterior, y relacionados principalmente con el desarrollo de la habilidad motriz, aunque integrando cierto nivel de condición física-salud:

- Movimientos y habilidades básicas combinadas.
- Fundamentos básicos de habilidades específicas.
- Aplicación de fundamentos básicos de las habilidades básicas y específicas en situaciones de juego en grupo.
- Resoluciones de problemas y retos motores relacionados con habilidades básicas y específicas.

CONTENIDOS ASOCIADOS:

- Como eje de contenidos transversales, los relacionados con el desarrollo personal y las actitudes, los demás y el entorno, principalmente en lo relativo a la superación personal de retos y generación de actitudes positivas hacia la AF.

Tabla 2.6. Orientación, características, contenidos predominantes y asociados de la Fase 3 del desarrollo y aplicación del Programa de Intervención PIAF.

En la siguiente figura se muestra una sesión tipo del programa PIAF:

ACTIVIDAD: Carrera de Fórmula 1			
TEMPORALIZACIÓN → Fase: 3		Nº de sesión: 1	Fecha:
VINCULACIÓN CON LOS OBJETIVOS DEL PROGRAMA		OBJETIVOS DE LA SESIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar su capacidad aeróbica - Incrementar el nivel de AF - Incorporar nuevos hábitos de AF moderada de carácter utilitario - Incrementar su percepción de disfrute con la AF 		- Mejorar la resistencia	
CONTENIDOS A DESARROLLAR		ASPECTOS METODOLÓGICOS	
- Resistencia		<p>Las actividades se plantean y desarrollan desde un punto de vista lúdico, permitiendo la participación activa y favoreciendo la integración, con el fin de trabajar 2 grandes valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - el respeto por las diferencias individuales - la aceptación de sus propias capacidades y limitaciones. 	
RECURSOS DIDÁCTICOS			
MATERIAL: Globos, folios		OTROS:	
ACTIVIDAD	TIEMPO	ORGANIZACIÓN	CRITERIOS METODOLÓGICOS
1. Calentamiento de los coches: 10 min. corriendo por la pista de Fórmula 1.	10 min.	Individual	
<p>2. Cada grupo representa un coche y debe dar una vuelta corriendo y de mano alrededor del pabellón. Cuatro son las ruedas y el quinto es el conductor, que cambia cada vez que llegan a la zona boxes y superen la prueba. Las pruebas a superar al llegar a la zona bóxer son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1ª vuelta: Correr de la mano sin soltarse. - 2ª vuelta: Las ruedas tienen poco aire y tienen que hincharlas. Los jugadores que representan las ruedas inflan un globo y corren una vuelta con el mismo en la boca y sin soltarse. - 3ª vuelta: Las ruedas se pinchan. Tienen que explotar los globos entre todos los componentes del grupo con un abrazo y dar una vuelta cogidos de la mano. - 4ª vuelta: El conductor se pone enfermo y tienen que dar una vuelta cogiéndolo entre los demás componentes del grupo. - 5ª vuelta: Las ruedas están desgastadas.. Los miembros del equipo tienen que cambiarse las playeras y dar una vuelta con las playeras de otros. - 8ª vuelta: Hace mucho sol, así que cada componente del grupo hace un gorro de papel y da una vuelta con él en la cabeza. - 9ª vuelta: Inflar un globo porque el airbag del conductor se ha saltado debido a un frenazo brusco y dar la vuelta con el globo en el centro del equipo. - 10ª vuelta: Los espectadores quieren que el conductor se disfrace con ropa de sus compañeros y de una vuelta con su equipo imitando la persona que representa. 	1h. y 10 min.	Grupos de 5	<p>Se tendrá un listado con los diferentes grupos y se puntuará un punto al equipo que antes llegue en cada vuelta y otro punto al equipo que antes supere la prueba.</p> <p>El equipo que más puntos suma al finalizar la carrera será el ganador.</p>

Figura 2.2. Sesión implementada en el programa PIAF correspondiente a la tercera fase. Diseñada por Lorena Almeida León, Técnico implementador de PIAF. Las Palmas de Gran Canaria 2010.

Como se ha mencionado con anterioridad, complementariamente a las sesiones semanales, se realizaron 3 actividades en el medio natural. Estas sesiones se desarrollaron durante toda una jornada vespertina de sábado (4 horas) y se distribuyeron temporalmente de forma que se desarrolló 1 sesión en la naturaleza cada una de las fases de intervención. Adicionalmente, y como actividad de despedida de los participantes del PIAF, se organizó una actividad de surf el último sábado del programa, aunque este evento no se contabilizó como sesión a incluir dentro de la programación del programa de intervención extracurricular, puesto que se extendió la invitación a asistir a todo aquel alumno que hubiera participado activamente en algún momento en el PIAF.

Las sesiones en la naturaleza implementadas son:

1. Senderismo: Descenso a pie de un recorrido agreste de 7 kilómetros de longitud.
2. Orientación: actividad de orientación desarrollada en una granja-escuela
3. Escalada: Actividad de iniciación a la escalada
4. Surf: Actividad de iniciación al surf.

En cada sesión en el medio Natural se desplazaron con el grupo experimental como mínimo 3 técnicos implementadores, a los que se sumaron los técnicos especialistas colaboradores del PIAF específicos de cada actividad.

2.2.2. EVALUACIÓN DEL PIAF.

La evaluación de todo el proceso se analizó en tres momentos diferentes del proyecto, al “Inicio”, a los “3 meses” y al “Final” del Proyecto en los que se registró el **IMC** (elaborado a partir de la medición de la talla y el peso corporal), **composición corporal** (índice de grasa corporal, mediante el empleo de la relación de las medidas cintura-cadera, y pinzas lipométricas para la medición de pliegues del panículo adiposo), **nivel de actividad física** desarrollado por los adolescentes (registro objetivo mediante acelerometría), la **capacidad aeróbica** (mediante el test de resistencia aeróbica Course-Navette) y un informe de los hábitos de vida del alumnado (cuestionario).

La percepción y evaluación del programa en general y de los efectos que provocó en el alumnado se valoró por parte del profesorado de EF del Centro y de los alumnos y alumnas participantes a través de sendos cuestionarios. En el caso del alumnado, se implementó un sencillo cuestionario, directo y rápido de contestar con preguntas cerradas. La evaluación del profesorado se obtuvo gracias a 2 entrevistas en profundidad, en las que se valoraron por un lado los efectos del PIAF en su alumnado y por otro el propio programa de intervención extracurricular.

2.2.3. ESTRUCTURA Y TEMPORALIZACIÓN DEL PIAF

Durante el periodo transcurrido entre los meses de Noviembre y Mayo 2009-2010 (ambos inclusive) se realizaron:

- a) *Pruebas de Evaluación al comienzo, a los 3 meses y final del Proyecto.* Se comenzó con una evaluación inicial de todos los participantes en las diferentes variables de estudio expresadas en este proyecto, fundamentalmente en la búsqueda de resultados asociados directamente a los indicadores intrínsecos. Por tal motivo se emplearon: Pruebas de registro objetivo del nivel de actividad física y de valoración de la capacidad cardio-respiratoria, medición de la composición corporal, cuestionarios e informes para recoger información sobre distintas variables relacionadas con los estilos de vida activos y saludables. A los 3 meses de programa se repitió esta rutina sólo con el grupo experimental con el fin de evaluar los efectos del programa de intervención en los sujetos participantes. Finalmente, y al término del periodo de intervención (seis meses), se acometió la evaluación final de los efectos del programa sobre el mismo conjunto de variables del estudio y a la muestra total.
- b) *2 sesiones prácticas semanales* de hora y media de duración de actividad física en horario extraescolar en el IES Gran Canaria. El horario de desarrollo de las sesiones fue de 16:00 a 17:30 horas.
- c) *3 salidas al medio natural* (1 en cada fase del programa): se realizaron durante toda la mañana de una jornada de sábado (Senderismo, orientación y escalada). Como colofón al programa, el último día del PIAF se organizó una

actividad adicional de surf, si bien esta no se incluyó como sesión en la hoja de registro de la asistencia.

- d) Reunión final con los miembros del Departamento de Educación física del Centro Experimental responsable de los grupos de clase a los que pertenecen los alumnos participantes del PIAF. Esta reunión se realizó para elaborar la evaluación de los docentes del Centro sobre el desarrollo del PIAF y sus efectos en los alumnos participantes, y se extendió durante 3 sesiones.

En las siguientes figuras se muestra la temporalización de las actividades y toma de datos que se siguió a la largo del programa PIAF en el grupo experimental y en el grupo control. Esta será detallada más adelante.

Temporalización de actividades																				
2009						2010														
NOVIEMBRE			DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO		
Lu	Mi	Sa	Lu	Mi	Sa	Lu	Mi	Sa	Lu	Mi	Sa	Lu	Mi	Sa	Lu	Mi	Sa	Lu	Mi	Sa
				2	5			2	1	3	6	1	3	6			3			1
1	4	7	7	9	12	4	6	9	8	10	13	8	10	13	5	7	10	3	5	8
8	11	13	14	16	19	11	13	16	15	17	20	15	17	20	12	14	17	10	12	15
16	18	21	21	23	26	18	20	23	22	24	27	22	24	27	19	21	24	17	19	22
23	25	28	28	30		25	27	30				29	31		26	28		24	26	29
30																				

■ Sesiones prácticas del PIAF ■ Actividades en la Naturaleza ■ Actividad de surf
■ Toma de datos del PIAF ■ Día no lectivo ■ Reunión Departamento EF Centro.
n° Acelerometría n° toma de datos suplementaria del PIAF

Figura 2.3. Temporalización de la toma de datos de los sujetos participantes en el programa de intervención PIAF.

Temporalización de actividades																				
2009						2010														
NOVIEMBRE			DICIEMBRE			ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO		
Lu	Mi	Sa	Lu	Mi	Sa	Lu	Mi	Sa	Lu	Mi	Sa	Lu	Mi	Sa	Lu	Mi	Sa	Lu	Mi	Sa
				2	5			2	1	3	6	1	3	6			3			1
2	4	7	7	9	12	4	6	9	8	10	13	8	10	13	5	7	10	3	5	8
9	11	13	14	16	19	11	13	16	15	17	20	15	17	20	12	14	17	10	12	15
16	18	21	21	23	26	18	20	23	22	24	27	22	24	27	19	21	24	17	19	22
23	25	28	28	30		25	27	30				29	31		26	28		24	26	29
30																				

n° Acelerometría ■ Día no lectivo
■ Toma de datos Course-Navette y medidas corporales

Figura 2.4. Temporalización de la toma de datos de los sujetos del grupo control del programa PIAF.

2.3. MUESTRA



Para el desarrollo de esta investigación partimos de una muestra de 86 alumnos que cursaban 1º y 2º de la ESO durante el curso 2008-2009 en el “Instituto de Enseñanza Secundaria Gran Canaria (I.E.S. Gran Canaria)”.

El IES Gran Canaria se encuentra ubicado en la isla de Gran Canaria (27° 57' 31" N, 15° 35' 33" W, España), concretamente en el municipio de Santa Lucía de Tirajana (sureste de la isla). Se trata de una zona de Gran Canaria que disfruta de un clima soleado la mayor parte de los días del año y generalmente ventoso. Se trata de una población en crecimiento, que cuenta con unos 67.000 habitantes distribuidos por sus numerosos núcleos poblacionales. El nivel socio económico y cultural de la población de la zona es principalmente medio/medio-bajo, dedicándose laboralmente en su mayoría a actividades del sector servicios, a la construcción y a la agricultura, en una clara influencia por la cercanía a la principal área turística de Canarias (San Bartolomé de Tirajana).



Los espacios públicos del entorno son pocos e inadecuados, escaseando las zonas verdes y las infraestructuras lúdicas bien acondicionadas. Existe un alto índice de abandono y de fracaso escolar en los institutos del distrito, de la que no es ajeno el IES Gran Canaria. Este aspecto se ve agravado debido a que el Centro no posee servicio de transporte y, a pesar de que el alumnado que asiste al Centro procede de barrios cercanos, estos no se encuentran lo suficientemente cerca para permitir el traslado a pie (este aspecto también condiciona la asistencia del alumnado a actividades extraescolares, que poseen limitadas opciones para poder trasladarse al Instituto fuera del horario lectivo).

Se seleccionó este Centro como sede del estudio propuesto, porque proporcionaba una amplia muestra estudiantil perteneciente a los dos primeros años de la educación secundaria obligatoria, concretamente cinco cursos de 1º de la ESO y seis cursos de 2º de la ESO. Estos 84 alumnos se organizaron en dos grupos, el grupo control (c) y el grupo experimental (e), siguiendo los criterios que a continuación exponremos (tabla 2.7.).

Tipo de Grupo	N
grupo control (c)	30
grupo experimental (e)	30

Tabla. 2.7. Muestra de la investigación.

2.3.1. Grupo control (c).

La muestra de sujetos pertenecientes al grupo control no recibió ninguna intervención del programa de actividad física (PIAF). En cambio, se les realizaron las mismas pruebas y test en el momento inicial y final del PIAF que al grupo (e). Por lo tanto, este conjunto de alumnado formó parte de nuestro programa de investigación como elemento externo de referencia con similares características al grupo experimental, con el que poder comparar y validar los resultados obtenidos.

De entre los 11 grupos del centro escogidos (1º y 2º de ESO), se seleccionó un 1º curso y un 2º curso para elaborar nuestro grupo control. El criterio que utilizamos para

seleccionar estos dos grupos determinados fue el de funcionalidad en cuanto al acceso. Para poder desarrollar las pruebas el mismo día y en condiciones similares, buscamos dos grupos que coincidieran en los mismos días de la asignatura de Educación física, con el mismo profesor y que ocuparan la franja horaria anterior y posterior al recreo, con el objeto de poder contar con este espacio extra de tiempo.

El grupo de 1º ESO contaba con 24 sujetos y el de 2º ESO de 22. Se le realizaron las pruebas a ambos grupos, dando como resultado una muestra de 46 alumnos.

La toma de datos se realizó en dos momentos; *Inicio* del programa y al *Final* del programa; De los 46 alumnos que realizaron la evaluación inicial, 16 no pudieron repetir la evaluación final o su registro de acelerometría no tuvo válido 5 días de uso o más, por lo tanto nos quedó una muestra final de 30 alumnos (tabla 2.8.).

Sexo	%	Media edad
hombres	53,33	12,75
mujeres	46,66	12,642

Tabla. 2.8. Distribución por sexos y media de la edad del Grupo control de la muestra.

Un 73,3% practica deporte o AF (figura 2.5.) El 68,18% de los practicantes son hombres y un 31,81% son mujeres. Los hombres practican principalmente fútbol (60%), aunque también participan en otros deportes de equipo como baloncesto o voleibol. En el caso de las mujeres, éstas practican actividades como el baile (42,8%) o deportes como el voleibol (28,57%).

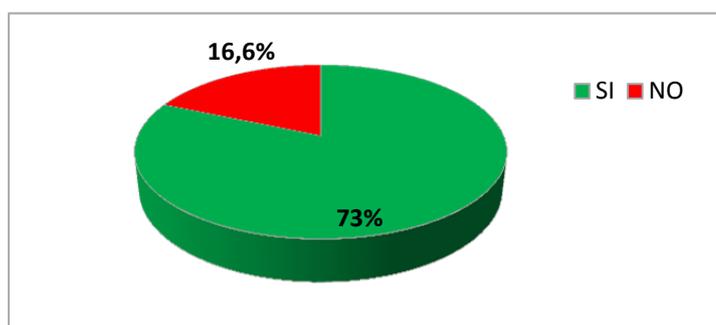


Figura 2.5. Porcentaje de practicantes de AF o deporte del grupo control.

En cuanto a Índice de masa corporal (Kg/m^2), y siguiendo la clasificación consensuada en *SEEDO 5, 2000*, la mayor parte del grupo se encuentra en valores de Normopeso (63,3%), con medias de peso de 56,347Kg y de altura de 1,615 metros (tabla 2.9.).

	TOTAL		Hombres		Mujeres	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Peso Insuficiente	7	23,3	5	71,4	2	28,5
Normopeso	19	63,3	9	47,4	10	52,6
Sobrepeso Grado I	2	6,7	2	100	0	0
Sobrepeso Grado II						
Obesidad de tipo I	2	6,7		0	2	100

Tabla 2.9. Clasificación del Sobrepeso y la Obesidad en función del IMC (Kg/m^2) del grupo control al Inicio de PIAF según consenso *SEEDO 5, 2000*.

2.3.2. Grupo experimental (e).

Para elaborar el grupo que constituiría nuestra muestra experimental, excluimos los utilizados para la constitución del grupo control. Es decir, partimos de 9 clases, 4 grupos de 1º ESO y 5 grupos de 2º ESO, constituyendo un grupo de 218 alumnos.

Una vez determinado el conjunto de alumnos con los que poder construir nuestro grupo experimental, abrimos un proceso de captación de sujetos. Para ello elaboramos unas presentaciones (figura 2.6.) donde expusimos el programa de actividades físicas extraescolares que ofertábamos, nuestros objetivos y el compromiso que solicitábamos al alumnado interesado.

La consideración que actualmente tiene *la actividad física y el deporte como un bien social*, que debe ser accesible al mayor número de personas ya que supone una opción notable de mejora de la propia calidad de vida y del desarrollo personal, motivó que el proceso de captación tuviera como objetivo principal el plantear una nueva forma de involucrar a los estudiantes menos activos, con una actitud poco positiva hacia la actividad física y que no encontraran en la oferta actual una alternativa físico-lúdico-motriz que satisficiera sus necesidades, gustos o capacidades, especialmente

en el caso de las niñas, que es el colectivo que menos AF practica (López, 2011; Navarro et al., 2012; López-López et al., 2013).

proyecto

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

PROGRAMA Paf

¡ ÚNETE a PaSaBI !

Quieres practicar Actividad Física, pero no se te da bien?
Te quieres mover, pero nadie te ofrece algo APETECIBLE?

Quieres practicar actividad física DIFERENTE?
Has hecho alguna vez SURF, ESCALADA, ORIENTACIÓN, o SENDEREISMO?
En definitiva, quieres PASARLO BIEN?

TODOS podemos practicar actividad física, NO importa SEXO, HABILIDAD, ASPECTO... solo nos interesa tus ganas de divertirse y de hacer ejercicio.

OFRECEMOS

2 CLASES SEMANALES DE 1.5H DE ACTIVIDAD FÍSICA GRATUITA
4 SALIDAS ACTIVIDADES EN LA NATURALEZA GRATUITAS
DIVERSIÓN Y MEJORA DE LA CONDICIÓN FÍSICA

PEDIMOS

ILUSIÓN
GANAS
RESPECTO
COMPROMISO
PARTICIPAR EN PRUEBAS Y TOMAS DE DATOS

proyecto PaSaBI

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
 Departamento de Educación Física

Yo _____ con D.N.I. _____ padre/tutor de _____

Apellidos, nombre alumno/a : _____

Edad: _____ Curso: _____

lo/la autorizo a asistir al Programa PaSaBI Fdo: _____

Figura 2.6. Detalle del folleto informativo y de captación de alumnos utilizada para la participación en el grupo experimental. Incluye la conformidad padre/tutor con la participación de su hijo/a en el programa de actividad física extracurricular (condición sin equa non para la participación de cualquier alumno/a).

Una vez se concluyó con el proceso de captación, se procedió a la concreción del grupo experimental. Se inscribieron correctamente al programa PIAF 57 sujetos. Para seleccionar a nuestra muestra definitiva utilizamos los siguientes criterios:

- Misma cantidad de alumnos de 1º y 2º de la ESO.
- Paridad en cuanto al sexo del alumnado.
- Dar prioridad al alumnado no practicante de otra actividad física o deporte.

El proceso de selección finalizó con la conformación de un grupo final de 40 alumnos (20 alumnos y 20 alumnas) pertenecientes en un 60% a 1º ESO y un 40% a 2º ESO. La toma de datos se realizó en tres momentos; *Inicio* del programa, a los 3 meses de programa, y al *Final* del programa. Sin embargo, durante el desarrollo del estudio 8 sujetos dejaron de asistir al PIAF, y 2 sujetos no obtuvieron 5 días válidos o más de registro de acelerometría en alguna de las fases, por lo que no completaron las 3 evaluaciones establecidas. De este modo, la muestra final susceptible de ser sometida al análisis estadístico quedó establecida en 30 sujetos (tabla 2.10.).

SEXO	%	Media edad
hombre	40	12,583
mujer	60	12,66

Tabla. 2.10. Grupo experimental de la muestra.

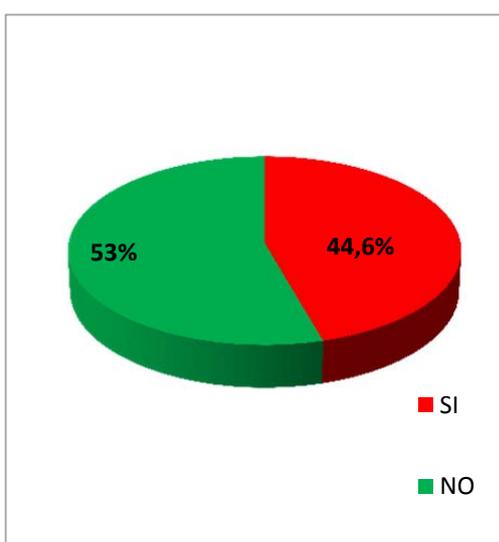


Figura 2.7. Porcentaje de practicantes de AF o deporte del grupo experimental

El 44,66% de los integrantes de este grupo practicaban AF o deporte antes de empezar en el PIAF (figura 2.7). El 50% de los practicantes son chicos y realizan principalmente actividades no organizadas como montar en bicicleta (42,85%) o deportes que no requieren grandes desplazamientos como la lucha canaria (28,57%). Las chicas practican principalmente actividades en el medio acuático (natación y salto de trampolín, 42,85%) y deportes como el voleibol (28,57%). Esta predominancia de

deportes acuáticos se debe a la presencia de una gran instalación acuática en el área de influencia geográfica del Centro escolar.

En relación al Índice de masa corporal (tabla 2.11.) y siguiendo la clasificación consensuada en SEEDO ´5, 2000, más de la mitad del grupo (63,3%) se encuentra en valores de Normopeso, con un peso medio de 54,637Kg y una altura media de 1,58 metros. La altura media de este grupo es menor con respecto al (c) debido a la mayor presencia de chicas.

	TOTAL		Hombres		Mujeres	
	n	%	n	%	n	%
Peso Insuficiente	5	16,7	1	20	4	80
Normopeso	19	63,3	9	47,4	10	52,6
Sobrepeso Grado I	2	6,7	1	50	1	50
Sobrepeso Grado II	2	6,7	0	0	2	100
Obesidad de tipo I	2	6,7	1	50	1	50

Tabla 2.11. Clasificación del Sobrepeso y la Obesidad en función del IMC (Kg/m²) y el sexo, del grupo experimental al Inicio de PIAF según consenso SEEDO ´5, 2000.

2.4. VARIABLES A INVESTIGAR.

Durante la puesta en práctica del Proyecto de Intervención, investigamos las siguientes **variables**:

a) Variable identificativa de la muestra.

- Sexo.
- Tipo de grupo en la investigación.

b) Variable “actividad física”.

- Cantidad de actividad física desarrollado por los adolescentes (registro objetivo a través de acelerómetro).
- Nivel de intensidad de la actividad física desarrollado por los adolescentes (registro objetivo a través de acelerometría).

- Grado de cumplimiento habitual de las recomendaciones de práctica de AF.
 - Valoración de la condición física (Capacidad aeróbica).
 - Horas de práctica del programa de intervención.(registro obtenido a través de control de asistencia).
- c) Variable “composición corporal”.
- Medidas antropométricas:
 - Índice de Masa Corporal (talla – peso)
 - Porcentaje de grasa corporal.
- d) Variable “impacto en el alumnado del programa de intervención de actividad física extracurricular”.
- Cuestionario PIAF.
 - Cuestionario Final de satisfacción de los alumnos participantes en el programa de intervención extracurricular de AF.
 - Entrevista en profundidad al profesorado de Educación Física del Centro.
- e) Variables dependientes.
- a. Relacionadas con indicadores extrínsecos (alimentación, utilidad – valor percibido de la AF, utilidad – valor percibido personal al desarrollar AF y deporte con otros compañeros, imagen – percepción personal).
-

2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE LA INFORMACIÓN.

Las técnicas que se utilizaron para la evaluación del proyecto fueron:

2.5.1. MEDIDAS OBJETIVAS DE ACTIVIDAD FÍSICA.

Las medidas objetivas de la AF utilizadas en el PIAF fueron:

- Registros de nivel de AF realizada por los adolescentes a través de Acelerometría, que permitió medir la aceleración o desaceleración de la masa corporal durante la actividad cotidiana y físico-deportiva.
 - La medición mediante los AC se registró y almacenó durante siete días consecutivos. (para garantizar que todos los sujetos alcanzaran un mínimo de 5 días validos de registro. En el caso de que el número de días validos fuera mayor de 5, se seleccionaron los días con mayor cantidad de AF registrada o Counts).
 - El registro de cada día excluye el descanso nocturno y los tiempos de aseo personal o de ocio en el medio acuático (piscina, playa, etc.). Para que un día se clasificara como válido y por lo tanto los datos obtenidos pudieran ser sometidos al análisis estadístico, debía registrarse como mínimo 10 horas de actividad. En el caso de que el registro fuera mayor de 10 horas, se seleccionaron las 10 horas con mayor cantidad de Counts registrados.
- Prueba de medición indirecta de la capacidad máxima de consumo de oxígeno con control de frecuencia cardiaca inicial, final y 2 minutos tras la finalización (Test Course Navette), utilizando pulsómetros de la marca POLAR para su registro y control de la evolución del sujeto.

2.5.2. MEDIDAS DE COMPOSICIÓN CORPORAL.

El IMC (Índice de grasa corporal), elaborado a partir de la medición de la talla y el peso corporal.

- IMC:
 - Relación de las medidas cintura – cadera (cinta medidora).
 - Medición de pliegues de panículo adiposo (pinzas lipométricas).

2.5.3. MEDIAS DE CARÁCTER CUALITATIVO.

La metodología cualitativa ha abierto un espacio de trabajo para profesionales de diversas disciplinas sociales (sociólogos, antropólogos, médicos, psicólogos, trabajadores sociales, educadores, etc.), sin embargo, también provoca una serie de efectos perversos, tales como, la gran variabilidad existente en la manera de afrontar el análisis Imprecisión y confusión de conceptos, multiplicidad de métodos, más descripción que interpretación, riesgo de especulación, escasa visión de conjunto, ateorización, entre otros, hasta tal punto que hoy día no podríamos hablar del análisis cualitativo, sino más bien de los análisis cualitativos (Amezcuca y Gálvez Toro, 2002).

Los instrumentos de carácter cualitativo utilizados en el PIAF son:

- Informe de los estudiantes para valorar la Percepción subjetiva del nivel de AF desarrollado antes – durante y al término del programa de intervención.
- Informe final de los estudiantes participantes en PIAF, para valorar su percepción subjetiva acerca del desarrollo del programa de intervención extracurricular y el efecto de este en su condición física y salud.
- Informe de los docentes de Departamento de EF para valorar el desarrollado general del programa de intervención.
- Informe de los docentes de Departamento de EF acerca de las evoluciones en las sesiones de EF del alumnado participante en el PIAF.

2.5.3.1. Auto-informe de actividad física y hábitos de práctica.

Una investigación de estas características, donde además se pretende relacionar las distintas variables como el cumplimiento de recomendaciones de práctica de AF con las restantes, actitudes hacia la AF, disfrute–bienestar con la AF y percepción del estado general de salud es preciso contar con algún instrumento que

nos permita obtener toda esta información, lo que no sólo permitirá conocer resultados de las variables estudiadas, sino que también contribuirá a interpretar aquellos que se deriven del análisis del estudio en su conjunto.

Por tanto, bajo esta premisa se seleccionó un instrumento adecuado para la obtención de toda esta información, decantándose finalmente por el empleo de la medición a través de auto-informe o cuestionario.

El cuestionario que se aplicó a la muestra es una simplificación del cuestionario elaborado para el Proyecto de investigación “*Desarrollo de Modelos Formativos para la Aplicación de un Programa de Promoción de Actividad Física, la Salud y el Bienestar en la Adolescencia*”, financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia. Dirección General de Investigación I + D de Acciones Estratégicas y Eranets (DEP2006-56121-C04-02/ACTI) y utilizado por López (2011, 2013) y Labrado (2011), que a su vez se configuró a través del empleo de cuestionarios validados con anterioridad: “PACE Adolescent Physical Activity Measure” (Prochaska, Sallis y Long, 2001) y también la identificación de la cantidad de práctica de AF tanto de actividad moderada como vigorosa; “Physical Activity Stages” (Sallis y McKenzie, 1991; Sallis et al., 2012), que permite la identificación de diferentes estados de AF dentro de un continuo de inactividad – actividad; Con relación a la práctica deportiva y participación en competición, se seleccionaron ítems correspondientes a las citadas variables, integrados en el Cuestionario de estilo de vida (Lifestyle Questionnaire) de Telama et al. (2002). Con relación a la medición de las actitudes hacia la AF se optó por el empleo de ítems de “Competence and Value Beliefs in Sport” (Fredricks y Eccles, 2002), mientras que con relación a la medición del grado de disfrute que se experimenta con la práctica de la actividad físico-deportiva se utilizó el Cuestionario “Physical Activity Enjoyment Scales (PACES)” (Kendzierski y DeCarlo, 1991) que fue validado al castellano de la Escala de Disfrute con la AF adaptándola a la población de chicas adolescentes españolas, así como la obtención de una versión reducida de la misma; y se seleccionaron las subescalas de bienestar físico, emocional y autoestima del “Cuestionario de Calidad de Vida en Población Infantil y Adolescente” en su versión castellana (Rajmil et al., 2004).

El cuestionario aplicado se muestra a continuación:



Nº CUESTIONARIO:

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:

**CUESTIONARIO SOBRE
ACTIVIDAD FÍSICO-DEPORTIVA Y SALUD-BIENESTAR**

(versión simplificada de PaSaBI 2006)

Gracias por participar. Vas a colaborar en un estudio que trata sobre la actividad física y la salud en las chicas y chicos de tu edad en la isla de Gran Canaria. En este cuestionario te preguntamos sobre tu actividad físico-deportiva y tus hábitos de vida y de salud.

Para responder a este cuestionario, por favor, ten en cuenta:

- ✓ Leer bien las preguntas.
- ✓ Seguir las instrucciones de respuesta que te indicamos (marcar o señalar entre distintas alternativas, escribir una cantidad, etc.).
- ✓ Contestar a todas las preguntas.
- ✓ Preguntar si tienes dudas.

1. EDAD (en años): <input style="width: 50px;" type="text"/>	2. SEXO (pon una cruz): Chica <input type="checkbox"/> Chico <input type="checkbox"/>						
3. CURSO que estudias (pon una cruz): 1º E.S.O. <input type="checkbox"/> 2º E.S.O. <input type="checkbox"/>							
4. Este curso, y fuera de las clases de Educación Física , ¿haces alguna actividad física y/o deporte?	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 50px; text-align: center;">NO</td> <td style="width: 50px; text-align: center;">SI</td> </tr> <tr> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> <td align="center"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	NO	SI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
NO	SI						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<p>Si tu respuesta es afirmativa, indica por favor aquella actividad física o deporte que practiques principalmente, con los días por semana y cuánto tiempo aproximadamente cada día (en minutos). También escribe si compites o no.</p>							
5. Actividad o deporte practicado	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th style="width: 30%;">Nº de días por semana</th> <th style="width: 30%;">Minutos por día (ej: 90')</th> <th style="width: 40%;">¿Compites? Escribe SI/NO</th> </tr> <tr> <td align="center"><input style="width: 50px;" type="text"/></td> <td align="center"><input style="width: 50px;" type="text"/></td> <td align="center"><input style="width: 50px;" type="text"/></td> </tr> </table>	Nº de días por semana	Minutos por día (ej: 90')	¿Compites? Escribe SI/NO	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>
Nº de días por semana	Minutos por día (ej: 90')	¿Compites? Escribe SI/NO					
<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>	<input style="width: 50px;" type="text"/>					

Espera. Pasa a la siguiente página sólo cuando te lo indique la persona encargada.

ESTADOS DE ACTIVIDAD FÍSICA

- **La actividad física** es cualquier actividad que incrementa tus latidos del corazón (ritmo cardíaco) y hace que se agite tu respiración algunas veces.
- **La actividad física** puede realizarse por ejemplo a través de los deportes, de las actividades escolares, jugando con los amigos o caminando al ir al instituto.
- Algunos ejemplos de **actividad física** son correr, andar deprisa, patinar, bailar, nadar, jugar al baloncesto o al fútbol o hacer surf.

Ahora te preguntamos por **la actividad física que tú haces**.

Suma todo el tiempo que haces **actividad física** cada día, incluyendo las actividades escolares, y responde a las siguientes cuestiones marcando con una cruz tu respuesta.

6. En una **semana normal** ¿cuántos días haces actividad física durante un total de 60 minutos o más cada día?

0 días	1 día	2 días	3 días	4 días

(Si has respondido entre "0" y "4" a la anterior pregunta, pasa a la pregunta 8 y 9)



8. Piensas que empezarás a hacer actividad física (60 minutos o más) en **5 o más días por semana** dentro de los próximos 6 meses?

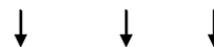
1.		No, no me propongo hacerlo en los próximos 6 meses
2.		Si, me propongo hacerlo en los próximos seis meses
3.		Si, me propongo hacerlo en los próximos 30 días

9. Aunque ahora no lo hagas, ¿has hecho en el pasado actividad física (60 minutos o más) en 5 o más días por semana?

NO	
SI	

5 días	6 días	7 días

(Si has respondido entre "5" y "7" a la anterior pregunta, pasa a la pregunta 7)



7. Durante cuántos meses has estado haciendo 60 minutos o más de actividad física en 5 o más días por semana?

1.		Menos de 6 meses
2.		6 meses o más

Espera. Pasa a la siguiente página sólo cuando te lo indique la persona encargada.

Además, según su intensidad, la actividad física anterior puede ser de dos tipos:

La actividad física de **intensidad MODERADA**: es aquella que te hace respirar algo más rápido, tu corazón late algo más deprisa de lo normal y puede hacerte empezar a sudar. Ejemplos son andar deprisa (enérgicamente), nadar suave, hacer aeróbic, trabajar en el jardín, bailar, pasear en bicicleta, etc. Las actividades principalmente sedentarias, como jugar al ajedrez o a las canicas, no se consideran actividades con una intensidad moderada.

La actividad física de **intensidad VIGOROSA**: es aquella que te hace sudar, hace latir tu corazón muy deprisa y te hace respirar mucho más rápido que normalmente. Ejemplos son hacer jogging, jugar al fútbol, jugar al baloncesto o entrenar natación.

Ahora te preguntamos por **la actividad física que tú haces de intensidad vigorosa**

Por favor, responde a las siguientes cuestiones marcando con una cruz.

10. Durante los pasados 7 días ¿En cuántos días has realizado actividad física (de **intensidad vigorosa**) durante al menos 20 minutos cada día?

0 días	1 día	2 días	3 días	4 días	5 días	6 días	7 días

11. Durante una semana normal ¿En cuántos días sueles realizar actividad física (de **intensidad vigorosa**) durante al menos 20 minutos cada día?

0 días	1 día	2 días	3 días	4 días	5 días	6 días	7 días

Y sobre tus hábitos que no implican ningún ejercicio físico y no se emplea mucha energía, como ver la TV, escuchar música, jugar con el ordenador, etc, ...

12. En un día normal, **cuando no estás en el instituto**, ¿Cuántas horas diarias sueles estar inactivo, viendo la TV, con el ordenador, leyendo, etc ...? (excluyendo el tiempo de estudio o trabajo escolar)

0 horas	1 hora	2 horas	3 horas	4 horas	5 horas	6 horas	7 + horas

Espera. Pasa a la siguiente página sólo cuando te lo indique la persona encargada.

DISFRUTE CON LA ACTIVIDAD FÍSICA

13. Debajo hay una lista de sentimientos respecto a la actividad física. Para responder, **por favor, señala con una sola cruz** aquella casilla que mejor exprese tus sentimientos o sensaciones.

Dinos como te sientes acerca de la actividad física que practicas o has practicado.

	Nada 1	Muy poco 2	poco 3	4	Algo 5	Bastante 6	Mucho 7
Me gusta							
Es muy divertido							
Me interesa							
Me siento muy bien físicamente cuando practico							

ALGUNAS OTRAS COSAS SOBRE TU ACTIVIDAD FÍSICA

14. ¿Participas en algún tipo de competición organizada (por ej. de baloncesto, pruebas de atletismo, competiciones de gimnasia rítmica, baile, etc.)?. Por favor señala la respuesta que proceda con una cruz.

No, nunca he competido	No desde hace tiempo, pero solía competir	Si, compito a nivel de mi centro	Si, compito en un nivel inter-escolar	Si, compito en un nivel de club federado

15. Durante una semana normal, con qué frecuencia un miembro de tu familia (por ejemplo tu padre, madre, hermano o hermana, abuelos, u otro familiar):

	Nunca	1-2 días	3-4 días	5-6 días	Todos los días
1. Te ha animado a hacer actividad física o deportes					
2. Ha hecho actividad física o deportes contigo					
3. Te ha llevado al lugar donde puedes hacer actividad física o deportes					
4. Ha ido a verte participar en actividades físicas o jugar deportes.					

Espera. Pasa a la siguiente página sólo cuando te lo indique la persona encargada.

Competencia motriz y utilidad de la actividad física y el deporte

16. ¿Cómo eres de bueno, o de buena, en actividades físicas o deportes?	1 (nada de bueno/a)	2	3	4	5	6	7 (muy bueno/a)
17. ¿Cómo eres de bueno, o de buena, en actividades físicas o deportes comparado con las demás personas de tu edad?	1 (uno/a de los peores)	2	3	4	5	6	7 (uno/a de los mejores)
18. En comparación con la mayoría de las otras actividades ¿Cómo eres de bueno, o de buena, en actividades físicas o deporte?	1 (no tan bueno/a)	2	3	4	5	6	7 (mucho mejor)

ALIMENTACIÓN

19. **Ahora cuéntanos algo sobre tu alimentación.** Por favor, señala con una cruz **solo aquellas casillas** que se correspondan con tus hábitos cotidianos y lo que haces normalmente.

	SI
Tomo una fruta o zumo de fruta todos los días	<input type="checkbox"/>
Tomo verduras frescas (ensaladas) o cocinadas regularmente una vez al día	<input type="checkbox"/>
Acudo una vez o más a la semana a un centro de <i>fast-food</i> tipo hamburguesería	<input type="checkbox"/>
No desayuno	<input type="checkbox"/>
Desayuno bollería industrial	<input type="checkbox"/>
Tomo varias veces al día dulces y golosinas	<input type="checkbox"/>

	Nunca desayuno	1 día	2 días	3 días	4 días	5 días	Todos los días
20. ¿Con qué frecuencia desayunas durante la semana (algo más que un vaso de leche o zumo)?	<input type="checkbox"/>						

Espera. Pasa a la siguiente página sólo cuando te lo indique la persona encargada.

SALUD Y BIENESTAR PERSONAL

Así que, globalmente y en general ...

	No, me falta peso	No, me sobra peso	Si, estoy contento/a	
21. ¿estás contento/a con tu peso?				

	Mala	Aceptable	Buena	Excelente
22. ¿cómo dirías que es tu salud?				

	Mal	Regular	Bien	Muy bien
23. ¿cómo sueles sentirte habitualmente?				

Acabaste el cuestionario. Muchas gracias por participar.

2.5.3.2. Auto-informe de desarrollo de PIAF:

Al término del PIAF, quisimos obtener una valoración del alumnado participante en el programa a modo de evaluación interna de la efectividad del mismo y así averiguar la opinión de los principales receptores de la ejecución del programa de intervención extracurricular, este instrumento se les aplicó en la recogida del acelerómetro al final del programa. El cuestionario que se les aplicó se muestra a continuación:




CUESTIONARIO DE SATISFACCIÓN DEL PROGRAMA PIAF

Para conocer tus opinión y valoración sobre el desarrollo del programa PIAF, te pedimos nos respondas al siguiente cuestionario.

Valora las siguientes cuestiones señalando con una X la puntuación que considere oportuna, según el siguiente criterio: 1 = Muy Poco / 2 = Poco / 3 = Regular / 4 = Bastante 5 = Mucho	1	2	3	4	5
1 ¿Te gustó el programa de intervención de Actividad Física PIAF?					
2 ¿Has asistido regularmente a clase de PIAF?					
3 ¿Te gustaron las actividades realizadas en el Programa PIAF?					
4 ¿Te gustó el trabajo desarrollado por el profesor de PIAF?					
5 ¿Te parecieron adecuadas las instalaciones donde se desarrolló PIAF? (Pabellón, cancha polideportiva, patio...)					
6 ¿Te han gustado las actividades en la Naturaleza (senderismo, orientación, escalada y surf)?					
7 ¿Ha mejorado tu capacidad para realizar actividad física después de asistir a PIAF?					
8 ¿Han aumentado tus ganas de practicar actividad física después de asistir a PIAF?					

9	¿Qué actividades te gustaron más, las realizadas semanalmente en el Centro o las Actividades en la Naturaleza? (señala con una X la respuesta elegida)	
9.1	Actividades realizadas en el Centro	
9.2	Actividades realizadas en la Naturaleza	

10	De las actividades desarrolladas en el medio Natural, ¿cuál ha sido la que más te ha gustado? Señala con una X la opción elegida	
10.1	Senderismo	
10.2	Orientación	
10.3	Escalada	
10.4	Surf	

5	SI DESEAS REALIZAR ALGUNA OBSERVACIÓN

La encuesta es anónima y no precisa por tanto de firma o identificación alguna.
Por favor, entrega la encuesta una vez cumplimentada a tu técnico- Profesor de PIAF

2.5.3.3. Entrevista en profundidad del profesorado de Educación Física.

Entre todas las técnicas cualitativas, en esta investigación se decidió implementar una entrevista en profundidad semiestructurada al grupo de profesores del Centro experimental, pertenecientes al departamento de Educación Física y responsables de los diferentes grupos de los que provenían los alumnos participantes en PIAF. El objetivo de estas entrevistas fue obtener la valoración del profesorado de los efectos del programa PIAF en la condición física y comportamiento del alumnado, a la par que la valoración del propio programa de intervención extracurricular.

El grupo de profesores resultante se estableció en 3 sujetos, con los que se realizaron 3 reuniones consecutivas al final del programa de intervención y con una hora de duración cada sesión. La metodología y secuenciación utilizada se expone a continuación:

La primera entrevista grupal versó sobre el desarrollo general del PIAF y se registró mediante grabación audiovisual. A lo largo de la misma se utilizó un diario de entrevistador y un guión de preguntas que a continuación exponemos:

1. ¿Qué Beneficios principales resaltaría de este programa con los estudiantes?
2. ¿Qué problemas principales ha encontrado?
3. En general, ¿cuál es su valoración global de la participación e implicación de los estudiantes en el conjunto de acciones desarrolladas?
4. ¿Y qué impacto cree que han tenido estas acciones?
5. ¿Ha observado diferencias en la respuesta de los chicos y de las chicas ante el programa. En caso afirmativo ¿cuáles?
6. ¿Qué sugerencias puede darnos para mejorar el programa PIAF?

La segunda entrevista tuvo como objetivo la evolución personal del alumnado participante del programa de intervención extracurricular de Actividad Física

desarrollado en el Centro y se registró mediante grabación audiovisual. Durante el desarrollo de la misma se utilizó un diario de entrevistador y el guion de preguntas que a continuación presentamos:

1. ¿Consideras que se ha incremento del Tiempo semanal de practica de Actividad Física?
2. ¿Consideras que se ha incremento el Nivel de Actividad física semanal?
3. ¿Consideras que se ha existido una mejora de la Capacidad Aeróbica?
4. ¿Consideras que el alumnado ha incrementado la percepción de disfrute con la Actividad Física?
5. ¿Consideras que se ha existido una mejora de la percepción Competencia motriz?
6. ¿Consideras que se ha existido una mejora de la valoración y percepción de la utilidad de la Actividad Física?
7. ¿Crees que los alumnos participantes tienen intención de continuar físicamente activo en próximos meses?
8. ¿Consideras que se ha existido una mejora de la percepción de su estado de Salud-Bienestar?
9. ¿Consideras que el alumnado ha realizado AF al menos 50% del tiempo de clase de EF?
10. tiempo de clase de EF?
11. ¿Consideras que el alumnado ha realizado AF moderada al menos 20% del tiempo de clase de EF?
12. ¿Consideras que el alumnado ha realizado AF vigorosa al menos 10% del tiempo de clase de EF?
13. ¿Consideras que el alumnado ha integrado de rutinas de AF en us hábitos de vida?
14. ¿Consideras que el alumnado ha disminuido tiempo dedicado a actividades sedentarias?

2.5.4. INDICE DE INTENSIDAD-TIEMPO DE ACTIVIDAD FÍSICA (ITAF).

Uno de los principales objetivos del PIAF es comprobar si los participantes en nuestro programa de intervención cumplen con las recomendaciones sobre actividad física que ya hemos tratado con anterioridad (Síntesis a partir de Cavill, Biddle y Sallis, 2001; Corbin y Lindsey, 2007), es decir:

Recomendación 1^a: Toda los niños y adolescentes deberían participar en una AF, al menos de intensidad moderada, durante un total de 60 minutos cada día, todos o casi todos los días de la semana (al menos 5 días a la semana).

Recomendación 2^a: Participar, al menos 3 días por semana, y durante 20 minutos o más cada día, en una AF de intensidad vigorosa (actividades recreativas, deportes, actividades aeróbicas orientadas a favorecer la salud de la masa ósea).

A través de la acelerometría conseguimos registrar la AF que se realiza diariamente y su posterior categorización en niveles de intensidad a través del software utilizado.

Con el fin de simplificar la comprobación del cumplimiento de las recomendaciones hemos creado un índice, que nos permite clasificar a los sujetos participantes en el programa en función de la cantidad e intensidad de la actividad física realizada a lo largo de 5 días a la semana.

Si bien es cierto, que en el protocolo de uso del acelerómetro se estableció que el alumnado debía portar el instrumento durante siete días, las recomendaciones que se han utilizado como referencia en este estudio utilizan la cifra de 5 días de actividad física semanal.

Por otro lado, una vez realizado el análisis de la media de Counts diarios obtenidos, se ha utilizado el criterio de que al menos se han debido registrar 10 horas de actividad diaria para poder considerar el registro del día válido. En los sujetos que registraron más de 5 días válidos (el 48,6%), utilizamos además los 5 días de mayor número de horas de registro de actividad.

El filtrado del software del acelerómetro (Actigraph, 2005) aporta los datos de tiempo dedicado a cada nivel, de forma que cada hora del día la divide en minutos de actividad ligera, moderada y vigorosa (Figura 2.8.)

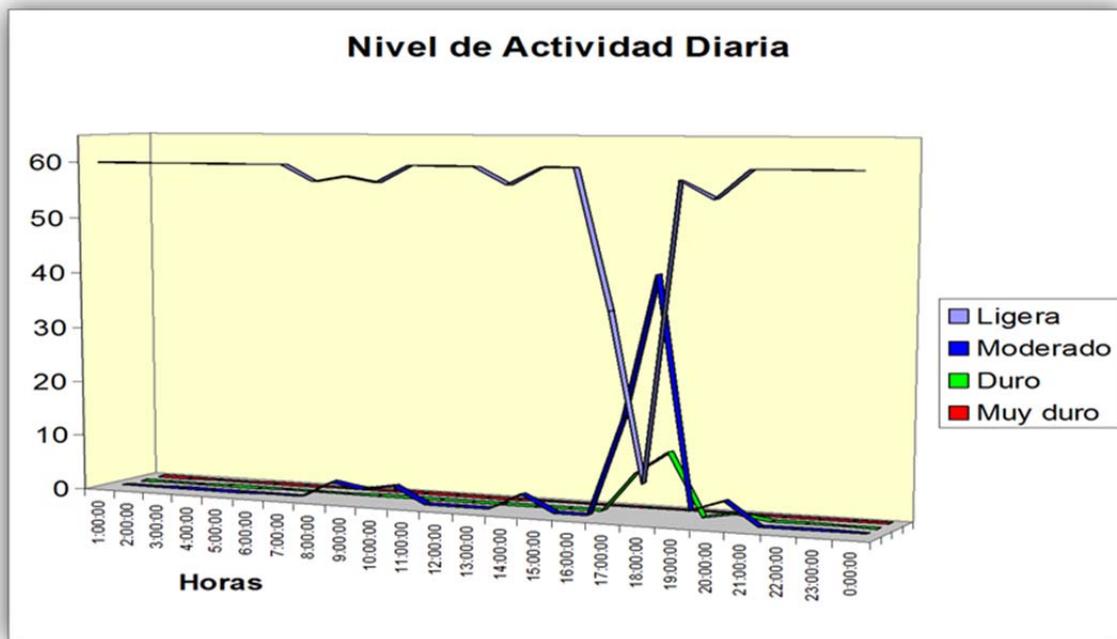


Figura. 2.8. Ejemplo de análisis de los minutos diarios de actividad física registrado por el acelerómetro Actigraph GTM1 y analizado con el software Actilife 3.2. (Actigraph, 2005).

Como se mencionó en un capítulo anterior, este estudio ha utilizado los umbrales o puntos de corte propuestos por Vanhelst, Béghin, Turck y Gottrand (2011), que delimitan el paso de una intensidad a otra. Estos autores utilizaron el mismo dispositivo de acelerometría en una muestra similar y aplicaron el mismo intervalo de tiempo (1 minuto) para el almacenamiento de las cuentas de acelerómetro. Los umbrales que proponen para la actividad moderada y vigorosa son:

MOD=1901-3918 counts · minuto

VIG>3918 counts · minuto

Para este estudio se utilizaron los umbrales inferiores de cada nivel, es decir, para actividad moderada el valor mínimo de registro fue 1901 counts*minuto, y 3919 counts*minuto para actividad vigorosa. Partiendo de estos datos, se propone un índice que toma de referencia los valores en minutos y frecuencia semanal aportados por los expertos. La fórmula que proponemos para crear el índice ITAF es la siguiente:

$$ITAF = ITAF_m + ITAF_v$$

Donde,

- 1901 c*min = umbral actividad moderada (Vanhelst et. Al)
- T°Moderado = promedio de minutos diarios de actividad moderada
- 5 días = frecuencia semanal recomendada de actividad moderada

$$ITAF_m = \frac{1901 * T^{\circ} \text{Moderado} * 5}{1901 * 60 * 5} = \frac{T^{\circ} \text{Moderado}}{60}$$

- 1901 c*min = umbral actividad moderada (Vanhelst et. Al)
- 60 min = minutos diarios recomendados de actividad moderada
- 5 días = frecuencia semanal recomendada de actividad moderada

- 3919 c*min = umbral actividad vigorosa (Vanhelst et. Al)
- T°Vigoroso = promedio de minutos diarios de actividad vigorosa
- 3 días = frecuencia semanal recomendada de actividad vigorosa

$$ITAF_v = \frac{3919 * T^{\circ} \text{Vigoroso} * 3}{3919 * 20 * 3} = \frac{T^{\circ} \text{Vigoroso}}{20}$$

- 3919 c*min = umbral actividad vigorosa (Vanhelst et. Al)
- 20 min = minutos diarios recomendados de actividad vigorosa
- 3 días = frecuencia semanal recomendada de actividad vigorosa

Ejemplo de aplicación del índice ITAF.

Si un sujeto realiza una media de 45 minutos de intensidad moderada 5 días a la semana y una media de 10 minutos de intensidad vigorosa 3 días a la semana, su

índice ITAF es: $\frac{45}{60} + \frac{10}{20} = 1,25^*$

*Si se cumplen las recomendaciones semanales de AF de intensidad moderada y vigorosa, el valor del índice ITAF = 2

2.6. PROTOCOLOS EMPLEADOS EN LA MEDICIÓN OBJETIVA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA.

En este apartado presentaremos los protocolos empleados en la implementación de las pruebas de Course-Navette y acelerometría y en la toma de los datos antropométricos.

- a. Test de Course-Navette: Medición mediante pulsómetros de todo el proceso de desarrollo de la prueba, destacando las tomas de registro de antes de la prueba, justo en la finalización de la misma y pasados dos minutos desde la finalización efectiva de la misma.
- b. Acelerometría: Control y evolución semanal del desarrollo de la AF y deportiva de los sujetos, permitiéndonos conocer los hábitos de vida y frecuencia de la AF desarrollada por cada sujeto, así como su sedentarismo asociado a la muestra.
- c. Medidas antropométricas: Medición del peso corporal y talla, de los pliegues corporales y de los perímetros de cintura y cadera.

2.6.1. ACELEROMETRÍA.

El acelerómetro se lleva fijado al cuerpo externamente y que recoge las frecuencias de movimiento (aceleraciones), permitiendo medir la aceleración o desaceleración de la masa corporal durante la actividad cotidiana y físico-deportiva. Dicha medición, registrada y almacenada durante cinco días consecutivos (excluyendo el descanso nocturno) permite identificar días y horas concretas de actividad. La actividad que registra el acelerómetro la clasifica posteriormente el software en niveles de intensidad. Estos niveles de intensidad son:

Leve: caminar, levantarnos de la silla... Movimientos naturales, sencillos, que requieren mucho esfuerzo.

- *Moderado*: carrera normal, ejercicios de fuerza moderada (transporte de compañeros, etc.).
- *Duro o muy duro, o vigoroso o muy vigoroso*: desplazamientos cortos pero intensos (huída del captor en el juego motor de la cogida), ejercicios de

gran fuerza muscular (tener que intentar desplazar a un compañero que se opone a tu movimiento), tareas que exponen al individuo a esfuerzos cardiacos prolongados (jugar un partido de fútbol, baloncesto..., interviniendo activamente).



Figura 2.9. Acelerómetro Actigraph GTM1 (Actigraph MTI Health Services, 2005).

El acelerómetro utilizado durante la investigación (figura 2.9.) es el modelo de Actigraph GTM1 (Actigraph MTI Health Services, 2005). En el estudio se dispuso de 20 dispositivos.

Los acelerómetros se recogieron en el laboratorio en el día acordado, comprobándose previamente que estaban vacíos de datos, procediéndose a realizar las siguientes acciones de verificación:

- carga de batería.
- programación para la próxima puesta (según calendario acordado con el centro escolar).
- comprobación de su funcionamiento general.
- la anotación de sus números de referencia o registro.
- la comprobación del mantenimiento de las pegatinas identificadoras de su colocación correcta, reemplazándose en caso necesario.

Los acelerómetros se colocaron a los estudiantes de 1º y 2º de ESO del Centro junto con el profesor/a de EF, en el caso del grupo control, o profesor del programa extracurricular en el grupo experimental, con los que se determinó el día y hora_(recreo de final de la mañana y comienzo de la sesión extracurricular) en que se reunió a la totalidad del grupo de estudiantes portadores del acelerómetro tanto para su colocación como para su retirada.

El procedimiento para la colocación de los acelerómetros fue el siguiente:

- Reunido el grupo en la fecha acordada, se les distribuyó el protocolo de empleo del acelerómetro elaborado para los alumnos/as, explicándoles con detenimiento los siguientes aspectos: qué es un acelerómetro, cómo se pone y se quita, y qué cuidados debemos seguir en el empleo del mismo. También se utilizó la sesión para rellenar la ficha personal de cada alumno/a, en la que entre además de los datos personales, se anotaron el peso y la talla. Para un mejor seguimiento de los alumnos portadores de acelerómetro, les proporcionamos un diario que debían rellenar cada día que llevaron colocado el dispositivo con el fin de conocer si se habían olvidado de ponérselo, si habían dormido con él, si realizaron durante esa semana clase práctica de Educación física y si realizaron algún tipo de actividad física fuera del horario escolar (*figura 2.10*). Además se les facilitó un número telefónico de contacto, para resolver cualquier incidencia que pudiera surgir durante el tiempo en que llevaron puesto el dispositivo.
- A continuación se repartieron los acelerómetros, anotando en cada ficha individual el número de registro y número de AC que se entregó a cada estudiante. También se les distribuyó la ficha-diario de seguimiento.
- Seguidamente se realizaron algunas prácticas relacionadas con la colocación y retirada del dispositivo, insistiendo en la necesidad de que los alumnos/as se lo colocasen de forma adecuada (etiqueta que sea siempre visible), así como en su cuidado, al igual que se les explicó la ficha-diario de seguimiento.
- Finalmente, se estableció con los participantes el día y hora de recogida del dispositivo y de la ficha-diario de seguimiento una semana más tarde.

El procedimiento para la retirada de los acelerómetros fue el siguiente:

- Reunido el grupo en la fecha acordada, se procedió a la retirada de los acelerómetros, comprobando en cada alumno/a que el nº de registro coincidía con el que se le asignó en la entrega. Además se recogió la ficha-diario de seguimiento.
- Para terminar el protocolo, se agradeció a todos los alumnos/as la colaboración prestada.

DÍA DE LA SEMANA	DIA 1 _____	DIA 2 _____	DIA 3 _____	DIA 4 _____	DIA 5 _____
¿Dormiste con el Acelerómetro (AC)?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
¿A qué hora te lo quitaste?					
¿A qué hora te lo pusiste?					
¿Hiciste clase práctica de Educación física?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
Horario:	de ___a ___				
¿Se te olvidó ponerte hoy el AC en algún momento?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
¿Cuándo?	de ___a ___				
¿Realizaste algún tipo de actividad física después del Instituto?					
Horario:	de ___a ___				

Figura 2.10. Detalle del diario personal del portador del acelerómetro.

2.6.2. TEST DE RESISTENCIA AERÓBICA DE CARRERA DE IDA Y VUELTA (COURSE-NAVETTE).

2.6.2.1. Descripción del test.

Se trata de un test de aptitud cardiorrespiratoria en el que el sujeto comienza la prueba andando y la finaliza corriendo, desplazándose de un punto a otro situado a 20 metros de distancia y haciendo el cambio de sentido al ritmo indicado por una señal sonora que va acelerándose progresivamente (hay que reseñar que son pocos los sujetos que logran concluir el test completo). El momento en que el individuo interrumpe la prueba es el que indica su resistencia cardiorrespiratoria. Este test se realiza una sola vez.

2.6.2.2. Material requerido para el test.

- Un gimnasio, sala o espacio con cabida para una pista de 20 m de longitud.
- Una cinta métrica o cuerda de 20 m para medir la distancia.
- Cinta adhesiva para marcar el comienzo y el final de los 20 metros.
- Dispositivo específico para el test que reproduce la señal acústica y refleja los tramos o palieres que se alcanzan transcurrido el tiempo.
- Pulsómetros: uno para cada sujeto que vaya a realizar el test. En esta investigación la medición se desarrolló a 8 sujetos simultáneamente.
- Listas de clase de los grupos que se evalúan y listado del grupo a evaluar (control C y experimental E).

2.6.2.3. Instrucciones para el sujeto.

A cada sujeto se le indican las siguientes instrucciones:

“El test de Course-Navette que vas a realizar te dará una idea de tu capacidad aeróbica máxima, es decir, de tu resistencia aeróbica. Solamente tienes que ir y volver corriendo en una pista de 20 metros. La velocidad se controla con una grabación que emite sonidos a intervalos regulares. Deberás marcar tu propio ritmo, de manera que te encuentres en un extremo de la pista al oír la señal, con una aproximación de 1 ó 2 metros. Hay que tocar la línea con el pie, dar media vuelta rápidamente y sigues corriendo en la otra dirección.

Al principio la velocidad es lenta, pero se va incrementando cada minuto. Tu objetivo en el test es ajustarte al ritmo impuesto el mayor tiempo posible. Debes parar cuando veas que no puedes mantener el ritmo o no vas a ser capaz de llegar al final de la pista. Recuerda entonces el último periodo anunciado por la grabación, ese es tu resultado. La duración del test varía para cada individuo, si estas en forma, el test es más largo ya que serás capaz de permanecer más tiempo en carrera.

En resumen, el test es máximo y progresivo, es decir, fácil al principio y más difícil al final. ¡Suerte!”.

2.6.2.4. Instrucciones para el controlador.

A cada controlador se le facilitaron las siguientes instrucciones:

- Seleccionar el lugar de realización del test, preferiblemente un gimnasio de 25 m de largo. Como mínimo habrá un metro más en cada extremo de la pista. Cuanta mayor longitud se tenga, más sujetos podrán realizar el test simultáneamente, se recomienda un metro entre cada sujeto. La superficie puede ser de cualquier tipo, pero debe ser lisa. Los dos extremos del pasillo de 20 m deben estar claramente marcados.
- Comprobar el funcionamiento del dispositivo emisor del sonido. Asegurarse de que el aparato tiene la potencia suficiente para evaluar al grupo (Figura 2.11).



Figura 2.11. Dispositivo emisor de la señal acústica del test Course-Navette.

2.6.2.5. Procedimiento.

El procedimiento empleado en la prueba de Course-Navette es el siguiente:

1º. Identificar a los participantes y rellenar sus datos de identificación en cada ficha (figura 3.13.)

2º. Explicar a los participantes el test y el empleo del pulsómetro, indicando que deberán pulsar el botón rojo sólo en dos momentos:

- En el momento de la salida.
- En el momento de la llegada, esperando 4 segundos y observando la frecuencia cardíaca que marca en ese instante.

3º Posteriormente, y sin volver a manipular el pulsómetro, han de mirar en la pantalla el transcurrir del tiempo hasta pasados 2 minutos, instante en el que

observarán de nuevo su frecuencia cardiaca. Ambos datos de frecuencia se la comunicarán, para su anotación, a los examinadores.

Detalladamente, los pasos a seguir en la aplicación del test son:

1. De uno en uno, el examinador colocará la cinta, el pulsómetro y lo activará pulsando el botón rojo (1ª pulsación), poniéndolo en marcha y comprobando su funcionamiento. Tomará entonces la frecuencia cardiaca en reposo y la anotará, dirigiendo al participante a un extremo del lugar en el que se realiza la prueba. Proceder igual a continuación con los participantes restantes.
2. Situar a los participantes en la línea de salida. Recordar que ha de pulsarse el botón rojo en el momento de salida (2ª, se pone el crono en marcha), de la llegada (3ª, tiempo final del test) y después de 2 minutos de recuperación (4ª, FC de recuperación). Dar la señal de salida junto con la 2ª pulsación.
3. Según cada participante termine la prueba, observar que éste pulsa el botón y que comprueba la frecuencia cardiaca (3), que espera 2 minutos y vuelve a pulsar el botón (4) observándola de nuevo. Anotar ambos registros de frecuencia en la hoja del participante y retirar el pulsómetro al participante. El examinador detendrá el pulsómetro, con el botón de STOP, para interrumpir la grabación.
4. Una vez finalizada la prueba con todos los participantes, agradecerles la colaboración y despedirles. Volcar a continuación los datos del pulsómetro de cada participante en el ordenador. Cuidar que la grabación de cada archivo se haga con el código correcto de cada participante. Comprobar que los datos han quedado bien grabados. Anotar en la ficha los datos de la frecuencia cardiaca que registra el ordenador (reposo, final y tras dos minutos de recuperación). Anotar en la ficha posibles incidencias u observaciones, si las hubiera.
5. Continuar igual con el siguiente grupo de participantes.
6. Una vez finalizada la prueba con todos los participantes, y comprobado lo anterior, sujetar con un clip la hoja de registro de la Course-Navette al cuestionario de cada sujeto.

2.6.2.6. Resultado de la prueba.

Para el registro de los datos obtenidos en la prueba se sigue el siguiente procedimiento:

Cuando el sujeto se detenga, se anotará el último medio-periodo completado en la ficha de recogida de los datos (figura 2.12).

Apellidos, Nombre	Tiempo ¹	Palier ²	FC Inicio ³	FC Final ⁴	FC 1min ⁵

- 1) *Tiempo*: minutos que se mantiene el niño realizando la prueba
- 2) *Palier o Fase*: Fase del test en que el alumno ha abandonada la prueba.
- 3) *FC Inicio*: Frecuencia cardiaca que el niño posee antes de realizar la prueba.
- 4) *FC Final*: Frecuencia cardiaca que el niño posee al finalizar la prueba.
- 5) *FC 1min*: Frecuencia cardiaca que el niño posee 1 minutos después de haber finalizado la prueba.

Figura 2.12. Ficha utilizada para la toma de datos del Course-navette.

2.6.2.7 Frecuencia Cardiaca.

Se anotará en la ficha de toma de datos (figura 2.12) el pulso en reposo antes del comienzo de la prueba (en los 30 segundos previos), en el momento de pararse y a los dos minutos de recuperación.

2.6.2.8. Precauciones a tomar.

A la hora de implementar el test de Course-Navette se han de tomar las siguientes precauciones:

- Si hubiera algún participante que portara acelerómetro, retirárselo en el momento de la llegada (puede interferir con el pulsómetro).

- Los pulsómetros se interfieren entre sí, si se ponen en marcha simultáneamente y unos cerca de otros. Activar uno a uno, y dirigir a los participantes alejados del nuevo pulsómetro que se activa.
- Los teléfonos móviles pueden interferir. Cerrarlos y recogerlos en el momento de la llegada.



Figura 2.13. Representación esquemática de la prueba de la Course-Navette de 20 metros.

2.6.3. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.

2.6.3.1. Estatura.

Para la medición de la talla de los sujetos que conforman la muestra se utilizó el método tradicional en cineantropometría, es decir, medir la distancia entre el vértex y la región plantar, estando la cabeza con el plano de Frankfurt paralelo al suelo y el cuerpo en posición anatómica, con la región occipital, espalda, glúteos y talones juntos (descalzos) en contacto con una superficie vertical y manteniendo una inspiración profunda. La medición se realizó sobre un tallímetro convencional, con precisión de milímetros y la medida anotada en la hoja de registro (figura 2.17) se realizó en metros.

2.6.3.2. Peso.

Para la medición del peso corporal de los sujetos de la muestra se utilizó el monitor de composición corporal *Inner Scan* de TANITA®, modelo BC-531, con una precisión de ± 100 grs., anotándose los kilogramos y las fracciones de kilogramos de 100 en 100 gramos (Hoja de registro, figura 2.17). Previamente a cada sesión de evaluación se verificó la precisión de la báscula utilizando para su ajuste un peso estándar determinado previamente. (Figura 2.14).



Figura 2.14. Monitor de composición corporal y tallímetro utilizados en el PIAF.

2.6.3.3. Índice de Masa Corporal (IMC).

Para la medición del IMC de los sujetos de la investigación, hemos utilizado el índice de Quetelet, o IMC (IMC ó BMI, body mass index) como índice antropométrico, con el propósito de detectar el nivel de adiposidad del sujeto, si bien es verdad que cuando se trata de personas activas y de gran masa muscular puede desvirtuar los valores del IMC (García-Manso, Navarro y Ruiz-Caballero, 1996; Navarro, 1998; Jiménez, 2000; Nogueras, 2001; Brito-Ojeda, 2003; Ara, 2004; Garrido et al., 2004; Merino et al., 2006; Moya, 2009; Martínez, 2010). Este IMC, que hemos tratado con mayor profundidad en la fundamentación teórica del presente texto, es el resultado de la relación entre el peso corporal (en Kg) y la talla al cuadrado, expresada en metros.

$$\text{IMC} = \text{Peso} / \text{Talla}^2 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

2.6.3.4. Porcentaje de Grasa Corporal (PGC).

El cálculo se realizó a partir de los valores de los Pliegues cutáneos, siguiendo las recomendaciones del GREC (Esparza Ros, 1993), las mediciones se tomaron en el hemicuerpo derecho siendo concretamente la localización de los pliegues tomados la siguientes:

- a) Tricipital. Situado en el punto medio entre el acromion y la porción distal del radio, en la parte posterior del brazo. El pliegue es vertical y va paralelo al eje longitudinal del brazo (Figura 2.15).



Figura 2.15. Pliegue tricipital.



Figura 2.16. Pliegue subescapular.

- b) Subescapular. En el ángulo inferior de la escápula en dirección oblicua hacia abajo y hacia fuera, formando un ángulo de 45° con la horizontal. Para realizar esta medida, se palpa el ángulo inferior de la escápula con el pulgar izquierdo. En este punto se hace coincidir el dedo índice y se desplaza hacia abajo el dedo pulgar rotándolo ligeramente en sentido horario, para así tomar el pliegue en la dirección descrita anteriormente (Figura 2.16).

Para clasificar el IMC de la muestra se utilizó la clasificación consensuada en SEEDO´5, 2000 (Tabla 2.12.)

VALORES LÍMITE DEL IMC (KG/M ²)	INTERPRETACIÓN
< 18,5	Peso insuficiente
18,5 - 24,9	Normopeso
25 - 26,9	Sobrepeso grado I
27 - 29,9	Sobrepeso grado II (preobesidad)
30 - 34,9	Obesidad de tipo I
35 - 39,9	Obesidad de tipo II
40 - 49,9	Obesidad de tipo III (mórbida)
> 50	Obesidad de tipo IV (extrema)

Tabla 2.12. Clasificación del Sobrepeso y la Obesidad en función del IMC (Fuente: consenso SEEDO '5, 2000).

Atendiendo a las recomendaciones de la utilización de fórmulas específicas según las características de los sujetos para el estudio de estos en crecimiento y, viendo la gran variedad de fórmulas que actualmente se pueden utilizar, se optó por las propuestas de Slaughter, Lohman y Boileau (1982) (Tabla 2.13).

Las fórmulas utilizadas son las siguientes:

Chicos
$\% \text{ Graso} = 1,21 * (\text{Tric.} + \text{Subesc.}) - 0,008 * (\text{Tricip.} + \text{Subesc.})^2 - 1,7$
Chicas
$\% \text{ Graso} = 1,33 * (\text{Tricip.} + \text{Subesc.}) - 0,013 * (\text{Tricip.} + \text{Subesc.})^2 + 2,5$

Tabla 2.13. Ecuaciones de predicción del porcentaje graso para hombres y mujeres. Adaptado de Slaughter, Lohman y Boileau (1982).

Para la valoración del porcentaje graso se utilizaron los valores de referencia indicados por Lohman (1987, citado en (Esparza, 1993). (Tabla 2.14.)

Porcentaje Graso	Chicos	Chicas
Excesivamente bajo	≤ 6	≤ 12
Bajo	6,01 - 10	12,01 – 15
Adecuado	10,01 - 20	15,01 – 25
Moderadamente alto	20,01 - 25	25,01 – 30
Alto	25,01 - 31	30,01 – 36
Excesivamente alto	> 31	> 36

Tabla 2.14. Valoración del porcentaje graso. Adaptado de Lohman (1987).

Para el tratamiento de los datos del PGC, al igual que se realizó con los datos de IMC, también se han seguido los criterios fijados en la mayoría de estudios similares (Serra et al., 2003), que permiten clasificar a los sujetos del estudio según determinados percentiles de una población de comparación, pudiendo así mismo clasificarlos en subpeso clínico, que se corresponde a datos \leq Percentil 5, subpeso no clínico que se corresponde a datos entre Percentil 5 y Percentil 25, saludable que se corresponde a datos entre Percentil 25 y Percentil 75, Sobrepeso no clínico a datos entre Percentil 75 y Percentil 85, Sobrepeso clínico a datos entre el Percentil 85 y Percentil 95, y Obesidad a datos \geq Percentil 95.

HOJA DE REGISTRO DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS		
DATOS DEL ESTUDIANTE		
Apellidos, Nombre:		Sexo:
Curso:	Edad:	Fecha:
DATOS ANTROPOMÉTRICOS		
Peso (kg)		
Talla (m)		
Perímetro Cintura (cm)		
Perímetro Cadera (cm)		
Pliegue Tríceps (mm)		
Pliegue Subescapular (mm)		
Pliegue Muslo (mm)		
OBSERVACIONES:		

Figura 2.17. Hoja de Registro de medidas antropométricas.

2.7. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LA TOMA DE DATOS.

En este punto trataremos de exponer de forma detallada todos aquellos aspectos referentes a cuestiones prácticas a las que se ha atendido durante la realización del trabajo de campo cuyo proceso de planificación, organización y posterior grabación de la toma de datos tuvo lugar durante el curso 2009-2010.

Para la toma de contacto y solicitud de autorización nos dirigimos al Director del Centro y al Jefe del Departamento de EF, mediante una carta de presentación donde se detallaban las principales características del estudio que se pretendía realizar, junto a un modelo de carta de solicitud de autorización paterna / tutorial para la participación de su hijo/s en el mismo.

Así mismo, se solicitó al Departamento de EF del Centro que nos facilitara los horarios de todos grupos a los que se les iban a aplicar las diferentes pruebas. Todo ello al objeto de poder planificar y organizar adecuadamente los diferentes momentos y horarios de intervención, pudiendo comunicarles posteriormente al centro educativo, los grupos finalmente seleccionados para el estudio. Del mismo modo, se solicitó tanto a la Jefatura de Estudios como a la Vicedirección, que nos indicasen la existencia de posibles fechas en las que no iba a ser posible acudir al centro o poder contar con la presencia de los grupos seleccionados, por diversas circunstancias como pudiesen ser, días no lectivos, así como actividades complementarias o extraescolares programadas. Información a partir de la cual y, atendiendo a las circunstancias concretas de cada uno de los centros educativos, se procedió a la elaboración del calendario de realización de las distintas actuaciones en el centro educativo.

2.7.1. ORGANIZACIÓN DEL MATERIAL.

A cada uno de los equipos aplicadores y evaluadores, se le entregó todo el material que se precisaba para la realización de las pruebas, junto a un documento, a modo de recordatorio de los protocolos de realización de las mismas. A los aplicadores y evaluadores con una frecuencia semanal se les facilitaba un dossier que contenía su plan de trabajo para la siguiente semana, que incluía información referente al centro en los que se iban a aplicar los cuestionarios y realizar las tomas de medidas antropométricas.

Este protocolo se concretaba en que el evaluador principal, debía recopilar todo el material necesario para la realización de la intervención, con anterioridad a acudir al centro educativo correspondiente. El material homologado para esta investigación suministrado por el responsable de este trabajo ha sido el siguiente:

- Cuestionarios, en número equivalente a la muestra.
- Tallímetro
- Báscula
- Cinta métrica
- 20 Acelerómetros (con 20 cintas elásticas ajustables)
- 10 Pulsómetros de muñeca (10 cintas transmisoras de señal y 10 receptores de señal)
- Petos
- Cronómetro
- Dispositivo para la prueba Course-Navette
- Material de oficina diverso: archivadores, bolígrafos, clics, ...
- Carpeta del evaluador, con hoja de control de trabajo de campo, planillas de registro, descripción detallada de las pruebas y tablas de referencia.

2.7.2. TOMA DE DATOS.

La toma de datos del *grupo control* tuvo lugar en horario lectivo escolar. Para la correcta planificación y organización de la toma de datos en las evaluaciones aplicadas (al principio y al final del programa) se prestó especial atención a la duración de las sesiones lectivas establecidas en el Centro educativo de 60 minutos de duración, tiempo a partir del cual se descontó el necesario destinado a la preparación del material, el cual variaba en función de la aplicación del cuestionario o de la toma de datos.

Los evaluadores debieron estar en el centro educativo al menos 30 minutos antes de la hora acordada para cada sesión, debiendo presentarse al Director, Jefe de Estudios o al profesor de EF del grupo a evaluar, siendo a este profesor/a al que se le solicitó la colaboración necesaria para el adecuado desarrollo de las pruebas que ejecutaron, en cuanto a la organización del grupo de alumnos/as.

Se acordó que en la aplicación del cuestionario, los evaluadores junto al tutor/a o profesor/a, explicarían a los alumnos la forma de cumplimentar el mismo, conforme al protocolo establecido. Por otra parte, durante la toma de medidas antropométricas, los evaluadores junto con el profesor/a de EF, antes de efectuar la correspondiente toma, realizaron una explicación de las mismas a los alumnos/as. Para finalizar, se agradeció de manera referencial, tanto a los alumnos/as como a los profesores, su participación en el estudio.

Como se explicó con anterioridad, se tomaron los datos de las medidas corporales y del Course-Navette del grupo control en 2 momentos (2 de Noviembre y 3 de Mayo) en una jornada utilizando las sesiones de clase anterior y posterior al recreo, disponiendo con ello de un espacio temporal de 1 hora y 50 minutos para la realización de dichas pruebas al hacer uso de esas 2 horas de clase y del tiempo de recreo. Se dispuso de 7 técnicos que controlaron dichas pruebas, 4 de ellos evaluaron la prueba de resistencia aeróbica y el resto la toma de medidas corporales, realizándose ambos registros de manera simultánea. El cuestionario fue aplicado por el profesor de EF responsable de cada grupo en su siguiente sesión de clase semanal con dicho grupo de clase. Al disponer de sólo 20 dispositivos de monitorización de la actividad física, se distribuyó la aplicación en las 2 semanas posteriores a la aplicación de la

acelerometría en el grupo experimental tanto al inicio como al final del programa PIAF (del 16 al 23 y del 23 al 30 de Noviembre de 2009; del 3 al 10 y del 10 al 17 de Mayo de 2010).

En el caso del grupo experimental, el registro de las medidas corporales y el test de Course-Navette se realizaron en horario del programa de intervención en 3 momentos: el 16 de Noviembre de 2009, el 25 de Enero y el 28 de Abril de 2010. A los sujetos a los que no se le aplicó las pruebas en las fechas señaladas, se les repitió la toma de datos los días 18 de Noviembre de 2009, 27 de Enero y 3 de Mayo de 2010. Se dispuso de 7 técnicos que controlaron dichas pruebas, 4 de ellos evaluaron la prueba de resistencia aeróbica y el resto la toma de medidas corporales, realizándose ambos registros de manera simultánea. El cuestionario fue aplicado por el técnico del programa PIAF al término de las sesiones de toma de datos. Al disponer de sólo 20 dispositivos de monitorización de la actividad física, se distribuyó la aplicación en 2 semanas tanto al inicio, a los 3 meses, como al final del programa PIAF (del 2 al 9 y del 9 al 16 de Noviembre de 2009; del 18 al 25 de Enero y del 25 de Enero al 1 de Febrero; del 19 al 26 de Abril y del 26 de Abril al 2 de Mayo de 2010). La acelerometría se colocó en horario escolar, en el tiempo destinado al recreo.

2.7.3. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

El estudio se llevó a cabo siguiendo las normas deontológicas reconocidas en la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial (AMM), 2008) y siguiendo las recomendaciones de Buena Práctica Clínica del (Parlamento Europeo y El Consejo De La Unión Europea, 2001), así como la normativa española que regula la investigación clínica en humanos (*Real Decreto 223/2004, por el que se regulan los ensayos clínicos con medicamentos*, s. f.).

Se informó, en detalle, a padres/tutores y adolescentes acerca del protocolo y objeto del estudio. La firma del consentimiento informado por parte de ambos fue requisito indispensable para poder participar. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación Humana de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

2.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Una vez elaborada la base de datos definitiva, comenzamos el tratamiento estadístico con un análisis univariado, es decir, medidas sumariales que nos han permitido describir cada una de las variables estudiadas. Para ello hemos utilizado los parámetros estadísticos habituales: frecuencias, medidas de tendencia central (media, mediana, moda y percentiles) y medidas de dispersión (rango, varianza y desviación estándar).

2.8.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.

Se comenzó realizando un análisis exploratorio de los datos y de los estadísticos descriptivos básicos, calculándose medias, desviaciones típicas, valores máximo y mínimo de las variables y porcentajes. En estos últimos, se han obtenido las distribuciones de frecuencias de las variables consideradas en el estudio. Cuando interesó observar simultáneamente dos variables, se obtuvieron tablas de contingencia para variables categóricas.

2.8.2. ESTADÍSTICA INFERENCIAL.

2.8.2.1. Análisis de normalidad.

Para la comprobación de la normalidad de las variables se ha utilizado el test no paramétrico de Kolmogorov-Smirnov. Con este contraste se ha comparado la función de distribución de la normal con la función de distribución empírica de la muestra.

Se aplicó la prueba paramétrica de Análisis de Varianza (ANOVA) para los análisis de diferencias entre los diferentes grupos formados por las variables factor o independientes utilizadas en el estudio en cada una de las escalas reflejadas en las tablas. A pesar de esto, se comprobó el resultado del ANOVA con una prueba no paramétrica que no requiere de la hipótesis de normalidad: la prueba U de Mann-Whitney. Esta prueba permite trabajar con datos ordinales, con lo que se pueden aplicar para detectar diferencias entre las medias de distintos grupos en variables ordinales.

2.8.2.2. Análisis de diferencias de Medias.

Para comparar las medias de varios grupos definidos por una variable categórica (variable independiente o factor) en una variable cuantitativa (variable dependiente) se ha utilizado, según los casos, la prueba T de Student o el análisis de varianza (ANOVA) de un factor, que ha permitido contrastar la hipótesis nula de si las medias poblacionales comparadas son iguales. Para ello se comprobó previamente la homocedasticidad con el test de Levene y, en el caso de no verificarse ésta, se ha utilizado la prueba T para desigualdad de varianzas o el ANOVA de Welch. Así, si $p > 0.05$ en la prueba o test de Levene, utilizamos el estadístico F de la tabla ANOVA y, en caso contrario, el especificado en la prueba de Welch, denotando el estadístico resultante por W.

2.8.2.3. Análisis de dependencia entre variables categóricas.

Con este propósito se utilizó el contraste de la χ^2 de Pearson, contrastando la hipótesis de independencia entre las dos variables categóricas representadas en las tablas de contingencia. De esta forma, se comparó las frecuencias observadas con las frecuencias esperadas bajo la hipótesis de independencia (las que debería haber si ambas variables fuesen independientes). En el caso de no verificarse las hipótesis básicas que aseguran la fiabilidad de este test (entre ellas que las frecuencias esperadas en cada casilla sean superiores o iguales a 5), se usó el test de la razón de verosimilitudes denotando por RV al valor del estadístico correspondiente.

Para el tratamiento de las variables cuantitativas (escalas y medidas), en el análisis de las diferencias entre los grupos experimental y control, se empleó la prueba paramétrica de Análisis de Varianza (ANOVA) de un factor, y para el análisis de las diferencias en cada grupo entre evaluaciones se empleó la (ANOVA) de un factor con medidas repetidas.

A su vez, para el tratamiento de las variables ordinales en el análisis de las diferencias entre los dos grupos se empleó la prueba no paramétrica de Friedman, mientras que el análisis de las diferencias en cada grupo entre evaluaciones, en el caso de porcentajes, se realizó a través de las tablas de contingencia analizando los residuos tipificados corregidos de Haberman.

2.8.2.4. Análisis de la fiabilidad de las escalas.

Para el análisis de la fiabilidad de las escalas se ha utilizado el modelo de Guttman que propone 6 estimaciones del límite inferior de la fiabilidad. La estimación λ_3 coincide con el coeficiente de fiabilidad α de Cronbach que es el empleado en el estudio y consignado en las tablas de resultados.

2.8.3. SOFTWARE.

Todos los cálculos estadísticos de este estudio han sido realizados a través del programa informático SPSS (versión 20.0) y del módulo Excel de la aplicación Microsoft Office 2010.

CAPÍTULO 3 RESULTADOS

En este capítulo se expone los resultados de esta investigación de acuerdo a las variables objeto de estudio, siempre referidas a las características del grupo de la muestra (control y experimental) y en razón al sexo, mostrando los datos en tablas y gráficos para dar mayor claridad a los múltiples resultados obtenidos. La comparación de las medias de ambos grupos se ha realizado a través del análisis ANOVA de un factor con el fin de obtener el nivel significación, calculado para un valor de P de 0,05.

Siguiendo estas pautas de actuación, los resultados se presentan estructurados en función de los siguientes apartados:

1. La cantidad de actividad física (Counts) y la distribución de los minutos correspondientes a cada uno de los niveles de intensidad (ligera, moderada y vigorosa) de la actividad física realizada a lo largo del programa PIAF y registrada mediante acelerometría.
2. La capacidad física de resistencia aeróbica mediante los registros de la

frecuencia cardiaca antes, al final y 2 minutos tras la finalización de la prueba de Course-Navette.; y los tramos realizados durante la realización de dicha prueba.

3. La composición corporal, esto es, el peso, la talla, el Índice de masa corporal (IMC), los pliegues corporales (trixipital, escapular y en el muslo), los perímetros de cintura y cadera, así como el porcentaje de grasa corporal (PGC).
4. La percepción subjetiva de los adolescentes sobre la actividad física, la salud, la alimentación y el programa de intervención extracurricular de actividad física.
5. Correlaciones entre distintas variables del programa PIAF.

3.1. ACTIVIDAD FÍSICA REALIZADA A LO LARGO DEL PROGRAMA PIAF.

La medición objetiva y cuantitativa de la AF se ha evaluado mediante la acelerometría aplicada a los adolescentes miembros de cada uno de los dos grupos de los que se compone la muestra, durante 10 horas diarias y 5 días consecutivos en 2 momentos: al Inicio y al final del PIAF. En el caso del grupo experimental, se aplicó una tercera evaluación a los 3 meses de la medición inicial del PIAF, con el fin de realizar un seguimiento de la evolución de los participantes en el programa de intervención extracurricular.

3.1.1. CANTIDAD Y MINUTOS DE INTENSIDAD DE ACTIVIDAD FÍSICA OBTENIDOS A PARTIR DE LA ACELEROMETRÍA.

La cantidad de AF es registrada por los acelerómetros en una medida denominada counts. En el inicio del PIAF, ambos grupos presentan valores ligeramente por encima de los 300.000 Counts, no apreciándose diferencia significativa entre sus medias $P=0,609$ (tabla 3.1). La cantidad de AF tiende a disminuir en ambos grupos a lo largo del programa, encontrándose en la fase final los valores más bajos. En el grupo experimental esta diferencia es menor y donde presenta registros más elevados es a los 3 meses del PIAF (369.532 Counts).

GRUPO	INICIO DEL PIAF		3 MESES		FINAL DEL PIAF	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT
Control <i>n</i> =30	313.766,2	113.918,049			281.807,7	136.700,763
Experimental <i>n</i> =30	329.714,47	125.799,719	369.532	86.878,98	317.064,9	103.017,535
<i>P</i>	0,609				0,246	

P=Nivel de significación

Tabla 3.1. Valores de los promedios diarios de Cantidad de Actividad Física (counts), en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

En cuanto a los minutos diarios de AF realizados en función de los diferentes niveles de intensidad, en la tabla 3.2 se observa como al inicio del PIAF no existe diferencia significativa intergrupala para ningún nivel (AF ligera, moderada y vigorosa).

Durante el PIAF los minutos diarios de actividad física ligera se mantienen muy próximos, no mostrándose apenas variación entre el inicio y el final del programa en ambos grupos (582,72 a 578,97 minutos/día en (c) y de 578,41 a 580,07 en el grupo experimental).

GRUPO	INICIO DEL PIAF			3 MESES			FINAL DEL PIAF		
	Ligera	Mod	Vig	Ligera	Mod	Vig	Ligera	Mod	Vig
Control <i>n=30</i>	582,72	40	1,40				578,97	42	1,10
Experimental <i>n=30</i>	578,41	43	1,43	1381,13	57	1,20	580,07	56	0,97

Ligera = minutos de intensidad ligera / **Mod** = minutos de Intensidad moderada / **Vig** = minutos de Intensidad Vigorosa

Tabla 3.2. Valores de los promedios diarios de minutos de intensidad de la AF realizada (ligera, Moderada y vigorosa) en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

Los minutos de AF de intensidad vigorosa tienden a disminuir conforme avanza el programa en ambos grupos (figura 3.1), no existiendo diferencia significativa. Al final del PIAF, el grupo control (c) muestra valores promedios ligeramente superiores al grupo experimental (e) tanto en la media (1,10 frente a 0,97 minutos/día) como en la desviación típica (1,788 frente a 1,273 del grupo experimental) (tabla 3.3).

GRUPO	INICIO DEL PIAF				3 MESES				FINAL DEL PIAF			
	Media	DT	min	max	Media	DT	min	max	Media	DT	min	max
Control <i>n=30</i>	1,40	2,72	0	10					1,10	1,78	0	7
Experimental <i>n=30</i>	1,43	3,58	0	15	1,20	3,37	0	15	0,97	1,27	0	4
<i>P</i>	0,968								0,741			

P=Nivel de significación

Tabla 3.3. Valores promedios, máximos y mínimos diarios de minutos de AF de intensidad vigorosa en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

Es en los minutos diarios de AF de intensidad moderada donde encontramos las mayores diferencias intergrupales. En la figura 3.1 podemos observar como al inicio

del PIAF ambos grupos obtienen resultados muy similares (40,13 minutos/día el (c) y 42,77 minutos/día el (e)).

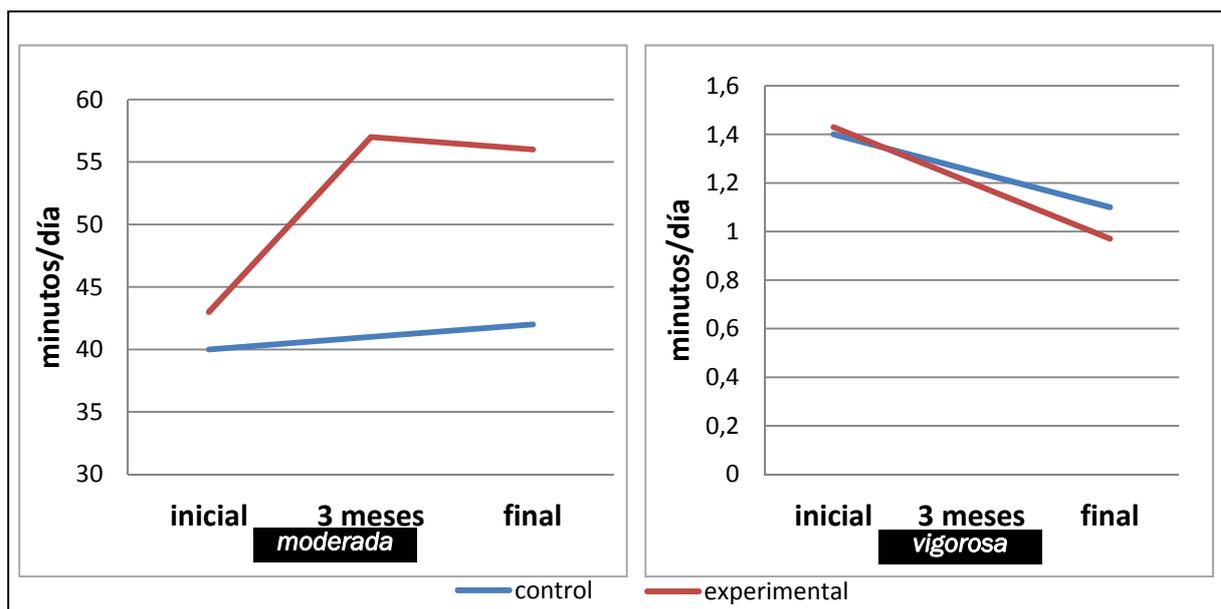


Figura 3.1. Evolución del promedio diario de minutos de AF de intensidad moderada y vigorosa en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

Sin embargo, podemos observar como los valores promedios de intensidad moderada del grupo (e) experimentan un gran incremento a los 3 meses de programa (57 minutos/día), manteniéndose prácticamente iguales hasta el final del PIAF. Es en esta última evaluación donde encontramos la diferencia más significativa entre ambos grupos ($P=0,020$) con valores promedios de 41,57 minutos/día para (c) y de 56,03 minutos/día para (e) (tabla 3.4).

GRUPO	INICIO DEL PIAF		3 MESES		FINAL DEL PIAF	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT
Control <i>n=30</i>	40,13	20,228			41,57	26,246
Experimental <i>n=30</i>	42,77	16,749	57	15,956	56,03	20,227
<i>P</i>	0.585				0.020	

P=Nivel de significación

Tabla 3.4. Valores promedios diarios de minutos de AF de intensidad moderada en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

Si se analizan los minutos de AF de intensidad moderada y vigorosa realizada por los participantes en el PIAF en función del sexo, observamos como en ambos grupos, los hombres obtienen resultados superiores en las tres evaluaciones. En el grupo control, los resultados son similares tanto al inicio como al final del PIAF, si bien en la última evaluación los chicos disminuyen 2 minutos los valores promedios de AF moderada (de 48 a 46), mientras que las chicas incrementan 6 minutos el tiempo medio diario de AF moderada, no registrando AF de intensidad vigorosa. En el grupo experimental, tanto los chicos como las chicas incrementan la cantidad de minutos diarios de AF moderada. Si al inicio del PIAF existía una diferencia en el promedio de 10 minutos (49 y 39 minutos para niños y niñas respectivamente), al final del programa esta diferencia se reduce a sólo 3 minutos (Tabla 3.5).

GRUPO		INICIO DEL PIAF		3 MESES DEL PIAF		FINAL DEL PIAF	
		<i>moderada</i>	<i>vigorosa</i>	<i>moderada</i>	<i>vigorosa</i>	<i>moderada</i>	<i>vigorosa</i>
Control <i>n=30</i>	Hombre <i>n=16</i>	48	2			46	2
	Mujer <i>n=14</i>	31	1			37	0
Experimental <i>n=30</i>	Hombre <i>n=12</i>	49	2	64	2	58	2
	Mujer <i>n=18</i>	39	1	53	1	55	0

Tabla 3.5. Promedios diarios de minutos de actividad física moderada y vigorosa registrados mediante acelerometría en función del sexo en los grupos control y experimental, al Inicio, 3 meses y Final del PIAF.

3.1.2. CUMPLIMIENTO DE LAS RECOMENDACIONES SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA: EL INDICE ITAF.

El Índice Intensidad-Tiempo de Actividad Física relaciona los promedios de minutos diarios realizados de AF de intensidad moderada y vigorosa por los participantes del PIAF, siguiendo los 60 minutos diarios de AF moderada y 20 minutos diarios 3 días a la semana recomendados por Cavill, Biddle y Sallis (2001); y Corbin y Lindsey, (2006). Gracias a este dato podemos analizar la evolución del cumplimiento de las recomendaciones a lo largo del PIAF.

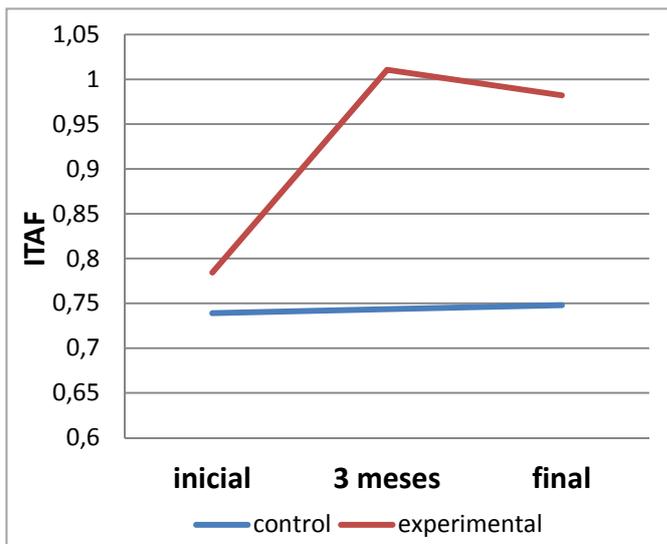


Figura 3.2. Evolución del promedio del Índice Intensidad-Tiempo (ITAF) en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

Como se puede observar en la figura 3.2., ambos grupos parten de valores de ITAF muy similares (0,73 el (c) y 0,78 el grupo experimental. Pero es en la evaluación a los 3 meses donde valores promedios de ITAF del grupo experimental (e) sufren un gran incremento (1,01), valor promedio que se mantiene prácticamente hasta el final del PIAF (0,98).

Ambos grupos elevan los valores obtenidos en el Índice ITAF entre el inicio y el final del PIAF, pero el mayor incremento de (e) provoca que al final del PIAF se dé una diferencia significativa entre grupos ($P= 0,045$) (tabla 3.6).

GRUPO	INICIO DEL PIAF		3 MESES DEL PIAF		FINAL DEL PIAF	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT
Control <i>n=30</i>	0,73	0,424			0,74	0,502
Experimental <i>n=30</i>	0,78	0,38	1,01	0,326	0,98	0,372
<i>P</i>	0,663				0,045	

P=Nivel de significación

Tabla 3.6. Valores promedios del Índice Intensidad-Tiempo (ITAF) en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

Aunque es cierto que los promedios de los grupos no alcanzan las recomendaciones de AF propuestas por estos autores en su conjunto, si están muy próximos a conseguir las recomendaciones de AF de intensidad moderada, especialmente el grupo experimental. Como podemos observar en la tabla 3.7, al inicio de PIAF solo el 10% de (c) y el 13,3% de (e) realizan diariamente 60 minutos o más de AF moderada. Sin embargo, al final del PIAF este porcentaje asciende en el grupo control (c) a un 23% y en el grupo experimental (e) a un 43,3%. Si además se incluye a los sujetos que están próximos a los 60 minutos (>40minutos), entonces nos

encontramos con que 76,6% del grupo (e) cumple o está muy próximo a cumplir con las recomendaciones diarias de AF de intensidad moderada.

minutos	INICIO DEL PIAF				3 MESES DEL PIAF				FINAL DEL PIAF			
	control		experimental		control		experimental		control		experimental	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
≤ 20'	7	23,3	3	10			0	0	6	20	0	0
21' - 40'	15	50	11	36,7			4	13,3	14	46,7	7	23,3
41' - 59'	5	16,7	12	40			14	46,7	3	10	10	33,3
≥ 60'	3	10	4	13,3			12	40	7	23,3	13	43,3

Tabla 3.7. Clasificación de los promedios diarios de minutos de AF de intensidad moderada en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

Como se puede comprobar en la figura 3.3, si se siguen las recomendaciones propuestas por la OMS (al menos 60 minutos diarios de actividad física moderada a vigorosa) al final del Programa, los chicos del grupo experimental cumplen con las recomendaciones y las chicas están muy próximas a cumplirlas (55 minutos). Sin embargo, el alumnado perteneciente al grupo control está más lejos de cumplir las recomendaciones de AF, especialmente las chicas (37 minutos).

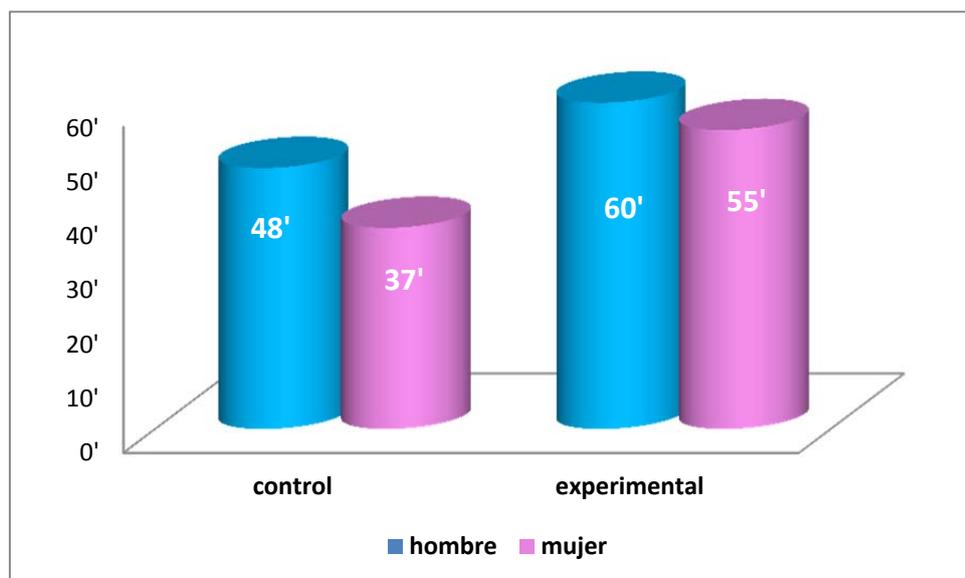


Figura 3.3. Promedios diarios de minutos de AF de intensidad moderada y vigorosa en función del sexo, en los grupos control y experimental al Final del PIAF.

3.2. LA CAPACIDAD AERÓBICA: LA PRUEBA DE COURSE-NAVETTE.

La evaluación de la capacidad aeróbica se ha realizado a través de los tramos o palieres registrados por los participantes en el PIAF mediante la prueba de 20 metros Course-Navette, durante la cual se ha registrado la frecuencia cardiaca (FC) antes de comenzar (en reposo) al finalizar y dos minutos tras la finalización de la misma.

3.2.1. TRAMOS RECORRIDOS EN LA PRUEBA COURSE-NAVETTE.

Los datos obtenidos del análisis de los tramos que han recorrido los participantes en el PIAF durante la prueba de Course-Navette, nos muestran como en ambos grupos existe un incremento en los resultados entre la fase inicial y la final, no existiendo diferencia significativa intergrupar. Sin embargo, es el grupo experimental (e) el que presenta la mayor diferencia en resultados durante el PIAF, con un incremento del promedio grupal de 1,3 tramos frente a los 0,28 del grupo control (c) entre el inicio y el final del programa (tabla 3.8), llegando a obtener un promedio mayor que el grupo control (c) que partía de valores ligeramente superiores al inicio del programa.

GRUPO	INICIO DEL PIAF			3 MESES DEL PIAF			FINAL DEL PIAF		
	total	hombre	mujer	total	hombre	mujer	total	hombre	mujer
Control n=30 (♂=16/♀=14)	5	6,2	3,6				5,28	6,5	3,9
Experimental n=30 (♂=12/♀=18)	4,1	5,4	3,2	4,45	6,1	3,3	5,4	6,7	4,5
<i>P</i>	0,143						0,843		

P=Nivel de significación

Tabla 3.8. Promedio de los tramos realizados en la prueba de resistencia aeróbica Course-Navette en función del sexo, en los grupos control y experimental, al inicio, a los 3 meses y al final del PIAF.

Cuando se analizan los datos en función del género, observamos que en ambos grupos los chicos obtienen valores promedio superiores en todas las evaluaciones y como ocurría en el análisis por grupo, los sujetos pertenecientes a (e) son los que presentan un mayor aumento entre los valores obtenidos entre la fase inicial y final

con un incremento de 1,3 tramos tanto en los chicos, como en las chicas. En el grupo (c) el incremento es de 0,3 tramos en ambos sexos (figura 3.4).

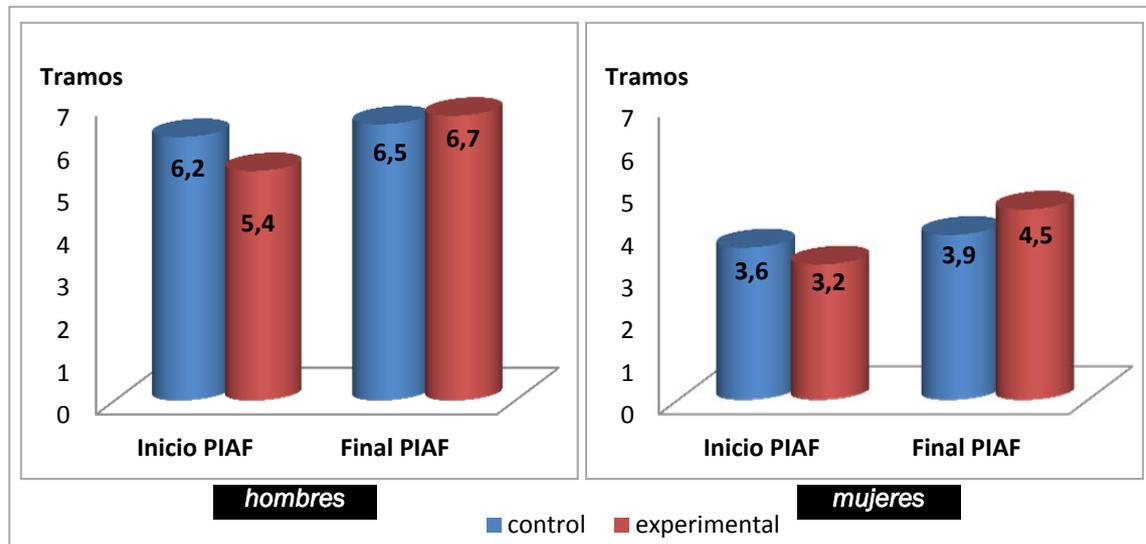


Figura 3.4. Evolución del Promedio de los tramos realizados en la prueba de resistencia aeróbica Course-Navette en función del grupo de la muestra y el sexo al inicio, a los 3 meses y al final del PIAF.

3.2.2. COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE FRECUENCIA CARDIACA EN REPOSO, AL FINALIZAR LA PRUEBA Y 2 MINUTOS TRAS LA FINALIZACIÓN.

En la tabla 3.9 podemos observar como ambos grupos muestran valores similares de las medidas de “FC en reposo” y “FC 2 minutos tras de la finalización”, no existiendo variaciones significativas en los valores obtenidos durante cada una de las evaluaciones (al inicio, a los 3 meses y al final del PIAF). La única diferencia significativa la encontramos en los valores promedios de “FC cardiaca al finalizar la prueba” al inicio del PIAF ($P=0,008$), donde (c) muestra un valor de 194,5 pulsaciones*minuto y (e) de 187,3 pulsaciones*minuto.

FASE	GRUPO CONTROL <i>n</i> =30						GRUPO EXPERIMENTAL <i>n</i> =30					
	FC Reposo		FC Final		FC 2min		FC Reposo		FC Final		FC 2min	
	MEDIA	D.T.	MEDIA	D.T.	MEDIA	D.T.	MEDIA	D.T.	MEDIA	D.T.	MEDIA	D.T.
Inicio	99,2	17,19	194,5	9,60	151,4	15,24	100,2	12,11	187,3	10,86	155,5	17,42
3 meses							107,1	16,06	189,6	8,95	157,3	16,16
Final	97,2	16,73	190,2	8,24	163,2	10,83	105,3	14,77	188,0	9,34	159,6	16,58

Tabla 3.9. Promedios de los valores de Frecuencia cardiaca en el desarrollo de la prueba Course-Navette (en reposo, al finalizar y 2 minutos después de la finalización) en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

Al finalizar el PIAF, el grupo control (c) obtiene valores promedios de “FC 2 minutos tras la finalización de la prueba” ligeramente superiores (151,4 pulsaciones*minuto) a los obtenidos al inicio del programa (163,2 pulsaciones*minuto) (figura 3.5).

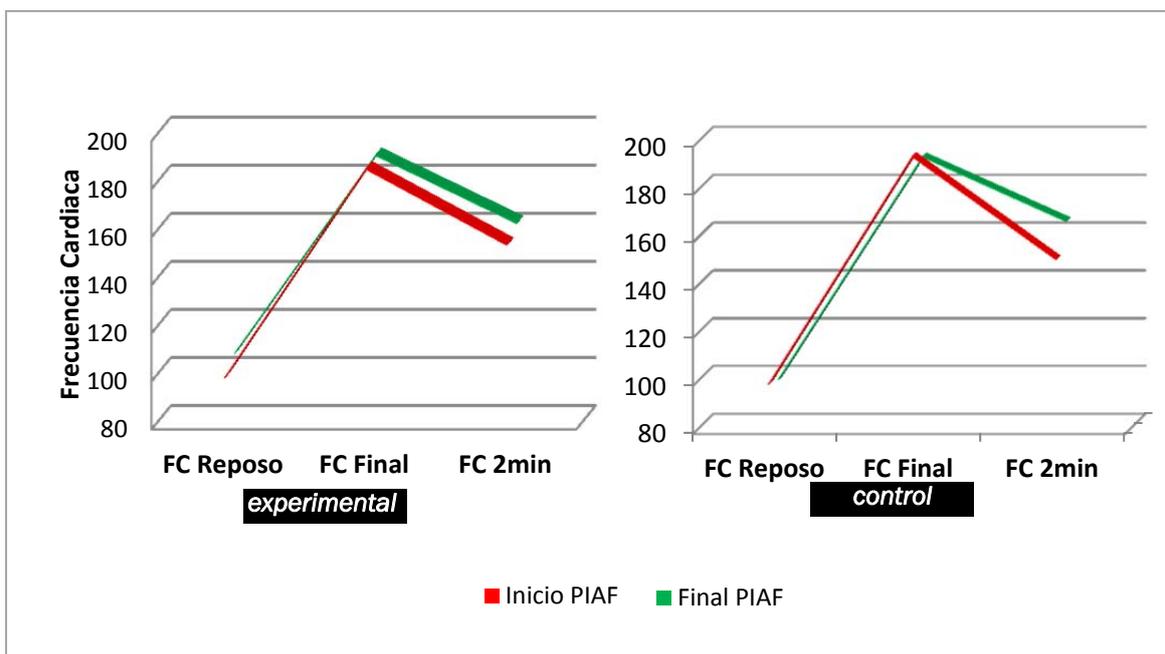


Figura 3.5. Evolución de los Promedios de los valores de Frecuencia cardiaca en el desarrollo de la prueba Course-Navette (en reposo, al finalizar y 2 minutos después de la finalización) en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

Al analizar el comportamiento de la FC en función del sexo, no se observa diferencia significativa entre los valores obtenidos de chicos y chicas de “FC en reposo” y “FC final de la prueba”. Esta similitud de los resultados promedios se observa tanto al inicio como al final del PIAF, aunque los chicos y chicas del grupo experimental muestran valores ligeramente inferiores tanto en la “FC final de la prueba” como en “FC 2 minutos tras la finalización de la prueba” (tabla 3.10).

GRUPO		INICIO DEL PIAF			3 MESES DEL PIAF			FINAL DEL PIAF		
		FC en reposo	FC final	FC 2min tras final	FC en reposo	FC final	FC 2min tras final	FC en reposo	FC final	FC 2min tras fin
(c)	♂ n=16	96	196	146				95	190	162
	♀ n=14	103	193	158				100	191	164
(e)	♂ n=12	101	185	149	109	189	153	104	188	155
	♀ n=18	100	189	160	106	190	160	106	188	163
P		0,789	0,008	0,329				0,053	0,338	0,328

P=Nivel de significación

(c)= grupo control / (e)=grupo experimental

♂ = Hombre / ♀ = Mujer

Tabla 3.10. Promedios de los valores de Frecuencia cardiaca en el desarrollo de la prueba Course-Navette (en reposo, al finalizar y 2 minutos después de la finalización) en función del sexo, en los grupos control y experimental, al inicio, a los 3 meses y al final del PIAF.

Los chicos muestran valores promedios ligeramente inferiores de “FC 2 minutos tras la finalización de la prueba” independientemente al grupo al que pertenezcan y en las 3 evaluaciones, aunque esta diferencia se reduce a los 3 meses y al final del PIAF. Así se observa como la diferencia inicial entre sexos en el grupo control (c) y experimental (e) (12 y 11 pulsaciones*minuto respectivamente) disminuye en la evaluación final (2 y 7 pulsaciones*minuto para (c) y (e) respectivamente).

3.3. LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE LOS PARTICIPANTES EN EL PIAF.

La evaluación de la composición corporal se realizó a través de la medición en los participantes en el PIAF de la talla o altura (m), el peso corporal (Kg) y el tejido adiposo localizado en los pliegues antropométricos del tríceps, subescapular y en el muslo.

3.3.1. EL PESO CORPORAL DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA PIAF.

Se registró el peso corporal del alumnado (en Kg) que participó en el programa PIAF al inicio, a los tres meses y al final de PIAF.

Como se puede observar en la tabla 3.11, el peso de los adolescentes tiende a ascender a lo largo de los seis meses que se desarrolló el programa, no existiendo diferencia significativa entre los grupos en ninguna de las evaluaciones ($P=0,588$ y $0,465$ al inicio y final del PIAF respectivamente).

GRUPO	INICIO DEL PIAF		3 MESES DEL PIAF		FINAL DEL PIAF	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT
Control <i>n=30</i>	56,3	12,3			58,5	11,8
Experimental <i>n=30</i>	54,6	12,0	55,76	12,66	56,3	11,3
<i>P</i>	0,588				0,465	

P=Nivel de significación

Tabla 3.11. Valores promedios del peso corporal (Kg) en los grupos control y experimental, al inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

Si se analiza el peso de los participantes en función del sexo, se observa como los hombres presentan valores menores que las mujeres en todas las evaluaciones independientemente del grupo al que pertenezcan. Se produce un incremento similar en los valores promedios de las mujeres de ambos grupos entre el inicio y el final del PIAF (2,1Kg y 1,8Kg en (c) y (e) respectivamente), aunque las chicas del grupo experimental (e) presentan unos valores promedios de peso más bajo en todas las evaluaciones (figura 3.6).

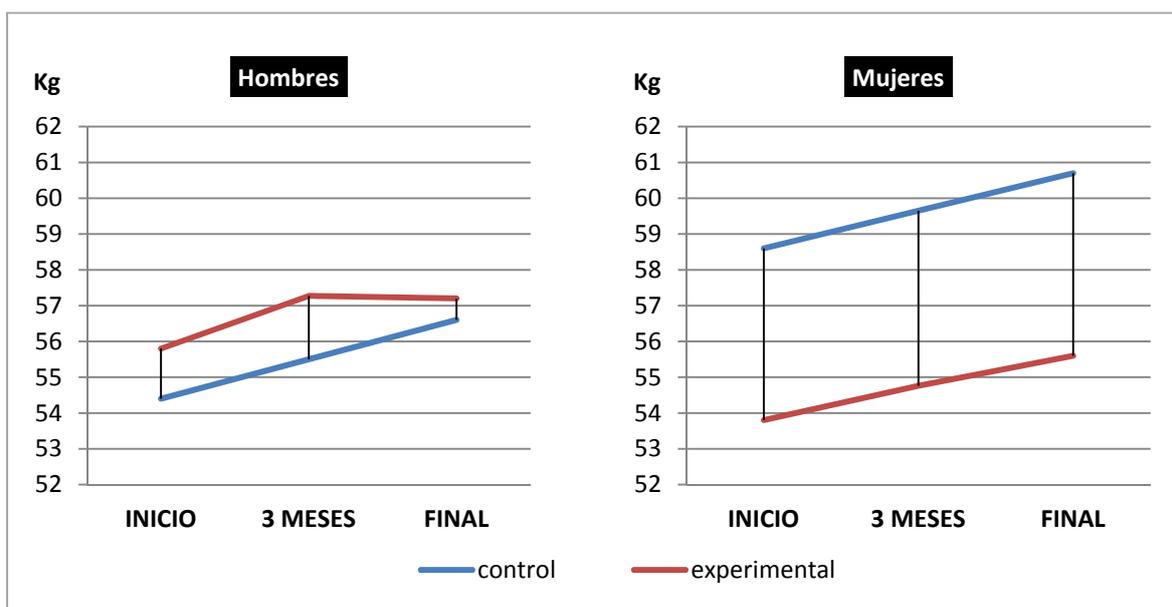


Figura 3.6. Evolución del peso corporal (Kg) en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

Los chicos del grupo (e) incrementan su peso entre la primera evaluación y a los 3 meses del PIAF, este valor promedio de la segunda evaluación se mantienen al final del PIAF (57,27Kg y 57,2Kg). Los chicos del grupo control (c) también aumentan su peso al final del PIAF, el valor del promedio inicial es de 54,4Kg, que se incrementa en la última evaluación en 2,2 Kg (tabla 3.12).

EVALUACIÓN	Grupo control n=30				Grupo experimental n=30			
	Hombre n=16		Mujer n=14		Hombre n=12		Mujer n=18	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT
al Inicio	54,4	8,9	58,6	15,3	55,8	12,7	53,8	11,8
a los 3 meses					57,27	14,03	54,76	11,98
al final	56,6	8,2	60,7	15,0	57,2	11,6	55,6	11,3

Tabla 3.12. Valores promedios del peso corporal (Kg) en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

3.3.2. LA TALLA O ALTURA DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA PIAF.

La talla o altura de los participantes fue registrada en centímetros (cm) a través de un tallímetro, al inicio, a los 3 meses y final de PIAF.

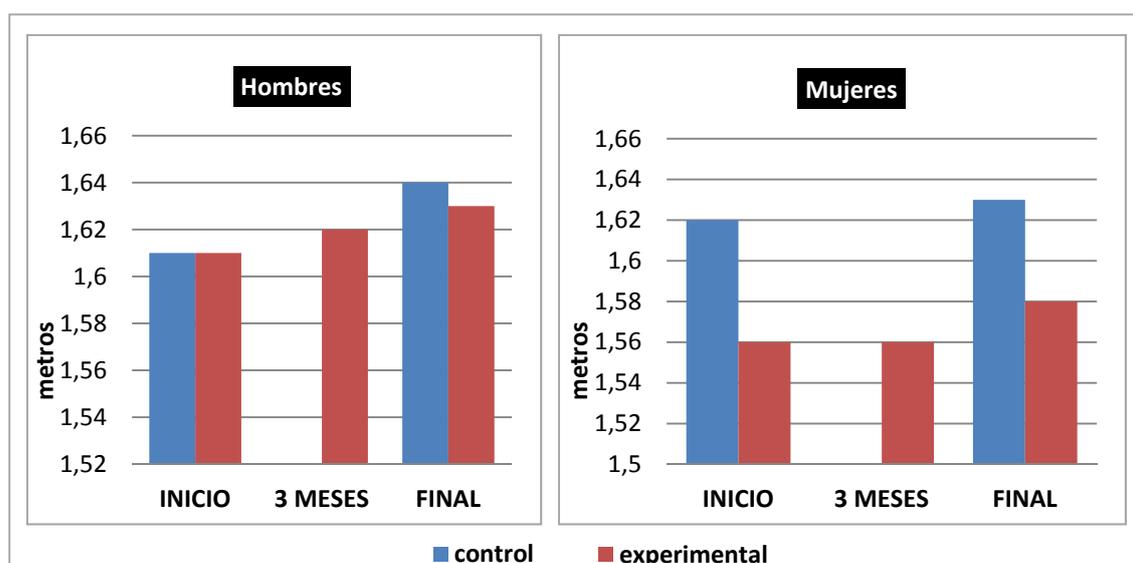
Como se observa en la tabla 3.13, los valores promedio de ambos grupos se incrementan ligeramente entre la evaluación inicial y final, no existiendo diferencia significativa entre los grupos ($P=0,090$ y $0,114$ al inicio y final del PIAF respectivamente).

GRUPO	INICIO DEL PIAF		3 MESES DEL PIAF		FINAL DEL PIAF	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT
Control <i>n</i> =30	1,62	0,07			1,63	0,07
Experimental <i>n</i> =30	1,58	0,09	1,58	0,08	1,60	0,08
<i>P</i>	0,090				0,114	

P=Nivel de significación

Tabla 4.13. Valores promedios de la altura (m), en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

Si se comparan los resultados obtenidos en función del sexo, en ambos grupos los chicos y chicas incrementan su altura al final del programa, si bien las chicas del grupo experimental (e) presentan valores promedios inferiores en todas las evaluaciones (figura 3.7).



En el grupo control (c) la diferencia de altura entre el inicio y el final del PIAF es
Figura 3.7. Evolución de la altura (m) en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

ligeramente mayor en los chicos (1 cm de diferencia), aunque los valores promedios de la talla de chicos y chicas son similares tanto al inicio (1,61m y 1,62m respectivamente), como al final de PIAF (1,64 y 1,63 metros para chicos y chicas respectivamente) (Tabla 3.14).

EVALUACIÓN	Grupo control n=30				Grupo experimental n=30			
	Hombre n=16		Mujer n=14		Hombre n=12		Mujer n=18	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT
al Inicio	1,61		1,62		1,61		1,56	
a los 3 meses					1,62	0,10	1,56	0,06
al final	1,64	0,08	1,63	0,05	1,63	0,10	1,58	0,07

Tabla 3.14. Valores promedio de la altura (metros) en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

3.3.3. EL INDICE DE MASA CORPORAL (IMC) DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA PIAF.

El Índice de masa corporal (IMC) es el resultado de la relación entre el peso corporal (en Kg) y la talla al cuadrado, expresada en metros (m²). Con los datos de talla y peso corporal registrados en los participantes del PIAF en las tres evaluaciones se calculó a posteriori el IMC del alumnado al inicio, a los 3 meses y al final del PIAF.

Los datos obtenidos en cuanto a la evolución de los valores medios de IMC tienden a incrementarse ligeramente entre la evaluación inicial y final en ambos grupos, no observándose diferencia significativa intergrupala en ninguna de las evaluaciones ($P=0,761$ y $P=0,941$ en la evaluación inicial y final respectivamente). En el grupo experimental (e) el valor más alto se alcanza en la evaluación intermedia, aunque este disminuye en la evaluación final, de forma que en su conjunto se observa una diferencia entre el inicio y el final del PIAF de 0,12 Kg/m². En el caso del grupo (c), el incremento entre los valores promedios de IMC entre la evaluación inicial y final es de 0,38 Kg/m² (Tabla 3.15).

GRUPO	INICIO DEL PIAF		3 MESES DEL PIAF		FINAL DEL PIAF	
	Media	DT	Media	DT	Media	DT
Control <i>n=30</i>	21,51	4,06			21,89	3,85
Experimental <i>n=30</i>	21,85	4,57	22,19	4,77	21,97	4,26
<i>P</i>	0,761				0,941	

P=Nivel de significación

Tabla 3.15. Valores promedio del Índice de masa corporal, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

En cuanto a la evolución de los porcentajes del IMC que se corresponden con los valores de subpeso, normopeso, sobrepeso (grado I y II) y obesidad (tabla 3.16); más del 60% de los sujetos de ambos grupos se encuentra en valores de normopeso o peso saludable tanto al inicio como al final del PIAF, no existiendo diferencia significativa entre grupos en ninguna evaluación.

En el grupo (c), el porcentaje de individuos con peso insuficiente disminuye entre la primera y última evaluación (de 23,3% a 16,7%), mientras que el porcentaje de individuos con sobrepeso aumenta (de 6,7% a 13% al final del PIAF.)

En el grupo experimental (e), entre el inicio y el final del PIAF disminuye ligeramente el porcentaje de jóvenes con valores de normopeso o saludables (del 63,3% al 60%) a favor del alumnado con valores de peso insuficiente (del 16,7% al 20%). El porcentaje de sujetos con valores de sobrepeso (II y II) y obesidad (tipo I) se mantiene constante entre ambas evaluaciones (6,7% en todos los casos).

	GRUPO CONTROL (n=30)						GRUPO EXPERIMENTAL (n=30)																	
	INICIO PIAF			FINAL PIAF			INICIO PIAF			FINAL PIAF														
	TOTAL	Hombre	Mujer	TOTAL	Hombre	Mujer	TOTAL	Hombre	Mujer	TOTAL	Hombre	Mujer												
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%								
Peso Insuficiente	7	23,3	5	71,4	2	28,5	5	16,7	4	80	1	20	5	16,7	1	20	4	80	6	20	1	16,7	5	83,3
Normopeso	19	63,3	9	47,4	10	52,6	19	63,3	9	47,4	10	52,6	19	63,3	9	47,4	10	52,6	18	60	9	50	9	50
Sobrepeso Grado I	2	6,7	2	100	0	0	4	13,3	3	75	1	25	2	6,7	1	50	1	50	2	6,7	1	50	1	50
Sobrepeso Grado II													2	6,7	0	0	2	100	2	6,7	0	0	2	100
Obesidad de tipo I	2	6,7		0	2	100	2	6,7	0	0	2	100	2	6,7	1	50	1	50	2	6,7	1	50	1	50

Tabla 3.16. Valoración del Índice de masa corporal clasificado en valores de peso, sobrepeso y obesidad según los criterios establecidos en el consenso SEEDO 5, (2000), y en función del grupo y el sexo a los 3 meses y al Final del PIAF.

Si analizamos los valores de IMC según el sexo (tabla 3.16 y figura 3.8), observamos como en todas las evaluaciones las chicas tienen valores promedio superiores a los chicos independientemente del grupo muestral al que pertenezcan, manteniéndose una diferencia de promedio de más de $1\text{kg}/\text{m}^2$ en las tres evaluaciones. En el grupo control (c), la evolución de los valores promedios entre el comienzo y el final del programa va de $22,24$ a $22,78\text{ kg}/\text{m}^2$ en el caso de las chicas y de $20,87$ a $21,12\text{ kg}/\text{m}^2$ en el caso de los chicos. En (e), como ocurría con los promedios generales, es en la fase intermedia donde se obtienen valores superiores $22,44$ y $21,80\text{ kg}/\text{m}^2$ (en niñas y niños respectivamente), si bien la diferencia de los resultados promedio entre la evaluación inicial y final es mínima ($0,14$ y $0,10\text{ kg}/\text{m}^2$ para chicas y chicos respectivamente).

Si se compara la evolución de los valores promedio tanto de chicos como de chicas entre los dos grupos de la muestra, se comprueba como el grupo al que se le aplica el programa de intervención extracurricular (grupo experimental) presenta un incremento menor entre los datos obtenidos entre la evaluación inicial y final del PIAF.

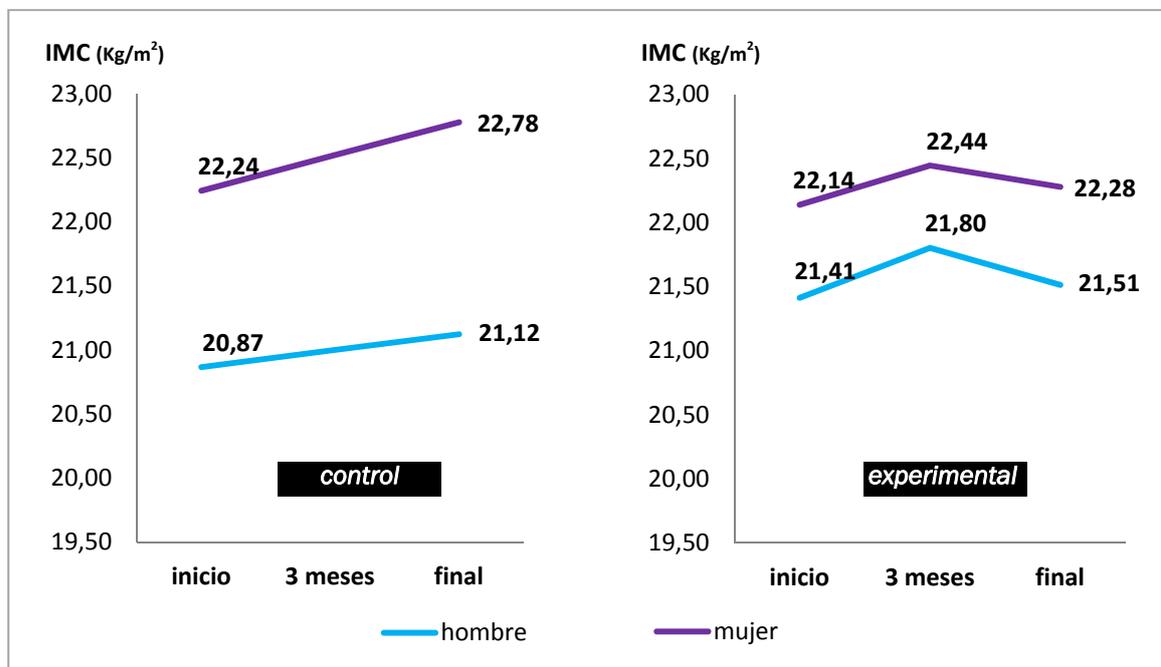


Figura 3.8. Evolución de los Valores promedio del Índice de masa corporal (kg/m^2) en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

3.3.4. LOS PLIEGUES ANTROPOMÉTRICOS DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA PIAF.

La medición de los pliegues cutáneos, se realizó en el hemicuerpo derecho en el tríceps, zona subescapular y cara anterior del muslo mediante pinzas lipométricas y obteniendo los datos en centímetros (cm).

En la tabla 3.17 podemos observar como existe diferencia significativa entre grupos en el pliegue del muslo, tanto al inicio ($P=0,039$), como al final del PIAF ($P=0,019$), aunque en ambos grupos los valores promedios disminuyen ligeramente en la última evaluación.

Tanto en el grupo control (c) como en el grupo experimental (e), los valores medios del pliegue tricípital y subescapular tienden a incrementarse en el tiempo, de forma que en la última evaluación los valores son mayores. En (c) se produce un incremento de 3 cm en el pliegue cutáneo del tríceps y de 0,29 cm en el subescapular. En (e), la diferencia entre el inicio y el final del PIAF en el pliegue tricípital es de 0,79 cm y de 0,49 cm en la subescápula (Tabla 3.17).

PLIEGUE	EVAL.	CONTROL <i>n=30</i>		EXPERIMENTAL <i>n=30</i>		P
		Media	DT	Media	DT	
TRICEPS	Inicio	15,00	6,89	16,13	7,59	0,548
	3 meses			16,87	7,47	
	final	18,00	7,18	16,92	7,29	0,565
SUBESCAPULAR	Inicio	13,79	8,56	13,81	7,36	0,992
	3 meses			14,35	5,98	
	final	14,66	8,00	14,30	7,29	0,857
MUSLO	Inicio	32,10	10,88	26,30	10,35	0,039
	3 meses			26,94	10,69	
	final	31,0	10,3	24,8	9,8	0,019

P=Nivel de significación

Tabla 3.17. Valores promedio (cm) de los pliegues antropométricos en tríceps, subescapular y en muslo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

Si se analizan los resultados de los diferentes pliegues cutáneos en función del sexo (tabla 3.18) se observa, que los hombres del grupo control obtienen un incremento mayor en los pliegues subescapular y tricipital que los hombres del grupo experimental (e). Así al final del PIAF, el valor medio del pliegue del tríceps aumenta 1,24 cm frente a los sólo 0,3 cm que aumenta en los niños del grupo experimental (e). En el pliegue subescapular la diferencia entre evaluaciones es de 0,16 cm en (c) y de 0,03 cm en el grupo (e).

Los valores promedios del pliegue del muslo disminuyen entre la primera evaluación y la última tanto en chicos como en chicas, aunque son las niñas quienes presentan mayores datos en todas las evaluaciones. Los valores promedios son ligeramente más elevadas en (e), donde existe aproximadamente 10 cm de diferencia entre sexos tanto al inicio (10,26 cm) como al final de PIAF (9,8 cm).

Las chicas incrementan los valores promedios de los pliegues tricipital y subescapular entre el inicio y el final del programa y son las chicas del grupo experimental (e) las que presentan datos ligeramente superiores en todas las evaluaciones, sin embargo la diferencia entre evaluaciones es mayor en las chicas del grupo control (c). De esta forma, las diferencia entre la primera y la última evaluación de las medidas del pliegue tricipital son de 5,02 cm y 1,12 cm (para (c) y (e) respectivamente) y en el caso del pliegue subescapular, la diferencia en (c) es de 1,68 cm y en (e) es de 0,8 cm (Tabla 3.18).

PLIEGUE	EVAL.	Grupo control n=30				Grupo experimental n=30			
		Hombre n=16		Mujer n=14		Hombre n=12		Mujer n=18	
		Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT
TRICEPS	Inicio	12,89	7,19	17,41	5,87	12,63	6,65	18,46	7,44
	3 meses					14,79	7,23	18,25	7,51
	final	14,13	5,94	22,43	5,89	12,93	6,42	19,58	6,73
SUBESCAPULAR	Inicio	12,38	8,41	15,40	8,74	10,89	6,53	15,76	7,40
	3 meses					13,09	4,78	15,20	6,66
	final	12,54	6,79	17,08	8,83	10,92	6,41	16,56	7,12
MUSLO	Inicio	28,44	12,56	36,29	6,81	20,14	9,26	30,40	9,09
	3 meses					22,23	10,33	30,08	9,99
	final	28,3	11,4	34,1	8,2	18,9	9,7	28,7	7,8

Tabla 3.18. Valores promedios (cm) de los pliegues antropométricos en triceps, subescapular y en muslo; en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

3.3.5. PERÍMETRO DE CINTURA Y CADERA DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA PIAF.

Otra de las medidas tomadas en las tres evaluaciones a los participantes de PIAF, es el perímetro de cintura y cadera, registradas en centímetros (cm).

En la tabla 3.19 se puede observar como para ambos perímetros no existe diferencia significativa entre grupos en ninguna evaluación ($P=0,231$ y $1,244$; $P=0,785$ y $0,981$ para las diferencias entre medias de los perímetros de cintura y cadera). Además se muestra una tendencia ascendente similar entre los valores promedio al inicio y al final del PIAF en ambos grupos. Los perímetros de cintura y cadera del grupo experimental (e) son ligeramente inferiores a los del grupo control (c) en todas las evaluaciones.

PERÍMETRO	EVAL.	CONTROL <i>n=30</i>		EXPERIMENTAL <i>n=30</i>		P
		Media	DT	Media	DT	
CINTURA	Inicio	75,88	10,90	72,62	9,95	0,231
	3 meses			71,42	9,32	
	final	80,16	9,82	77,18	9,82	0,244
CADERA	Inicio	90,66	9,29	89,97	10,21	0,785
	3 meses			91,09	10,42	
	final	94,21	8,65	94,16	9,73	0,981

P=Nivel de significación

Tabla 3.19. Valores promedios (cm) de los perímetros de cintura y cadera; en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

Si se analizan los datos obtenidos de los perímetros de cintura y cadera en función del sexo, se observa como los hombres presentan valores promedios superiores en ambos grupos y en todas las evaluaciones, siendo el incremento similar entre evaluaciones en ambos grupos para ambos sexos (tabla 3.20). En la cintura, los chicos del grupo control (c) incrementan entre evaluaciones su perímetro en 3,65 cm, mientras que en los chicos del grupo experimental (e) la diferencia es de 3,91 cm. En el caso de las chicas, la diferencia en (c) es de 5,01 cm y en (e) es de 4,99 cm (tabla 3.20). En la cadera, los chicos de (c) incrementan entre evaluaciones su perímetro en 4,19 cm, mientras que en los chicos de (e) la diferencia es de 3,99 cm. En el caso de las chicas, la diferencia en (c) es de 2,83 cm y en (e) es de 4,32 cm (tabla 3.20).

PERÍMETRO	EVAL.	Grupo control n=30				Grupo experimental n=30			
		Hombre n=16		Mujer n=14		Hombre n=12		Mujer n=18	
		Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT
CINTURA	Inicio	74,51	9,92	77,44	12,11	71,47	8,81	73,39	10,83
	3 meses					71,11	8,81	71,62	9,89
	final	78,16	8,96	82,45	10,57	75,38	9,10	78,38	10,34
CADERA	Inicio	87,56	7,07	94,20	10,46	88,25	10,21	91,11	10,34
	3 meses					89,43	11,26	92,19	10,00
	final	91,75	6,07	97,03	10,42	92,24	9,13	95,43	10,16

Tabla 3.20. Valores promedios (cm) de los perímetros de cintura y cadera; en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

3.3.6. EL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA PIAF.

Para calcular el porcentaje de grasa corporal de los chicos y de las chicas se ha utilizado las ecuaciones de predicción de porcentaje graso propuestas por Slaughter, Lohman y Boileau (1982), que parten de los resultados obtenidos de la medición de los pliegues tricipital y subescapular.

Los datos obtenidos en cuanto a la evolución de los valores medios de PGC tienden a incrementarse ligeramente entre la evaluación inicial y final en ambos grupos y en ambos sexos, no observándose diferencia significativa intergrupar en ninguna de las evaluaciones (tabla 3.21).

SEXO	FASE PIAF	Grupo control <i>n=30</i>			Grupo experimental <i>n=30</i>			<i>P</i>
		<i>n</i>	<i>Media</i>	<i>DT</i>	<i>n</i>	<i>Media</i>	<i>DT</i>	
Hombre	Inicio	16	22,02	10,43	12	21,22	8,91	0,833
	Final		23,77	8,63		21,48	8,73	0,495
Mujer	Inicio	14	29,70	4,09	18	30,18	5,67	0,790
	Final		32,28	2,87		31,37	4,71	0,528

P=Nivel de significación

Tabla. 3.21. Valores promedios del Porcentaje de grasa corporal elaborado según las ecuaciones de predicción del porcentaje graso (Slaughter, Lohman y Boileau 1982), en función del sexo, en los grupos control y experimental, al inicio y al final del PIAF.

Esta diferencia entre evoluciones es más notable en el caso del grupo control (c) donde la diferencia entre evaluaciones es de 1,75 en los chicos y de 2,58 en las chicas. En el grupo experimental (e) esta diferencia se reduce a 0,26 en los chicos y a 1,19 en las chicas (figura 3.9).

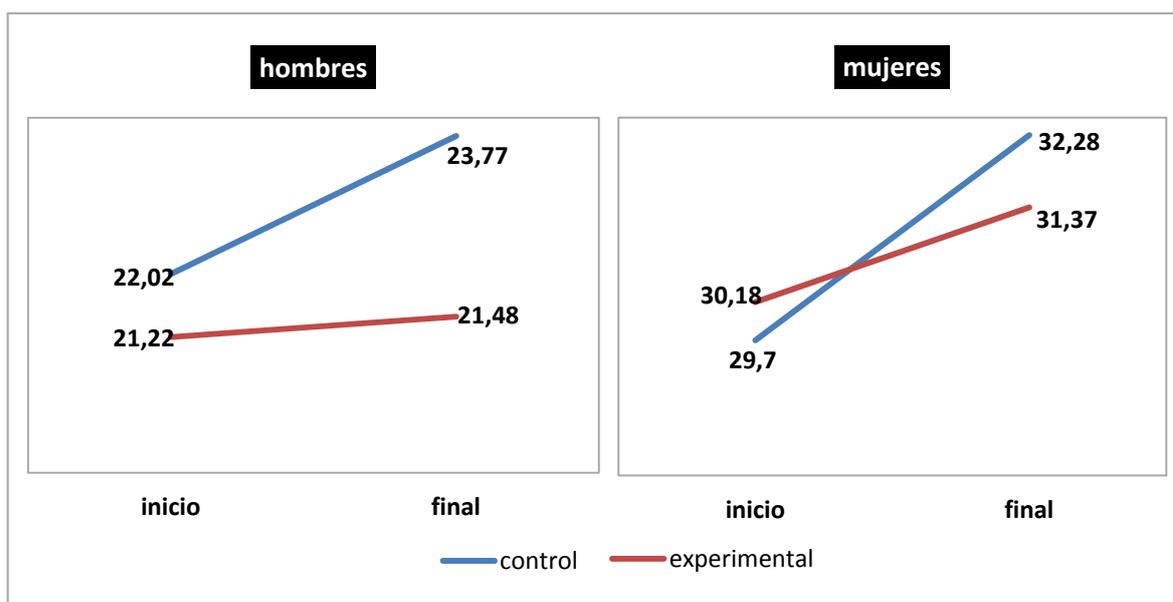


Figura 3.9. Evolución de los promedios del Porcentaje de grasa corporal elaborada según las ecuaciones de predicción del porcentaje graso (Slaughter, Lohman y Boileau 1982), en función del sexo, en los grupos control y experimental, entre el inicio y el final del PIAF.

La clasificación del PGC para cada sexo se ha realizado utilizando los criterios propuestos por Lohman (1987). Como se puede observar en la tabla 3.22, en (c) el porcentaje de hombres con valores de PGC “moderadamente alto” y “alto” se incrementa entre la primera evaluación y la final (de un 12,4 a un 37,5%), en

detrimento del porcentaje de hombres con un PGC “adecuado” que pasa de un 62,5 inicialmente un 37,5% al final del PIAF. El PGC de hombres “excesivamente alto” no varía entre evaluaciones (25%). En este mismo grupo, el PGC de mujeres con valores “adecuados” y “moderadamente altos” tiende a descender entre el inicio y el final del PIAF (de un 50% a un 28,6%). El PGC de mujeres con valores “alto” y “excesivamente alto” se incrementa entre fases en un 21,4%.

	GRUPO CONTROL								GRUPO EXPERIMENTAL							
	INICIO PIAF				FINAL PIAF				INICIO PIAF				FINAL PIAF			
	HOMBRES n=16		MUJERES n=14		HOMBRES n=16		MUJERES n=14		HOMBRES n=12		MUJERES n=18		HOMBRES n=12		MUJERES n=18	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Bajo									1	8,3	0	0	1	8,3	0	0
Adecuado	10	62,5	2	14,3	6	37,5	0	0	6	50	3	16,7	4	33,3	2	11,1
Moderadamente alto	1	6,2	5	35,7	4	25	4	28,6	2	16,7	6	33,3	3	16,7	4	22,2
Alto	1	6,2	7	50	2	12,5	9	64,3	1	8,3	5	27,8	2	16,7	8	44,4
Excesivamente alto	4	25	0	0	4	25	1	7,1	2	16,7	4	22,2	2	16,7	4	22,2

Tabla. 3.22. Valores del Porcentaje de grasa corporal elaborado según las ecuaciones de predicción del porcentaje graso (Slaughter et al., 1988) para hombre y para mujer, y clasificado según Lohman (1987), en los grupos control y experimental, al inicio y al final del PIAF.

En el grupo experimental (e), el porcentaje de hombres con valor de PGC adecuado es inferior en la última evaluación (se pasa de un 50% a un 33,3%). El porcentaje de hombres con valores de PGC “moderadamente alto” y “alto” se incrementa ligeramente (de un 43% a un 33,3%). El porcentaje de chicos con valores de PGC “excesivamente alto” y “bajo” no varía entre evaluaciones. En el caso de las mujeres, entre el comienzo y el final del PIAF disminuye el porcentaje de alumnas con PGC “adecuado” y “moderadamente alto” (del 50% al 33,3%) y aumenta un 16,6% el porcentaje de alumnas con PGC “alto”. El porcentaje de mujeres con PGC “excesivamente alto” no varía entre evaluaciones (Tabla 3.22).

3.4. LA PERCEPCIÓN SUBJETIVA DE LOS ADOLESCENTES DE PIAF DE LA ACTIVIDAD FÍSICA, LA SALUD, LA ALIMENTACIÓN Y EL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EXTRACURRICULAR DE ACTIVIDAD FÍSICA.

La percepción subjetiva de los adolescentes participantes en el PIAF acerca de la AF que realiza, los hábitos alimenticios que posee, y su estado de salud se registró a través del cuestionario PIAF.

En el caso del alumnado participante en el programa de intervención extracurricular de AF, se les aplicó un cuestionario de satisfacción con el fin de evaluar su percepción del propio programa.

Por otro lado, el profesorado del departamento de Educación física (EF) también pudo evaluar el desarrollo del programa y los efectos de este en el alumnado participante a través de dos entrevistas en profundidad.

3.4.1. LA PERCEPCIÓN DEL DISFRUTE CON LA PRÁCTICA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA PIAF.

El apartado del cuestionario “*Disfrute con la AF y el Deporte*”, consta de 4 ítems o preguntas, en los que se ha empleado una escala tipo Likert, en la que el valor 1 (nada) representa la puntuación más baja y el 7 (mucho) la más alta.

Como se deduce de la tabla 3.23, a los adolescentes participantes en el PIAF les gusta e interesa la actividad física, y mientras la practican se divierten “*bastante*” y tienen sensaciones positivas. Aunque si se compara los resultados obtenidos en cada grupo, al inicio del PIAF, existe diferencia significativa en su “*gusto por la AF*” ($P=0,008$) y en el “*interés mostrado ante la práctica de AF*” ($P=0,014$), donde (c) presenta valores promedios de 6,40 y 6,33 para cada ítem, mientras (e) obtiene 5,33 y 5,47.

ITEM	EVALUACIÓN	Grupo control n=30		Grupo experimental n=30		P
		Media	DT	Media	DT	
Gusto por la AF	al Inicio	6,40	0,67	5,33	2,02	0,008
	a los 3 meses			6,03	1,81	
	al final	6,60	0,67	6,27	1,53	0,279
Diversión percibida al practicar AF	al Inicio	6,37	0,765	6,20	0,847	0,427
	a los 3 meses			6,33	0,661	
	al final	6,17	1,053	6,43	0,626	0,238
Interés mostrado ante la práctica de AF	al Inicio	6,33	0,802	5,47	1,697	0,014
	a los 3 meses			5,44	1,175	
	al final	6,03	1,326	5,33	1,807	0,092
Sensación positiva al practicar AF	al Inicio	6,03	0,928	5,90	1,398	0,665
	a los 3 meses			6	1,259	
	al final	6,07	1,230	5,83	1,533	0,826

P= Nivel de significación

Tabla 3.23. Disfrute con la actividad física y el Deporte en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

En la última evaluación, estas diferencias significativas desaparecen, obteniendo ambos grupos valores promedios muy similares, gracias en gran parte al incremento del “gusto por la AF” (0,94) y la “diversión percibida al practicarla” (0,23) mostrado por el grupo (e).

Si se analiza los datos obtenidos del ítem del cuestionario “disfrute de la AF y el Deporte” en función del sexo, se observa que en general, los hombres tienden a mostrar mayor gusto e interés en la AF y se divierten más al practicarla. Sin embargo, si centramos el análisis en cada grupo de la muestra, obtenemos que tanto al principio como al final del programa, los chicos y chicas del grupo control (c) obtienen valores promedios muy similares en todos los ítems. Sin embargo en el grupo experimental (e), al inicio de PIAF los chicos muestran resultados promedios mayores en cada uno de los apartados. De esta forma las chicas obtiene diferencia de resultados promedios en detrimento de las chicas de 1,94 en el “gusto por la AF”; de 0,89 en la “diversión percibida al practicar AF”; de 0,64 en el “interés mostrado ante la práctica de AF”; y de 1 en la “sensación al practicar AF”.

En la última evaluación, esta diferencia entre sexos en el grupo (e) se reduce, gracias al incremento de los valores promedios de las chicas en el “gusto por la AF” (de 4,56 a 5,83), “interés mostrado ante práctica de AF” (de 5,94 a 6,44), y en la “sensación al practicar AF” (de 5,5 a 5,94). (Tabla 3.24).

		Grupo control n=30				Grupo experimental n=30			
		Hombre n=16		Mujer n=14		Hombre n=12		Mujer n=18	
		Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT
Gusto por la AF	al Inicio	6,50	0,63	6,29	0,73	6,50	0,67	4,56	2,25
	a los 3 meses					6,92	0,29	5,44	2,15
	al final	6,75	0,58	6,43	0,76	6,92	0,29	5,83	1,86
Diversión percibida al practicar AF	al Inicio	6,38	0,89	6,29	0,73	6	1,41	5,11	1,81
	a los 3 meses					5,83	1,7	5,06	1,73
	al final	5,94	1,48	6,14	1,17	5,83	1,7	5	1,85
Interés mostrado ante la práctica de AF	al Inicio	6,44	0,727	6,29	0,825	6,58	0,669	5,94	0,873
	a los 3 meses					6,42	0,515	6,28	0,752
	al final	6,12	1,31	6,21	0,699	6,42	0,515	6,44	0,705
Sensación positiva al practicar AF	al Inicio	5,88	1,088	6,21	0,699	6,5	0,798	5,5	1,581
	a los 3 meses					6,5	0,798	5,67	1,414
	al final	6,19	0,911	5,93	1,542	5,67	1,923	5,94	1,259

Tabla 3.24. Disfrute con la actividad física y el Deporte en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

3.4.2. LA PERCEPCIÓN DE LA COMPETENCIA MOTRIZ Y UTILIDAD DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE DE LOS PARTICIPANTES EN EL PIAF.

El apartado del cuestionario PIAF “Percepción de competencia motriz con la AF y el deporte”, consta de 3 ítems o preguntas, en los que se ha empleado una escala tipo Likert, en la que el valor 1 (nada buena) representa la puntuación más baja y el 7 (muy buena) la más alta.

Los resultados obtenidos nos muestran que la percepción de la competencia motriz de los jóvenes participantes en el PIAF es buena. Sin embargo, cuando se comparan bien con el resto de sus compañeros o con la competencia para realizar otras actividades, su percepción disminuye ligeramente. En cuanto a la comparación entre los grupos, no existe diferencia significativa en ninguna evaluación y en ningún ítem, aunque el grupo (e) muestra valores medios ligeramente inferiores al grupo control (c) tanto al inicio como al final del PIAF (tabla 3.25).

ITEM	EVAL.	Grupo control n=30		Grupo experimental n=30		P
		Media	DT	Media	DT	
Percepción de la competencia motriz propia	Inicio	4,53	1,613	4,27	1,76	0,665
	3 meses			4,2	1,75	
	final	4,93	1,461	4,40	1,754	0,826
Percepción de la competencia motriz propia comparada con la de otros	Inicio	4,23	1,633	3,63	1,771	0,178
	3 meses			3,87	1,776	
	final	4,53	1,408	4,07	1,701	0,252
Percepción de la competencia motriz propia comparada con otras actividades	Inicio	4,3	1,579	3,6	1,886	0,427
	3 meses			3,77	1,736	
	final	4,43	1,716	4,03	1,65	0,238

P= Nivel de significación

Tabla 3.25. Competencia motriz con la AF y el Deporte en los grupos control y experimental al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

Si se realiza el análisis de la competencia motriz de los jóvenes del PIAF en función del sexo, se observa como en ambos grupos, los chicos presentan valores promedios

mayores en los tres ítems y en todas las evaluaciones, especialmente cuando se comparan con otros y con otras actividades. Esta diferencia es especialmente destacable en el grupo experimental (e), donde la diferencia entre sexos es superior a 1 punto en cada ítem y en todas las evaluaciones (tabla 3.26).

ITEM	EVAL.	Grupo control n=30				Grupo experimental n=30			
		Hombre n=16		Mujer n=14		Hombre n=12		Mujer n=18	
		Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT
Percepción de la competencia motriz propia	Inicio	4,81	1,377	4,21	1,847	4,92	1,379	3,83	1,886
	3 meses					5,17	1,267	3,56	1,756
	final	5,38	1,31	4,43	1,505	5,17	1,267	3,89	1,875
Percepción de la competencia motriz propia comparada con la de otros	Inicio	4,62	1,258	3,79	1,929	4,67	1,723	2,94	1,474
	3 meses					4,92	1,621	3,17	1,543
	final	5	1,095	4	1,569	4,83	1,528	3,56	1,653
Percepción de la competencia motriz propia comparada con otras actividades	Inicio	4,5	1,461	4,07	1,730	4,5	1,508	3	1,91
	3 meses					4,67	1,497	3,17	1,654
	final	4,69	1,448	4,14	1,994	4,58	1,379	3,67	1,749

Tabla 3.26. Competencia motriz con la AF y el Deporte en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

3.4.3. LA PERCEPCIÓN DE LA SALUD Y EL BIENESTAR PERSONAL DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA PIAF.

El apartado del cuestionario PIAF “Salud y el bienestar personal” consta de 5 preguntas.

La primera cuestión es acerca de la satisfacción del alumno con su propio peso. En general, más de la mitad de los chicos y de las chicas de ambos grupos está contento con su peso. En el grupo control (c), son las chicas quienes afirman estar más contentas con su peso al inicio, aunque al final de PIAF ambos sexos presentan resultados similares; el 56,2% de los chicos y el 57,1% está contento con su peso y el 43,8% de los hombres y el 42,9% de la mujeres considera que “me sobra peso” (tabla 3.27).

En esta misma tabla podemos observar como en el grupo experimental (e), también son las chicas quien están más contestas con su peso en todas las evaluaciones, pero en ambos sexos este porcentaje asciende a los 3 meses y al final del PIAF. En la última evaluación el 83,3% de los chicos y el 88,9% de las chicas están contentos con su peso, y el 16,7 de los niños y el 11,1% de las niñas afirman que “me sobra peso”.

		GRUPO CONTROL				GRUPO EXPERIMENTAL			
		HOMBRES n=16		MUJERES n=14		HOMBRES n=12		MUJERES n=18	
		n	%	n	%	n	%	n	%
inicio	me falta peso	1	6,2	0	0,0	1	8,3	0	0,0
	me sobra peso	6	37,5	4	28,6	4	33,3	2	27,8
	estoy contento	9	56,2	10	71,4	7	58,3	16	72,2
3 meses	me falta peso					0	0,0	0	0,0
	me sobra peso					4	33,3	4	22,3
	estoy contento					8	66,6	14	77,7
final	me falta peso	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	me sobra peso	7	43,8	6	42,9	2	16,7	5	11,1
	estoy contento	9	56,2	8	57,1	10	83,3	13	88,9

Tabla 3.27. Salud y bienestar personal en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

El apartado del cuestionario PIAF “Salud y el bienestar personal”, consta de otros dos ítems o preguntas, en los que se ha empleado una escala tipo Likert, en la que el valor 1 (mala/mal) representa la puntuación más baja y el 4 (excelente) la más alta. En ambos grupos, consideran que su salud es buena y habitualmente se sienten bien, obteniendo resultados similares en las tres evaluaciones (tabla 3.28).

ITEM	EVAL.	Grupo control n=30		Grupo experimental n=30		P
		Media	DT	Media	DT	
Percepción del estado de Salud en general	Inicio	2,60	0,563	2,73	0,521	0,345
	3 meses			2,77	0,43	
	final	2,57	0,504	2,77	0,43	0,104
Percepción del bienestar habitual	Inicio	3,13	0,776	3,60	0,675	0,016
	3 meses			3,43	0,679	
	final	3,07	0,907	3,37	0,669	0,15

P= Nivel de significación

Tabla 3.28. Salud y bienestar personal en función en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

Si se analiza estos dos ítems en función del sexo, en ambos grupos comprobamos como no existe diferencia significativa entre las respuestas aportadas por los chicos y las chicas en ninguna evaluación, considerando en ambos sexos que su bienestar es bueno (tabla 3.29).

ITEM	EVAL.	Grupo control n=30				Grupo experimental n=30			
		Hombre n=16		Mujer n=14		Hombre n=12		Mujer n=18	
		Media	DT	Media	DT	Media	DT	Media	DT
Percepción del estado de Salud en general	Inicio	2,56	0,964	2,86	0,77	3,33	0,778	3,61	0,698
	3 meses					2,92	0,669	3,17	0,857
	final	2,88	0,957	2,71	0,994	2,92	0,669	3,11	0,832
Percepción del bienestar habitual	Inicio	3	0,816	3,29	0,726	3,42	0,793	3,72	0,575
	3 meses					3,58	0,515	3,33	0,767
	final	2,88	,806	3,29	0,994	3,58	0,515	3,22	0,732

Tabla 3.29. Estado de satisfacción con el propio peso en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses y al Final del PIAF.

3.4.4. LA PERCEPCIÓN SOBRE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA PIAF.

El apartado “Alimentación” del cuestionario PIAF, consta de 6 ítems o preguntas de respuesta cerrada dicotónica (SI/NO).

En cuanto a los hábitos alimenticios más saludables, más del 60% de los chicos y chicas de ambos grupos consume fruta o zumo de frutas todos los días, y más del 50% de los hombres consume verduras frescas 1 vez al día como mínimo. El consumo de verduras de las niñas de las niñas del (e) es menor del 40%.

En cuanto a los hábitos alimenticios menos saludables, son poco los sujetos que no desayunan o desayunan bollería industrial. Al igual que ocurre con los sujetos que consumen comida fast-food una vez a la semana o más. Sin embargo, si es destacable en muchos casos el consumo diario de dulces o golosinas. Por ejemplo al inicio de PIAF, el 42,8% de las chicas del grupo control (c) y el 58,3% de los chicos del grupo experimental (e) afirma consumir varias veces al día este tipo de alimentos. (Tabla 3.30).

	GRUPO CONTROL n=30								GRUPO EXPERIMENTAL n=30							
	INICIO PIAF				FINAL PIAF				INICIO PIAF				FINAL PIAF			
	HOMBRES n=16		MUJERES n=14		HOMBRES n=16		MUJERES n=14		HOMBRES n=12		MUJERES n=18		HOMBRES n=12		MUJERES n=18	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Consume fruta o zumo de fruta todos los días	11	68,7	11	78,5	11	68,7	11	78,5	9	75	16	88,8	9	75	15	83,3
Consume verduras frescas (crudas o cocinadas 1 vez/día)	10	62,5	7	50	11	68,7	8	57,1	7	58,3	7	38,8	6	50	6	33,3
Consume comida fast-food 1 vez/semana o más	2	12,5	2	14,2	1	6,2	1	7,1	2	16,6	5	27,7	3	25	3	16,6
No desayuna	3	18,7	0	0	2	12,5	0	0,0	1	8,3	1	5,5	4	33,3	5	27,7
Desayuna bollería industrial	2	12,5	0	0,0	3	18,7	0	0,0	4	33,3	1	5,5	1	8,3	1	5,5
Consume varias veces/día dulces o golosinas	4	25	6	42,8	5	31,2	4	28,5	7	58,3	5	27,7	3	25	6	33,3

Tabla 3.30. Hábitos alimenticios de los participantes en PIAF en función del sexo, en los grupos control y experimental, al Inicio, a los 3 meses, y al Final del PIAF.

3.4.5. LA PERCEPCIÓN SOBRE EL PROGRAMA PIAF DE LOS PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EXTRACURRICULAR DE ACTIVIDAD FÍSICA.

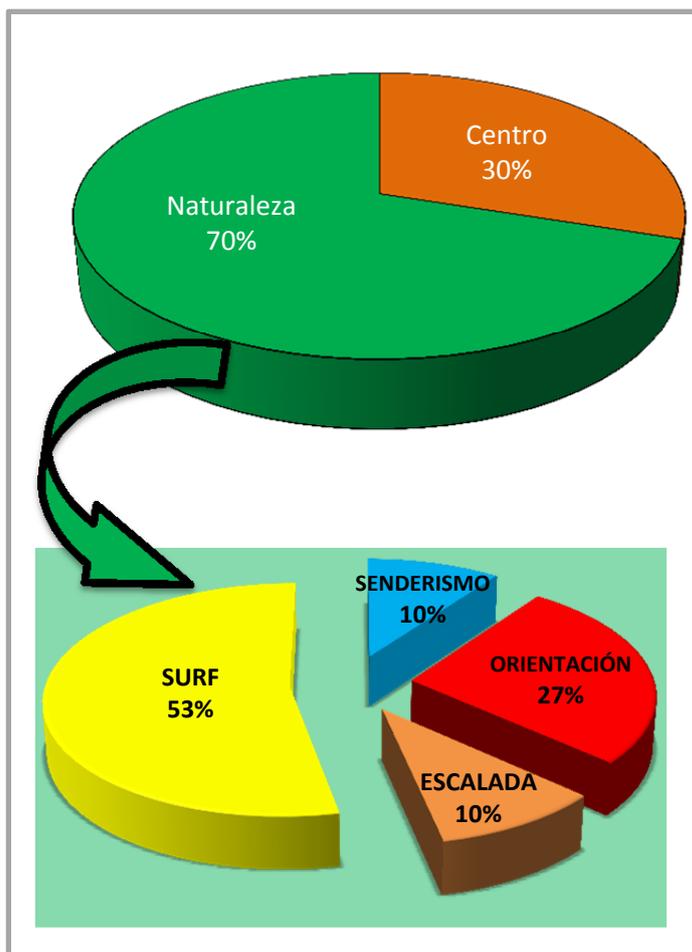
El cuestionario de satisfacción aplicado a los participantes al programa de intervención extracurricular de AF al término del PIAF consta de 7 ítems o preguntas y un apartado de observaciones.

En las 7 preguntas se ha empleado una escala tipo Likert, en la que el valor 1 (muy poco) representa la puntuación más baja y el 5 (mucho) la más alta (tabla 3.31).

		<i>n</i>	%	<i>media</i>	<i>DT</i>
Te gustó el programa	Muy poco			4,37	0,718
	Poco				
	Regular	4	13,33		
	Bastante	11	36,66		
	Mucho	15	50		
Asistencia regular a PIAF	Muy poco			3,63	0,809
	Poco				
	Regular	17	56,66		
	Bastante	7	23,33		
	Mucho	6	20		
Gusto por las actividades realizadas	Muy poco			3,10	0,885
	Poco	10	33,33		
	Regular	7	23,33		
	Bastante	13	43,33		
	Mucho				
Trabajo del profesor	Muy poco			2,90	0,548
	Poco	6	20,0		
	Regular	21	70,0		
	Bastante	3	10,0		
	Mucho				
Aumento de ganas de practicar actividad física	Muy poco			3,70	0,651
	Poco				
	Regular	12	40,0		
	Bastante	15	50,0		
	Mucho	3	10,0		
Mejora de la capacidad de realizar actividad física	Muy poco			3,27	0,640
	Poco	3	10,0		
	Regular	16	53,33		
	Bastante	11	36,66		
	Mucho				
¿Te han gustado las actividades en la naturaleza?	Muy poco			4,67	0,479
	Poco				
	Regular				
	Bastante	10	33,33		
	Mucho	20	66,66		

Tabla 3.31. Ítems del cuestionario de satisfacción del programa de intervención extracurricular de actividad física PIAF.

Se puede observar como a los participantes en el programa de intervención extracurricular les gustó bastante el PIAF, además de gustarles las actividades realizadas, principalmente las actividades en la naturaleza (un 66% les gusta mucho y un 33,3% bastante). Además reconocen haber asistido regularmente a las clases de PIAF y haber aumentado las ganas de practicar AF (el 60% afirma haberlo realizado entre bastante y mucho).



Cuando se les preguntó por el tipo de actividad preferida, el 70% de los participantes se decantó por las actividades en la naturaleza, frente al 30% que prefirió las clases impartidas dos veces a la semana en el centro educativo. De las actividades desarrolladas en el medio natural, la que más gustó fue el surf (53%), seguida de la actividad de orientación (27%), y el senderismo y la escalada (ambas con un 10%). (Figura 3.10).

Figura 3.10. Actividad de PIAF preferida por los participantes en el programa de intervención extracurricular de actividad física PIAF.

Al final del cuestionario se dejó la pregunta abierta “observaciones”, donde podían señalar cualquier aspecto relacionado con PIAF que consideraran oportuno. A las respuestas esta pregunta se le realizó un análisis de contenido, donde se señaló las palabras o frases que más se repitieron y su frecuencia (tabla 3.32).

PALABRA O FRASE	n	%
Continuar (continúe, ...)	10	33,33
Año que viene	5	16,66
Próximo curso	8	26,66
Seguir (siga, siguiera, ...)	9	30

Tabla 3.32. Palabras o frases que más se repiten en la pregunta “observaciones” del cuestionario de satisfacción del programa de intervención extracurricular de AF.

Las palabras o frases que más se repiten son los verbos “continuar” o conjugaciones de este (10 veces) y “seguir” o conjugaciones de este (9 veces); y las frases “próximo curso” (8 veces) y “año que viene” (5 veces).

3.4.6. LA PERCEPCIÓN SOBRE EL PIAF DE LOS PROFESORES DEL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA DEL CENTRO ESCOLAR DONDE DE APLICÓ EL PROGRAMA.

El informe final que en este documento se presenta, ha sido elaborado a partir de dos entrevistas en profundidad en las que se entrevistó al grupo de profesores del Centro experimental, pertenecientes al departamento de Educación Física y responsables de los diferentes grupos de los que provenían los alumnos participantes en PIAF. Los resultados aquí expuestos han sido sometidos al escrutinio y consenso de los entrevistados.

El profesorado de educación física trabajó de manera coordinada con los responsables e implementadores del programa PIAF, y durante el desarrollo de este han observado que durante sus clases de educación física, los estudiantes presentan mayor predisposición para intervenir en la actividad física, gracias al programa han desarrollado “el hábito de práctica” física logrando que presenten interés por seguir

practicando actividad física en el presente y en el futuro próximo. Paralelamente el alumnado se muestra “más físicamente activo”, participando no sólo en las tareas motrices propuestas, sino también en las organizativas (organización de grupos, colocación y recogida de material, etc.). Establecen que el alumnado ha realizado actividad física al menos 50% del tiempo de clase de Educación física y que ha practicado actividad física de intensidad moderada al menos 20% del tiempo de clase de educación física. Sin embargo, no consideran que se consiguiera alcanzar la práctica del 10% de tiempo de clase de educación física a intensidad vigorosa. Otro aspecto que han querido destacar, es la mejora que han constatado en su competencia motriz, mostrando un desarrollo en sus destrezas básicas y la adquisición de nuevas destrezas específicas.

La frecuencia semanal de práctica de actividad física ha aumentado a la par que el incremento de minutos que a esta dedican y al descenso de tiempo dedicado a actividades de ocio sedentario. Paralelamente, su intervención en el PIAF también les ha permitido el incremento semanal de la intensidad con la que practican actividad física.

El profesorado destaca cómo la participación de los sujetos en el programa de intervención ha mejorado su condición física, especialmente su capacidad aeróbica, logrando con ello los beneficios consabidos para su estado de salud en general. Además han constatado un cambio de actitud hacia las pruebas o test encaminados a evaluar diferentes aspectos de la condición física.

En cuanto a la actitud que muestra el alumnado, estos se encuentran “más motivados” a la hora de practicar actividad durante las clases de educación física, en algunos casos esto se ha reflejado en la mejora de su rendimiento académico. Por otro lado, se mejoró la relación interpersonal, creándose vínculos muy fuertes entre los integrantes del proyecto, pareciendo un gran “sentimiento de pertenencia”, hasta tal punto que se formó una "pandilla". Además se creó “un grupo mixto donde interactuaban los unos con los otros”, cuya respuesta al programa no presentó diferencias en función del sexo.

La percepción de disfrute con la Actividad Física ha incrementado, así como ha existido una mejora de la valoración y percepción de la utilidad de la Actividad Física

por parte del alumnado. Esta percepción también ha influenciado en que mejoren la percepción de su estado de Salud-Bienestar en general.

La participación e implicación de los estudiantes en el conjunto del proyecto ha sido meritoria, destacando que se han mantenido gran cantidad de alumnos a lo largo del mismo, a pesar de que en las últimas semanas del programa, la asistencia se resintió debido a la coincidencia en el tiempo con el periodo de exámenes de la tercera evaluación académica del curso.

En cuanto a sus hábitos de vida, en algunos casos, los alumnos han integrado rutinas de actividad física, es destacable el caso de 5 alumnos que han seguido el ejemplo de otros compañeros suyos y empezaron a desplazarse al Instituto en bicicleta, no sólo las dos tardes a la semana en la que asistían a PIAF, también repitieron este hábito todas las jornadas académicas para acudir al Centro.

Las actividades realizadas en el medio natural (escalada, orientación, senderismo y surf) “han resultado un elemento indispensable para el éxito de PIAF”. Gracias a estas, el alumnado no sólo experimentó y vivenció actividades en la gran mayoría novedosas en su currículum motriz, además se desarrollaron en un contexto totalmente diferente a su cotidianidad e imprevisible, como es el medio natural. Este aspecto consiguió que los roles establecidos en las sesiones prácticas semanales desaparecieran, y se crearan nuevas dinámicas de relación entre los sujetos, aumentando el nexo grupal y convirtiéndose en una de las principales razones por las que se creó ese sentimiento de pertenencia que anteriormente se mencionó. Por otro lado, se exploró y “descubrió geografía de Gran Canaria” para ellos antes desconocida, ampliando su conocimiento social, geográfico y cultural. También ayudaron a potenciar los valores de solidaridad y colaboración intergrupala, a la vez que se potenció el respeto a la naturaleza.

La coordinación necesaria con los responsables del programa para supervisar el desarrollo del mismo presentó dificultades, principalmente por la problemática que resulta “encontrar tiempo” en sus agendas académicas semanales. Exigen más tiempo destinado a la coordinación, no sólo con los responsables del Proyecto, sino también con otro profesorado intra e interdepartamental con la finalidad de poder “mejorar el proceso de Enseñanza-Aprendizaje” que les ofrecen a sus alumnos en particular y al Centro en general.

Y con ánimo de mejorar PIAF, se propone su continuidad, al ser muy positivo en los niveles de 1º y 2º de la ESO ya que son más receptivos por la edad. Además, sugieren seguir manteniendo las actividades extraescolares de fin de semana y ampliar el proyecto con alumnos de otros centros.

3.5. CORRELACIONES ENTRE VARIABLES DEL PROGRAMA PIAF.

Una vez analizados los resultados obtenidos, se correlacionaron entre sí las diferentes variables del PIAF, con el fin de establecer las posibles relaciones que se pudieran establecer entre las mismas.

Dos de las principales relaciones que se establecieron son las de la capacidad aeróbica con la AF realizada y el Índice de masa corporal (IMC).

Como se puede observar en la tabla 3.33, el grupo control (c) muestra una relación lineal significativa entre los tramos o palieres registrados en la prueba de Course-Navette con el índice ITAF ($P=0,042$) al inicio del programa. Además, tanto al inicio como al final de PIAF existe relación negativa entre el IMC y los tramos ($P=0,000$ en ambas evaluaciones).

EVALUACIÓN			Tramos Course-Navette	Indice ITAF	IMC	Counts diarios
INICIO	Tramos Course-Navette	Correlación de Pearson	1	0,373*	-0,634**	0,259
		Sig. (bilateral)		0,042	0,000	0,167
		n	30	30	30	30
FINAL	Tramos Course-Navette	Correlación de Pearson	1	0,002	-0,608**	0,038
		Sig. (bilateral)		0,991	0,000	0,841
		n	30	30	30	30

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3.33. Relación entre los tramos realizados en la prueba Course-Navette, el promedio de Counts diarios, el Índice ITAF (intensidad-Tiempo de actividad física) y el IMC (índice de masa corporal) del grupo control, al inicio y final del PIAF.

En las tres evaluaciones, el grupo experimental (e) presenta relación significativa entre la capacidad aeróbica y el registro medio diario de Counts, el IMC y el índice ITAF. De esta forma, cuanto mayor es el número de tramos o palieres realizados por los sujetos en la prueba de Course-Navette, mayor es el registro de Counts y mejor el grado de cumplimiento de las recomendaciones de AF. Por el contrario, cuanto mayor es el valor del Índice de masa corporal, es menor el número de palieres obtenidos. (Tabla 3.34).

EVALUACIÓN			Tramos	Indice	IMC	Counts
			Course-Navette	ITAF		diarios
INICIO	Tramos Course-Navette	Correlación de Pearson	1	0,424*	-0,511**	0,392*
		Sig. (bilateral)		0,019	0,004	0,032
		n	30	30	30	30
3 MESES	Tramos Course-Navette	Correlación de Pearson	1	0,488**	-0,491**	0,402*
		Sig. (bilateral)		0,006	,006	0,028
		n	30	30	30	30
FINAL	Tramos Course-Navette	Correlación de Pearson	1	0,479**	-0,480**	0,385*
		Sig. (bilateral)		0,007	0,007	0,036
		n	30	30	30	30

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3.34. Relación entre los tramos realizados en la prueba Course-Navette, el promedio de counts diarios, el Índice ITAF (intensidad-Tiempo de actividad física) y el IMC (índice de masa corporal) del grupo experimental, al inicio, a los 3 meses y al final del PIAF.

El porcentaje de grasa corporal también tiene relación con los tramos realizados en la prueba de Course-Navette. Como se puede comprobar en la tabla 3.35, en ambos grupos y en todas las evaluaciones, los hombres presentan una relación significativa negativa, de forma que cuanto mayor es el porcentaje de PGC, menor es el resultado obtenido en los palieres o tramos.

En las mujeres de ambos grupos también existe relación significativa entre el PGC y los tramos, aunque esta es menor que la de los chicos. En el grupo control, es al inicio del PIAF donde existe significación ($P=0,032$). En el caso del grupo experimental, la

significación entre ambas variables la encontramos al inicio y al final del programa ($P=0,019$ y $P=0,033$). (Tabla 3.35).

GRUPO		EVAL.		PGC	tramos	ITAF	Counts diarios
CONTROL	PGC Mujeres	INICIO	Correlación de Pearson	1	-0,574*	0,246	0,456
			Sig. (bilateral)		0,032	0,397	0,101
			n	14	14	14	14
		FINAL	Correlación de Pearson	1	-0,298	-0,286	-0,190
	Sig. (bilateral)			0,300	0,322	0,516	
	n		14	14	14	14	
	PGC Hombres	INICIO	Correlación de Pearson	1	-0,825**	-0,250	-0,077
			Sig. (bilateral)		0,000	0,351	0,777
n			16	16	16	16	
FINAL		Correlación de Pearson	1	-0,818**	-0,103	-0,137	
	Sig. (bilateral)		0,000	0,705	0,212		
	n	16	16	16	16		
EXPERIMENTAL	PGC Mujeres	INICIO	Correlación de Pearson	1	-0,664*	0,081	0,136
			Sig. (bilateral)		0,019	0,802	0,673
			n	12	12	12	12
		3 MESES	Correlación de Pearson	1	-0,470	-0,097	-0,010
			Sig. (bilateral)		0,123	,764	0,976
			n	12	12	12	12
	FINAL	Correlación de Pearson	1	-0,615*	-0,207	-0,174	
		Sig. (bilateral)		0,033	0,519	0,589	
		n	12	12	12	12	
	PGC Hombres	INICIO	Correlación de Pearson	1	-0,726**	-0,305	-0,263
			Sig. (bilateral)		,001	0,218	0,291
			n	18	18	18	18
3 MESES		Correlación de Pearson	1	-0,626**	-0,463	-0,256	
		Sig. (bilateral)		0,005	,053	0,305	
		n	18	18	18	18	
FINAL	Correlación de Pearson	1	-0,608**	0,035	-0,021		
	Sig. (bilateral)		,007	0,891	0,935		
	n	18	18	18	18		

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3.35. Relación entre el PGC (porcentaje de grasa corporal) y los tramos realizados en la prueba Course-Navette, el promedio de Counts diarios, el Índice ITAF (intensidad-Tiempo de actividad física) y el IMC (índice de masa corporal) de los grupos control y experimental, al inicio, a los 3 meses y al final del PIAF.

Otra relación muy significativa es la existente entre la percepción de la Salud general y la percepción del estado de bienestar habitual. En ambos grupos y en todas las evaluaciones se establece una relación directa y positiva, de modo que entre mejor sensación o percepción del estado de salud general tenga el sujeto, mejor es la percepción de su bienestar habitual (tabla 3.36).

	GRUPO	EVAL.		Estado de la Salud en general	Estado de Bienestar habitual
Estado de la Salud en general	EXPERIMENTAL	INICIO	Correlación de Pearson	1	0,769**
			Sig. (bilateral)		0,000
			n	30	30
		3 MESES	Correlación de Pearson	1	0,656**
			Sig. (bilateral)		0,000
			n	30	30
	FINAL	Correlación de Pearson	,973**	0,635**	
		Sig. (bilateral)	0,000	0,000	
		n	30	30	
	CONTROL	INICIO	Correlación de Pearson	1	0,720**
			Sig. (bilateral)		0,000
			n	30	30
FINAL		Correlación de Pearson	0,704**	0,592**	
		Sig. (bilateral)	0,000	0,001	
		n	30	30	

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3.36. Relación entre el estado de Salud General y el bienestar habitual de los grupos control y experimental, al inicio, a los 3 meses y al final del PIAF.

CAPÍTULO 4 DISCUSIÓN

La existencia de estudios nacionales e internacionales que abordan temáticas similares al presentado en este documento permite disponer de un marco de referencia a la hora de analizar, discutir y establecer un diagnóstico de los efectos que el programa de intervención extracurricular de actividad física PIAF ha tenido en sus participantes, así como de la acelerometría como instrumento de análisis cuantitativo de la actividad física. En este capítulo se valorarán y aportarán los datos obtenidos durante la investigación, estructurados en los siguientes apartados:

1. Efectos en la actividad física en los adolescentes registrada por acelerómetros mediante un programa de intervención extracurricular.
2. Evolución de la capacidad aeróbica y su relación con los niveles de intensidad de actividad física practicada por los adolescentes.

3. El perfil antropométrico en los adolescentes y su relación con la actividad física.
4. Evolución de las actitudes hacia la práctica de la actividad física en los adolescentes y la percepción de su salud y bienestar.
5. La acelerometría como método para la cuantificación del nivel de actividad física realizado.

4.1 EFECTOS EN LA ACTIVIDAD FÍSICA REGISTRADA POR ACELEROMETROS EN LOS ADOLESCENTES MEDIANTE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EXTRACURRICULAR.

La medición objetiva y cuantitativa de la AF se ha evaluado mediante la acelerometría aplicada a los adolescentes miembros de cada uno de los dos grupos de los que se compone la muestra, durante 10 horas diarias y 5 días consecutivos.

De los resultados extraídos, se observa que los adolescentes del grupo experimental (e) realizan mayor cantidad de actividad física diariamente frente a los adolescentes de grupo control (c) al mostrar mayor registro de Counts en el promedio diario a lo largo de la medición semanal llevada a cabo en cada una de las evaluaciones (329.714,47; 369.532; y 317.064,9 Counts al inicio, a los 3 meses y al final del programa PIAF respectivamente).

Por otro lado, se ha producido una reducción de la cantidad de AF registrada en la evolución entre evaluaciones, observándose más acentuada en los adolescentes del grupo (c). Esta disminución de AF la justificamos por la época del año en que se realizó la última evaluación, coincidente con el periodo de exámenes establecido en el calendario escolar del Centro donde se aplicó el programa, donde el alumnado incrementa las horas de estudio en detrimento del tiempo que dedica al ocio o tiempo libre, aumentando el tiempo que pasan inactivos (sin práctica activa motriz) y en consecuencia disminuyendo la AF realizada.

Los niveles de intensidad de la AF que llevan a cabo los adolescentes muestran una prevalencia de la actividad de intensidad “ligera” en ambos grupos en su actividad total semanal, si bien se observa una evolución positiva en el grupo experimental entre evaluaciones en el promedio de minutos diarios de actividad de intensidad moderada. Ambos grupos comenzaron el programa practicando aproximadamente 40 minutos, sin embargo en la evaluación final alcanzaron unos promedios de 56 minutos/día en el grupo experimental (e) y de 42 minutos días para los adolescentes del grupo de control (c). El promedio de minutos diarios de actividad de intensidad vigorosa o muy vigorosa registrado fue muy escaso y apenas evoluciona a lo largo de la intervención. De esta forma, gracias al programa de intervención

extracurricular que se aplicó al grupo experimental se incrementó los minutos diarios dedicados a AF de intensidad moderada y vigorosa hasta los 58,20 minutos (registrados a los 3 meses del PIAF), mientras que el promedio del grupo control obtuvo como valor máximo 43,10 minutos (registrados al final del PIAF) (Tabla 4.1.).

GRUPO	INICIO DEL PROGRAMA			3 MESES			FINAL DEL PROGRAMA		
	Mod	Vig	M + V	Mod	Vig	M + V	Mod	Vig	M + V
Control <i>n=30</i>	40	1,40	41,20				42	1,10	43,10
Experimental <i>n=30</i>	43	1,43	44,43	57	1,20	58,20	56	0,97	56,97

Mod = minutos de Intensidad moderada / **Vig** = minutos de Intensidad Vigorosa/ **M+V** = minutos de Intensidad moderada y vigorosa.

Tabla 4.1. Promedios diarios de minutos de actividad física moderada y vigorosa registrados mediante acelerometría en los grupos control y experimental, al Inicio, 3 meses y Final del PIAF.

Partiéndose de estos datos, y con el fin de comprobar el cumplimiento de las recomendaciones de AF propuestas por Cavill, Biddle y Sallis (2001); y Corbin y Lindsey (2006), se calculó el Índice Intensidad-Tiempo de Actividad Física (ITAF), que relaciona los promedios de minutos diarios realizados de AF de intensidad moderada y vigorosa por los participantes del programa PIAF con los recomendados (60 minutos de AF moderada al menos 5 días a la semana y de 20 minutos de AF vigorosa al menos 3 días a la semana).

Los datos obtenidos por ITAF nos demuestran que los adolescentes no cumplen las recomendaciones sobre AF debido principalmente a la limitada AF realizada de intensidad vigorosa, si bien los adolescentes están muy próximos a conseguir las recomendaciones de AF de intensidad moderada, especialmente los pertenecientes al grupo experimental. En el inicio del programa PIAF solo el 10% del grupo control (c) y el 13,3% del grupo experimental (e) realizan diariamente 60 minutos o más de AF moderada. Sin embargo, al final del programa este porcentaje asciende en (c) a un 23% y en (e) a un 43,3%. Si además tenemos en cuenta a los sujetos que están próximos a los 60 minutos (>40minutos), entonces nos encontramos con que 76,6% del grupo (e) cumple o está muy próximo a cumplir con las recomendaciones diarias de AF de intensidad moderada. Además, si se suman los minutos de actividad semanal de intensidad moderada a vigorosa, los sujetos del grupo experimental

logran alcanzar el valor mínimo de 60 minutos diarios (60 minutos los hombres y 55 minutos las mujeres) recomendados por instituciones como la Organización Mundial de la Salud.

El negativo registro de la actividad de intensidad vigorosa de los participantes en el PIAF se justifica, en parte por el software utilizado para analizar los datos obtenidos con la acelerometría, dado que los puntos de corte que utiliza este programa informático para clasificar la cantidad de AF en niveles de intensidad son muy ambiciosos y poco ajustados en poblaciones adolescentes. Es significativo, que durante el programa de intervención extracurricular al grupo experimental se le aplicaron tareas que les supusieron un alto gasto energético durante las sesiones semanales, incremento del gasto que sin embargo no fue recogido por el dispositivo.

Tras observar los resultados obtenidos, se decidió analizar el software empleado durante esta investigación Actisof 3.2 (ActiGraph, 2005). El programa informático estaba en construcción, proporcionando información muy limitada y no permitiendo programar los puntos de corte que se querían utilizar al analizar los Counts registrados. En la versión más reciente del mismo (3.6) hemos comprobado que estas limitaciones o defectos han sido solventados y ya es posible elegir el punto de corte o número de counts*minuto a partir del cual se considera AF de intensidad ligera, moderada o vigorosa.

Si se tomaran como referencia las recomendaciones establecidas por la OMS de realizar diariamente al menos 60 minutos de AF de intensidad moderada a vigorosa, los chicos participantes en el programa de intervención extracurricular cumplen con la AF recomendada y las chicas están muy próximas, ya que realizan una media de 55 minutos diarios de AF moderada a vigorosa.

Internacionalmente se han realizado gran variedad de estudios que han utilizado el acelerómetro con el fin de analizar si la población juvenil cumple con las recomendaciones de AF marcadas por las diferentes instituciones y organismos oficiales (American College of Sports Medicine, British *National Association for Sport and Physical Education*, *President's Council on Physical Fitness and Sports*, Canada's physical activity guidelines for children and youth, *Promoting Lifestyle activity for Youth (PLAY)*, OMS, etc.)”

En Inglaterra, Riddoch et al. (2007) estudiaron 5595 jóvenes (2662 chicos, 2933 chicas) de una media de edad de 11,8 años. Este alumnado llevó puesto el acelerómetro durante 7 días y los resultados señalaron cómo la media del tiempo transcurrido en actividad física de intensidad moderada a vigorosa fue de 20 min / día (niños: 25 minutos/día, niñas: 16 minutos/día), cantidad menor a la apartada en nuestro estudio.

Años más tarde, en este mismo país, el estudio “*Health Survey for England 2008: Physical activity and fitness*” (National Health Service Information Centre. Joint Health Surveys Unit, 2009) recoge como, en los adolescentes de 11 a 15 años, el promedio de minutos diarios de actividad física moderada es de 55 minutos en los hombres y 31 en las mujeres; de tal forma que sólo el 7% de los chicos y ninguna chica cumple con las recomendaciones de al menos 60 minutos diarios AF de intensidad moderada a vigorosa 7 días a la semana y sólo el 25% de los niños y el 4% de las niñas lo realiza más de 30 minutos.

En Irlanda se desarrolló la investigación “The Children’s Sport Participation and Physical Activity Study (CSPPA Study)” (Woods, Tannehill, Quinlan, Moyna y Walsh, 2010) en 70 centros de Educación Secundaria y a 4122 alumnos de entre 12 y 18 años. A una submuestra de este alumnado se le colocó el acelerómetro (AC) durante 7 días consecutivos. El 12% del alumnado cumplía con las recomendaciones de al menos 60 minutos diarios AF de intensidad moderada a vigorosa 7 días a la semana, circunstancia que no mejoraba desde el año 2004. En esta investigación, como ocurría en Inglaterra, así como también en el PIAF, son los chicos quien más cumple con las recomendaciones (44 % de los hombres de 12-15 años frente a un 28% de las mujeres).

Además en este estudio también se observa como el número de días a la semana que el alumnado cumple con la recomendación de realizar al menos 60 minutos de AF moderada a vigorosa se incrementa si los jóvenes participan en AF y Deporte extraescolar.

En Canada el estudio “2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey (Colley et al., 2011) investigó la AF realizada en niños de 6 a 19 años. Los participantes debieron llevar durante 7 días consecutivos un acelerómetro en la cadera. Como

ocurre en PIAF, la mayor parte de la AF moderada a vigorosa registrada es de intensidad moderada (97%), de forma que un 9% de los chicos y un 4% de las chicas acumularon al menos 60 minutos de AF moderada a vigorosa durante al menos 6 días a la semana. En cuanto a la AF de intensidad vigorosa, alrededor de un 4% de los niños y jóvenes Canadienses acumulan 20 minutos de AF vigorosa durante al menos 3 días a la semana, constatándose también aquí que los niños son físicamente más activos que las niñas

En Portugal (Baptista et al., 2012) entre 2006 y 2008 se examinaron 2714 jóvenes (55% chicas) con edades entre los 10 y los 17 años. Los sujetos usaron un acelerómetro durante 4 días y tras el análisis de los resultados se observó, que de acuerdo con las recomendaciones de 60 minutos diarios de AF, el 36% de los participantes de 10 a 11 años de edad (51.6% chicos, y 22,5% niñas), el 16,8% (27,9% niños y 7,4% niñas) de los de 12-13 años, el 10% (17,7% niños y 4,5 chicas) de los jóvenes de 14-15 años y el 4% de los sujetos de 16-17 años (7,9% chicos, y 1,2% niñas) son suficientemente activos o lo que es lo mismo, cumplen con las recomendaciones anteriores.

En España, El estudio de Fernández García et al. (2008) mediante el empleo de la acelerometría constató, en relación con al promedio diario de AF realizada a diferentes niveles de intensidad, una prevalencia de la actividad de intensidad ligera frente a una menor cantidad en la práctica de intensidad moderada y una escasa práctica de intensidad vigorosa y muy vigorosa, prevalencia que también observamos en los adolescentes de nuestro estudio. Además, de que un escaso porcentaje de los adolescentes registraban el cumplimiento de las recomendaciones de práctica de AF (23,7 % y 3,6 % práctica de intensidad moderada y vigorosa respectivamente), peores valores estos, que los del PIAF.

Más recientemente, Martínez (2010) analizó la cantidad de AF realizada por los adolescentes mediante acelerometría. Entre otros hallazgos, constató que sólo una cuarta parte de los sujetos estudiados cumplían las recomendaciones actuales de práctica de AF para la salud, resultando insuficiente realizar las clases de Educación Física Obligatoria debiendo ser implementadas con AF extraescolar. Pero además concluyó, que acumular 7 o más horas semanales de AF de moderada o alta intensidad resultaba significativo para presentar dentro de un rango de

normalidad mejores parámetros bioquímicos indicadores de ejercicio saludable, mejor perfil lipídico e indicadores metabólicos relacionados con la resistencia a insulina.

Por su lado, diversos son los estudios que se han realizado sobre los efectos de programas de promoción de la AF en contexto escolar en los que se han empleado técnicas de medición objetiva, tanto de la cantidad, como de la intensidad de la misma, han mostrado resultados dispares.

El estudio de Goldfield et al. (2006) realizado a 30 preadolescentes canadienses de entre 8 y 12 años con sobrepeso y obesidad evaluó el efecto de un programa de retroalimentación open-loop reforzada de un año de duración, que consistió en premiar la práctica de AF realizada frente a las actividades sedentarias. Se emplearon acelerómetros que los niños llevaron puestos durante 7 días, tanto al inicio del estudio, como a las ocho semanas después de la aplicación del programa de intervención, constatando la existencia de diferencias positivamente significativas a favor de los niños que recibieron la intervención tanto en los Counts registrados a diario, como en la disminución de los minutos/día dedicados a actividades sedentarias (TV, juegos de video, etc.)

A su vez, el estudio de Verstraete (2006) realizado en Bélgica en niños de entre 10 y 12 años de edad a los que se les aplicó un programa de intervención de dos años de duración, donde en una submuestra se evaluó la AF con el acelerómetro durante cinco días, constató un aumento moderado en el número de min/día dedicados a la práctica de AF en el grupo de niños que recibió la intervención, si bien, los Counts registrados a diario mantuvieron valores constantes en todos los participantes.

En Dinamarca, Hasselstrøm et al. (2008), tras la aplicación de un programa de intervención de tres años de duración que incluyó 180 y 90 minutos semanales de EF en el grupo de intervención y en el de control respectivamente y donde la práctica de AF fue valorada mediante el uso de acelerómetro durante cuatro días, los resultados no constataron la existencia de diferencias significativas entre grupos en cuanto a los niveles de práctica de AF, si bien los Counts registrados a diario disminuyeron en ambos sexos, tanto en el grupo experimental como en el de control.

En Suecia (Alwis, Linden, Ahlborg, et al., 2008; Alwis, Linden, Stenevi-Lundgren, et al., 2008) se realizó un estudio en niñas y niños de entre 7 y 9 años de edad a las que se les aplicó un programa de intervención de dos años de duración, que incluyó sesiones de 40 min/día de AF en el grupo de intervención y de 60 min/semana en el grupo control en el que la práctica de AF se valoró mediante el uso de acelerómetros también durante 4 días, constatándose una mayor cantidad de práctica de AF de intensidad alta en los jóvenes del grupo de intervención ($> 10,000$ cpm) que en las del grupo de control ($p < 0,001$).

En Noruega (Grydeland et al., 2013), “The HEIA study” se desarrolló durante el periodo entre 2007 y 2009 y tuvo como objetivo combinar los factores ambientales, personales, sociales y físicos que hipotéticamente pueden influir en el sobrepeso y la obesidad en los niños, mediado por sus hábitos alimenticios y de actividad física. 1528 adolescentes completaron el estudio y un 64% (892) llevaron durante 5 días un acelerómetro y obtuvieron datos válidos. La intervención en el ámbito de la AF consistió en realizar sesiones de AF de 10 minutos de duración en las aulas escolares y fuera del horario destinado a la Educación Física. Los resultados mostraron que este tipo de intervención sólo influye en la actividad ligera de los sujetos, no afectando a la de intensidad moderada a vigorosa.

En el ámbito español, Ortega, Ruiz, Hurtig-Wennlöf y Sjöström (2008) estudiaron entre otras variables la AF realizada en adolescentes mediante acelerometría, evidenciando que dedicar un mínimo de 60 min diarios a practicar una AF de moderada a intensa se relaciona con una capacidad cardiovascular más saludable en los adolescentes independientemente de su estado de maduración sexual y de adiposidad.

A la vista de las evidencias aportadas por las diferentes investigaciones realizadas a nivel nacional e internacional y los datos obtenidos durante el PIAF, se puede afirmar que la propuesta de programa de intervención extracurricular de AF expuesta en este documento fue exitosa en cuanto al incremento de la cantidad e intensidad de la actividad física. Al final del PIAF, los sujetos incrementaron los minutos de AF moderada hasta los valores mínimos recomendados por instituciones como la Organización Mundial de la Salud. Por lo tanto, la selección de contenidos relacionados con el bloque de Condición Física-Salud, así como las actividades

realizadas junto con el planteamiento y diseño de las sesiones por el que se optó en el programa, se han mostrado adecuadas al propósito de incrementar el nivel de intensidad de la AF que realizan semanalmente los adolescentes del grupo que recibió la intervención extracurricular.

4.2. EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD AERÓBICA Y SU RELACIÓN CON LOS NIVELES DE INTENSIDAD DE ACTIVIDAD FÍSICA PRACTICADA POR LOS ADOLESCENTES.

Tal y como hemos reflejado en la fundamentación teórica de esta investigación, son numerosos los autores de ámbito internacional y nacional que resaltan la importancia de la mejora de la capacidad de resistencia aeróbica como uno de los aspectos claves que incide sobre el desarrollo de la condición física de los niños y adolescentes (Ortega et al., 2005; García-Artero et al., 2007; Ruiz, 2007; Ortega et al., 2008; Ortega et al., 2008; Martínez, 2010; Laguna et al., 2012). Además, es preciso referir que los niveles de forma física que se tienen en estos grupos de población, infancia y adolescencia son condicionantes de los niveles de aptitud física que se tendrán en la edad adulta, así como de otros factores de riesgo cardiovascular asociados (Hasselstrom, Hansen, Froberg y Andersen, 2002; Janz, Dawson y Mahoney, 2002) por ello se acepta que la valoración de la condición física relacionada con la salud a edades tempranas se convierte en un factor preventivo de dichos problemas (Ortega et al., 2005; Martínez, 2010; Laguna et al., 2012).

De lo anterior, se puede afirmar que la adquisición de una buena capacidad aeróbica se muestra como una medida objetiva que se relaciona de forma positiva con la frecuencia y cantidad de práctica de AF y en consecuencia con un patrón asociado a un estilo de vida activo.

Los resultados de este trabajo indican, que se ha producido una mejora en la capacidad aeróbica en los dos grupos estudiados, si bien, esta mejora ha sido mucho más acentuada en los adolescentes del grupo experimental.

Estos resultados se muestran coincidentes con los obtenidos en diversos estudios de ámbito internacional y nacional que han encontrado mejoras en la capacidad aeróbica de los adolescentes tras la aplicación de programas de intervención en el contexto escolar (Chillón, 2005; Gutin et al., 2008; Carrel et al., 2009; Walther et al., 2009; Martínez, 2010; Ardoy et al., 2011; Roseland et al., 2011).

El estudio de Chillón (2005) observa, como tras la aplicación de un programa de intervención de 14 semanas de duración a dos grupos de 29 adolescentes que cursaban tercero de la ESO, mediante la realización del test de Course-Navette, al igual que en el PIAF, un incremento en el número de tramos realizados, tanto en el grupo de control, como en el que recibió la intervención, observándose también un incremento mayor en los adolescentes de ambos sexos del grupo experimental.

En el estudio de Walther et al. (2009), a los adolescentes del grupo experimental se les aplicó un programa de intervención de un año de duración en el que se les incrementó las sesiones de EF a diario mientras que los sujetos del grupo de control continuaron recibiendo las dos sesiones curriculares semanales, evidenciándose una mejora en el VO₂máx. en los adolescentes a los que se les aplicó la intervención frente a los del grupo de control.

El estudio de Martínez (2010), en el que tras la aplicación de un programa de intervención de 16 semanas de duración a dos grupos de preadolescentes de 1º de la ESO (al grupo experimental se le incrementaron las sesiones de EF a diario frente a los del grupo de control que sólo recibió las dos sesiones habituales), constató un incremento en la capacidad aeróbica a través de los datos obtenidos de la prueba Course-Navette, donde el grupo experimental aumentó un 7,82% su VO₂max y en el grupo de control se redujo un 6,61% (si bien no significativamente en ambos).

A su vez, en el estudio EDUFIT (Ardoy et al., 2011) se aplicó un programa de intervención de 16 semanas de duración en el que participaron 67 adolescentes de entre 12 y 14 años de edad. Al grupo de control se le reprodujo la carga lectiva de la sesión de EF habitual (2 sesiones semanales), a uno de los grupos experimentales se le duplicó la dosis de EF habitual a 4 sesiones semanales y al otro grupo experimental, además de duplicarle la cantidad de AF a 4 sesiones semanales, se la incrementó la intensidad de las mismas. Como ocurre en el PIAF, también se les aplicó la prueba de

Course-Navette dando como resultado mejoras en los tres grupos estudiados tanto en el número de tramos recorridos como en los valores de VO₂máx obtenidos. Estas mejoras fueron mayores en los adolescentes del grupo en el que el incremento de la AF se le acompañó con el de la intensidad de las mismas.

Una conclusión importante que se deriva de este estudio es el mayor incremento de la capacidad aeróbica en el grupo de adolescentes en los que se combinó tanto el aumento del volumen como la cantidad de AF en cada una de las sesiones., aspecto que coincide en el PIAF, donde los mayores incrementos en la citada capacidad se dieron en los adolescentes del grupo experimental, que recibió una intervención en la que además de incrementar el volumen semanal de AF, se prestó especial atención a garantizar el mayor tiempo activo posible en cada sesión para los adolescentes junto con la inclusión habitual de actividades de intensidad moderada y vigorosa.

El efecto específico que provoca la combinación de incrementar el volumen y la intensidad de la práctica de AF también se trata en otros estudios de ámbito internacional y nacional (Ruíz et al., 2006; Wong et al., 2008; Martínez, 2010). En el caso de la investigación planteada por Wong et al. (2008), tras la aplicación de un programa de 12 semanas de duración a adolescentes de entre 13 y 14 años de edad (dos sesiones de entrenamiento semanal de AF a intensidad moderada y vigorosa al 65%-80% de la FC_{max}), se constataron mejoras en torno al 10 % en la capacidad aeróbica del grupo que fue sometido a la intervención frente al grupo de control en el que no se observó ninguna mejora en este parámetro.

Por su lado, la evolución positiva observada en la capacidad aeróbica de los grupos de adolescentes de nuestro estudio permite una comparación con los rangos de valores que se corresponden con los tramos recorridos en la realización del test Course-Navette establecidos en la batería Alpha-Fitness (Ruiz et al., 2011) para niños y adolescentes de ámbito europeo. En esta investigación todos los sujetos independientemente del sexo obtuvieron mejores resultados en la evaluación final frente a los que se presentaron en la evaluación inicial.

En la investigación que se presenta en este documento, se muestra asociada a la mejora experimentada en la capacidad aeróbica en los adolescentes de los dos grupos estudiados, la evolución que ha tenido lugar en los valores de la frecuencia

cardiaca al inicio, al finalizar y a los dos minutos de finalizar la realización del test Course-Navette. Así, en el PIAF se puede observar como ambos grupos muestran valores similares de las medidas de “FC en reposo” y “FC 2 minutos tras de la finalización”, no existiendo variaciones significativas en los valores obtenidos durante cada una de las evaluaciones (al inicio, a los 3 meses y al final del PIAF). Al finalizar el PIAF, el grupo control (c) obtiene valores promedios de “FC 2 minutos tras la finalización de la prueba” ligeramente superiores (151,4 pulsaciones*minuto) a los obtenidos al inicio del programa (163,2 pulsaciones*minuto), lo que pone de relieve, que su capacidad de recuperación al esfuerzo es peor que la de los sujetos a lo que se les ha aplicado el programa de intervención extracurricular de AF. Este factor, unido al menor registro de palieres, nos demuestra como el grupo (c) posee peor condición física al final de PIAF.

Lamberts, Lemmink, Durandt y Lambert (2004) ya demostraron como la FC de recuperación muestra una relación lineal con la capacidad aeróbica del sujeto, por lo que el porcentaje de la misma aumenta cuando se incrementa el nivel de condición física. Así, la FC se recupera más rápido en sujetos entrenados que en sujetos no entrenados como respuesta a esfuerzos de intensidades similares (Bunc, 1988; Short y Sedlok, 1997 en Lamberts, Swart, Noakes y Lambert, 2009).

Por último, en la evaluación final son los adolescentes de ambos sexos del grupo experimental los que muestran los valores más bajos de frecuencia cardiaca al finalizar el test Course-Navette y de frecuencia cardiaca a los dos minutos de finalizar el mismo. Esta diferencia a favor de los sujetos que recibieron la intervención extracurricular puede tener una explicación en base a las evidencias encontradas en diversos estudios, que indican que a los adolescentes menos activos se les asocia un menor volumen sistólico y una menor hipertrofia del corazón (Rodríguez, 2000; Latorre y Herrador, 2004, Gamelin et al., 2009). O bien, en que la frecuencia cardiaca va reduciéndose en torno a 10-20 latidos entre los 5 y 15 años a medida que las fibras se engrosan como consecuencia del aumento de la cavidad e hipertrofia cardíaca y de la hipertrofia resultante de la maduración y el entrenamiento, lo cual provoca el aumento del volumen sistólico ganando en eficacia y economía el trabajo cardíaco (Stratton, 1996; Rodríguez, 2000; López Chicharro et al., 2002; Villar, 2005; Gamelin et al., 2009).

En definitiva, a la vista de la evolución observada en la capacidad aeróbica en los adolescentes de los grupos estudiados, donde el grupo experimental realiza un mayor incremento en los tramos o palieres realizados durante el test de Course-Navette y presenta una evolución positiva de los valores de la frecuencia cardiaca, se puede afirmar, que gracias al programa de intervención extracurricular el alumnado mejoró su condición física y que por tanto la selección de contenidos relacionados con el bloque de Condición Física-Salud, como las actividades realizadas junto con el planteamiento y diseño de las sesiones, fue el adecuado.

4.3. EL PERFIL ANTROPOMÉTRICO EN LOS ADOLESCENTES Y SU RELACIÓN CON LA ACTIVIDAD FÍSICA.

En 1998, la OMS reconoció que la obesidad se había convertido en una de las mayores epidemias a escala mundial, tanto en la población infantil como en los adultos. En 2005 sus cálculos indicaban, que en todo el mundo había aproximadamente 1600 millones de adultos (mayores de 15 años) con sobrepeso, al menos 400 millones de adultos obesos, al menos 20 millones de menores de 5 años con sobrepeso, así como que la prevalencia de la obesidad estaba aumentando en todas las regiones del mundo. En 2010, este mismo organismo internacional ya establece que el sobrepeso y la obesidad representan un 5% de la mortalidad mundial.

De forma habitual, se acepta el empleo del IMC como valor predictor del grado de sobrepeso y obesidad en sujetos con determinadas características, permitiendo hacer comparaciones de su evolución para grandes poblaciones, donde a nivel epidemiológico este índice proporciona una información estadística útil sobre la prevalencia de la obesidad (Merino et al., 2006).

En Canada, el estudio “2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey” (Colley et al., 2011) analizó el IMC de 500 jóvenes de edades comprendidas entre los 11 y los 15 años, en este caso más del 70% de los adolescentes se encontraron en valores de peso saludable (70,5% de las chicas y el 72,5% de los chicos).

Recientemente, el estudio de prevalencia de obesidad infantil “ALADINO”, promovido por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, Estrategia NAOS (2011) ha evidenciado que la prevalencia del sobrepeso es de un 13,8 % (13,9 % niños y un 13,8 % niñas) y el de la obesidad de un 17,6 % (20,2 % niños y 14,8 % niñas).

Al comparar los resultados de “ALADINO” con el estudio enKid (1998-2000) utilizando el mismo sistema de medida, se observa que en los últimos años ha aumentado la prevalencia del sobrepeso en los niños en un 2,1 % y ha disminuido en las niñas un 0,7 %, mientras que la prevalencia de la obesidad ha disminuido en los niños en un 1,5 %, aumentado en las niñas en un 5 %.

Los adolescentes de Canarias no son ajenos a esta problemática. Los jóvenes tienden hacia un mayor sobrepeso y obesidad con el paso de los años, bien en esta última década se han mostrado algunos síntomas de desaceleración, éstos siguen constituyendo un grupo prioritario objeto de intervención a través de programas que incidan en una modificación de las conductas alimentarias mostradas hasta el momento hacia una adecuada pauta nutricional junto con el necesario incremento de la práctica de la AF.

En 2011, López observó en una muestra de 800 adolescentes de la Comunidad Autónoma de Canarias (413 hombres y 487 mujeres) de edades comprendidas entre los 12 y los 16 años, como un 10% del alumnado mostraba valores de sobrepeso (9,6 % de los chicos y 10,4 % de las chicas) y un 5% padecía obesidad (4,7 % de los chicos y 5,3 % de las chicas).

Por su lado, los diversos estudios que se han centrado en la aplicación de programas de intervención dirigidos a la prevención o reducción de la obesidad en niños y adolescentes han incluido estrategias dirigidas a la promoción de la práctica de la AF, a los hábitos alimentarios y control dietético o a la modificación conductual, por lo que de forma habitual abordan uno o más de las citadas estrategias o ámbitos de intervención. Aunque no basta sólo con incrementar la cantidad de AF, también hay que modificar el nivel de intensidad con el que se realiza, ya que con la pérdida de peso aumenta el registro de actividad física, pero la demanda metabólica relacionada

con esta disminución de peso corporal no compensa la reducción del gasto energético debido a este menor peso corporal (Bonomi et al., 2013).

Al igual que ocurre en una gran mayoría de estudios de este corte, en el PIAF se ha producido un incremento en los valores medios en la talla y el peso en ambos sexos, a excepción de la talla en las adolescentes del género femenino del grupo control que se ha mantenido constante a lo largo de la intervención. Estos datos deben ser valorados considerando la influencia que los efectos del desarrollo madurativo que tienen lugar en los sujetos en esta etapa de la vida y que pueden haber tenido lugar durante el período de aplicación de la intervención (Ortega et al., 2004; Chillón, 2005; Gutin et al., 2008; Martínez, 2010; Ardoy et al., 2011).

Además, no se han observado cambios significativos favorables en la evolución de los valores medios del IMC en cada uno de los grupos estudiados, encontrándose más del 60% de los participantes en el PIAF en valores de normopeso o peso saludable, independientemente de su participación en el programa de intervención extracurricular. En cuanto al porcentaje de grasa corporal (PGC), este se incrementó ligeramente en ambos grupos a lo largo del programa, si bien, fue en el grupo experimental donde esta tendencia fue menor. En cambio, se constató significación bilateral negativa entre los tramos o palieres realizados por los participantes en el PIAF con el PGC, de forma que aquellos sujetos que obtuvieron valores más elevados en su PGC son los que peores resultados presentaron en el test de Course-Navette.

Un estudio realizado en Estados Unidos y denominado "Pathways" (Caballero et al., 2003), sobre una muestra de 1704 escolares perteneciente a 41 centros escolares, en el que se aplicó una intervención multidisciplinar durante dos cursos académicos que incluía la promoción de la AF, que modificó la ingesta dietética y la reducción de las conductas sedentarias, constató al final de la intervención cambios significativos en la prevalencia de la obesidad a favor de los adolescentes del grupo experimental frente a los del grupo de control. En la evaluación de seguimiento se observó a su vez una disminución significativa en los porcentajes de obesidad en ambos grupos y en mayor medida en los del grupo experimental.

En el estudio de Gutin et al. (2002), al grupo experimental conformado con preadolescentes obesos de 13 años de edad, se les aplicó un programa de 8 meses

de duración (5 horas semanales de práctica de AF de intensidad vigorosa, 170 p.p.m. (pulsaciones por minuto), con un gasto energético de 250 Kcal/sesión), mientras que el control recibió sus dos sesiones curriculares de EF semanal. Los resultados obtenidos constataron reducción en el porcentaje de grasa corporal (PGC) y visceral en los adolescentes del grupo experimental.

En el estudio de Barbeau et al. (2007) realizado en 201 niñas afroamericanas de entre 8 y 12 años de edad, se aplicó un programa de promoción de la AF con una duración de 10 meses, consistente en realizar 30 minutos de práctica de AF de intensidad moderada y vigorosa (> 150 pulsaciones por minuto) sin ningún tipo de restricción calórica. Las niñas participantes registraron menores aumentos en función de la edad (crecimiento) en la grasa visceral y grasa subcutánea abdominal, así como un menor índice cintura/cadera respecto a las niñas del grupo de control. Además, las niñas mostraron un mayor grado de adherencia al programa, mayor tasa de asistencia al menos 2 días/semana y mayor cumplimiento de los valores de frecuencia cardíaca esperados, experimentando una mayor reducción de la adiposidad total y del IMC.

Por su lado, el estudio denominado “*Action Schools!*” (Reed, Warburton, Macdonald, Naylor y McKay, 2008), de carácter multidisciplinar, realizado a 268 preadolescentes Canadienses, a los que se les aplicó un programa de nueve meses de duración, consistente en la realización de 75 minutos extra a la semana de práctica de AF de intensidad alta junto con intervención en la escuela, la familia y comunidad, promoviendo el concepto de escuela activa, no encontró cambios significativos en el IMC entre los grupos de intervención y de control.

Harris, Kuramoto, Schulzer y Retallack (2009) tras realizar una revisión de 15 estudios, al objeto de evaluar la efectividad de la aplicación de programas de promoción de la AF o bien mediante su combinación con otros indicadores de salud en niños y adolescentes, concluyeron indicando que el IMC apenas sufrió modificaciones tras la aplicación de las distintas intervenciones realizadas.

En Noruega, (Grydeland et al., 2013) el estudio multidisciplinar “*The HEIA study*” se desarrolló durante el periodo entre 2007 y 2009 y se basó en un marco socio-ecológico que tuvo como objetivo combinar los factores ambientales, personales,

sociales y físicos que hipotéticamente pueden influir en el sobrepeso y la obesidad en los niños, mediado por sus hábitos alimenticios de actividad física. 1528 adolescentes completaron el estudio, observándose cómo los sujetos de peso saludable del grupo que recibió intervenciones de 10 minutos en las aulas fuera del horario de EF presentaron mayor registro de AF.

En España, en el estudio de Chillón (2005) mediante la realización del test de Course-Navette se constató un incremento en el número de tramos realizados tanto en el grupo de control como en el que recibió la intervención, además de observarse un efecto positivo en la composición corporal y una disminución significativa en el porcentaje de grasa corporal de los chicos del grupo que recibieron la misma, el cual permaneció constante en las chicas del mismo grupo, incrementándose en las del grupo de control, sin que se produjeran cambios significativos en el IMC en ninguno de los grupos estudiados.

Martínez-Vizcaíno et al. (2008) estudiando una muestra de preadolescentes de Cuenca a los que se les aplicó un programa de AF extraescolar práctica de carácter no competitivo con una duración de 24 semanas, consistente en la realización de tres sesiones semanales de 90 minutos cada día, no evidenció cambios significativos en el IMC, aunque si en el PGC en las chicas, así como una disminución en el pliegue tricípital en ambos sexos a favor de los adolescentes del grupo experimental frente al de control.

En el estudio de Martínez (2010) que también constató mejoras en la capacidad aeróbica de los adolescentes del grupo experimental, éstos no modificaron su peso y crecieron, mientras que los del grupo de control aumentaron en talla y peso, incrementando ambos grupos su IMC y disminuyendo su PGC, no evidenciándose que estas diferencias fuesen significativas.

Por su lado, González (2010) estudió una submuestra de 238 adolescentes de ambos sexos que presentaban riesgo de sobrepeso y obesidad, aplicándoles un programa de intervención combinado de incremento de AF y orientaciones familiares sobre pautas nutricionales adecuadas de 8 meses de duración. Esta autor constató disminuciones significativas en el peso de los chicos, que se mantuvo constante en las chicas, así como en la talla y el IMC en ambos sexos.

A su vez, en el estudio EDUFIT (Arday et al., 2011) también constató efectos positivos en la capacidad aeróbica de los adolescentes que habían recibido la intervención frente a los del grupo de control, si bien no evidenció cambios significativos en ninguna de las variables de composición corporal estudiadas, entre las que se encontraban la talla, el peso, el IMC y el PGC.

Bailey, Boddy, Savory, Denton y Kerr (2013) analizaron 104 adolescentes (63 niñas) con edades comprendidas entre los 10 y los 14 años. Estos llevaron acelerómetros durante 7 días y se les controló la adiposidad y los marcadores cardiometabólicos. En sus conclusiones encontraron relación entre la AF ligera realizada con el IMC y el perímetro de la cadera los chicos y con el sobrepeso y la obesidad en el caso de las chicas.

Como ya se ha señalado anteriormente, si bien los diversos estudios analizados entre los que se encuentra el PIAF, han mostrado escasas mejoras en la composición corporal o bien la existencia de bastante disparidad en los resultados, éstos presentan limitaciones en cuanto al tiempo de aplicación de la intervención, así como al seguimiento posterior. En contraposición, diversos estudios de intervención de mayor duración, o bien de carácter longitudinal, han mostrado resultados positivos en la composición corporal de los adolescentes (Walther et al., 2009; Janssen y LeBlanc, 2010; Kriemler et al., 2010; Kriemler et al., 2011; Grydeland et al., 2013).

4.4. EVOLUCIÓN DE LAS ACTITUDES HACIA LA PRÁCTICA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LOS ADOLESCENTES Y LA PERCEPCIÓN DE SU SALUD Y BIENESTAR.

Con relación a los diversos factores y motivos que pueden determinar el tipo y grado de participación en actividades físico-deportivas, las evidencias aportadas por diversos estudios han identificado como factores positivos la sensación de disfrute y satisfacción que se experimenta durante la práctica, junto a las actitudes que se perciben, como son la percepción de autocompetencia o competencia motriz y el valor y utilidad que los adolescentes otorgan a la misma.

Las diversas investigaciones realizadas valoran que en general el alumnado muestra actitudes más positivas que negativas hacia la práctica de la AF (Hernández y Velázquez, 2007; Macarro, 2008; Serra, 2008), siendo éste un aspecto que no termina de traducirse en un mayor incremento en los niveles habituales de práctica de AF en los adolescentes, observándose cierta discrepancia entre opinión verbal favorable y la práctica real.

En concordancia con estas evidencias, en el diseño del programa de intervención extracurricular PIAF, se incluyó un bloque de contenidos de carácter transversal relacionado con el Desarrollo Personal y las Actitudes con los demás y el entorno, el cual tuvo entre sus principales ejes de actuación tanto el generar actitudes positivas hacia la AF que pudiesen favorecer la adhesión y el establecimiento de hábitos estables de ejercicio físico, el incremento de la capacidad de superación a través del logro de retos personales incidiendo en una mejora de la autoestima en aquello que se relaciona con la AF, así como la adecuada valoración en la consecución de logros colectivos a través de colaboración y la cooperación en grupo.

Entre otros aspectos, al término del PIAF estos indicadores fueron evaluados por el profesorado de Educación Física del centro donde se aplicó la investigación, valorando el programa de intervención extraescolar de actividad física positivamente, y donde además de destacar las actividades programadas en el medio natural, las mejoras logradas en la condición física del alumnado participante, el aumento en la frecuencia semanal de actividad física y la concienciación en potenciar determinados hábitos

saludables de vida, también observaron cambios positivos en los adolescentes en el ámbito afectivo-social que se reflejan en su comportamiento y en la mejora de la relación con sus compañeros o con el propio profesorado, presentando un incremento en cuanto a la predisposición para intervenir en la actividad física, desarrollado “el hábito de práctica” y logrando que presenten interés por seguir practicando actividad física en el presente y en el futuro próximo. Esta apreciación positiva del programa es refrendada por parte del alumnado participante, como demuestra el hecho de que la asistencia media al mismo fuera del 70% (69,46).

En cuanto al grado de disfrute que los adolescentes experimentan con la práctica de la AF, estudios e investigaciones han puesto de manifiesto una asociación positiva entre este factor y la práctica de la AF (Prochaska et al., 2003; Fernández García et al., 2003, Macarro, 2008).

EL programa PIAF se puede situar próximo a estas evidencias, donde tras la aplicación de la intervención, se observa que ha tenido lugar un discreto incremento en la percepción de disfrute en los adolescentes del grupo experimental junto a los mayores incrementos en la práctica de AF percibida, frente a una disminución en los adolescentes del grupo control. Esta situación puede atribuirse a la atención especial que se prestó en el diseño de la intervención al tratamiento de las actitudes hacia la práctica de la AF. El propio profesorado de Educación física del alumnado participante en el programa de intervención observa que la percepción de disfrute con la Actividad Física ha incrementado, así como ha existido una mejora de la valoración y percepción de la utilidad de la Actividad Física por parte del alumnado. Esta percepción también ha influenciado en que mejoren la percepción de su estado de Salud-Bienestar en general.

Por otro lado, para diversos autores la percepción subjetiva de la competencia motriz y de la auto-eficacia son una gran influencia en la realización de actividad física a cualquier edad (Telama, 2005; Van Der Horst et al., 2007),

En España, los resultados obtenidos en el estudio de Gálvez (2004) evidenciaron que la percepción de la competencia motriz aumentó significativamente los niveles de AF en los adolescentes tanto en varones como en mujeres, así como una disminución significativa de los citados niveles con el paso de los años.

Por su parte, Serra (2008) concluyó en su investigación que los adolescentes que realizan más actividades de intensidad moderada y vigorosa mostraban una mayor percepción de auto-eficacia.

También García-Cantó (2010) constató que una mayoría de los adolescentes poseían una autopercepción aceptable de su competencia motriz, la cual influía directamente en los niveles globales de AF habitual, apreciándose este efecto con mayor intensidad en la subescala que representa la actividad durante el tiempo de ocio. De forma, que los sujetos con mayor percepción en esta variable se incorporaban con mayor decisión a reproducir sus modelos de práctica físico-deportiva de forma repetida.

En general, las personas tienden a atribuir un mayor valor a aquellas actividades o dominios específicos en los que se sienten más competentes en un acto de mera autoprotección de la satisfacción y equilibrio psicológico a través de la preservación de la autoestima propia (Simpkins y Davis-Kean, 2005). De este modo, dado que la participación en actividades deportivas requiere y permite mostrar competencia física, fuerza, agilidad, etc., tanto a uno mismo como a los demás, aquellos individuos que consideren que estas cualidades conforman una parte importante de su auto-esquema incrementarán el valor que para ellos tiene la participación en actividades de este corte, incrementándose en consecuencia la probabilidad de la propia participación en las mismas.

Por ello, se observa que el auto-concepto físico relacionado con la percepción de autoeficacia o competencia motriz aparece como un elemento clave en la estructuración de ambos constructos en los sujetos. Así, los chicos y chicas con un alto autoconcepto físico presentan expectativas de éxito más altas y atribuyen un mayor valor a la práctica físico-deportiva con las consecuencias positivas que ambas circunstancias tienen sobre el incremento de la práctica efectiva, la persistencia en la práctica y el rendimiento en la misma (Eccles y Harold, 1991; Eccles y Wigfield, 2002).

Por otro lado, son diversos los estudios y revisiones de la literatura que apoyan la existencia de una cierta relación entre los efectos de la práctica de AF sobre el estado psicológico de bienestar (Folkens y Sime, 1981; Dishman, 1985 y 1986; Dubbert, Martin y Epstein, 1986; Morgan y Goldstone, 1987; Leith y Tailor, 1990; Freedman,

1992; Bidle, 1993; Bidle y Goudas, 1994; Weyerer y Kupfer, 1994; La Forge, 1995; Sánchez Bañuelos, 1996). Este apoyo se produce en un mayor o menor grado dependiendo de una gran diversidad de condicionantes, lo que hace que los resultados de muchas de las citadas investigaciones sólo sean generalizables dentro de un ámbito y circunstancias restringidas.

En cuanto a la percepción del bienestar, estudios realizados en adolescentes de ambos sexos por Serra-Sutton, Rajmil, Alonso, Riley y Starfield (2003) y Vélez et al. (2009) han detectado diferencias de género a favor de los chicos, los cuales mostraron una mejor percepción de bienestar en comparación con las chicas, así como que conforme se avanzaba en la edad de la adolescencia disminuía la percepción de la misma. Sin embargo, en el PIAF, esta diferencia es inexistente, encontrándose los hombres y las mujeres igual de satisfechos con su bienestar, considerándolo “bueno”.

Acerca de los efectos de la práctica de la AF sobre el estado psicológico del bienestar, estudios de ámbito nacional e internacional como el de Muros y Som (2008), pusieron de manifiesto la existencia de una asociación entre adolescentes activos e inactivos y la percepción de bienestar. Junto a estas evidencias, otros autores indican que la dificultad para desarrollar estudios experimentales de causa-efecto, hace que la incidencia del ejercicio sobre la salud física esté mejor establecida que sobre el bienestar psicológico (Jiménez et al., 2008).

Como conclusión, y a la vista de la evolución observada en la percepción del conjunto de actitudes hacia la práctica de la AF, se puede afirmar que la selección de contenidos relacionados con el desarrollo personal y las actitudes con los demás y el entorno se ha mostrado muy adecuado con el propósito de generar en estos adolescentes actitudes positivas hacia la AF que pudiesen favorecer la adhesión y el establecimiento de hábitos estables de ejercicio físico. Y por otro lado, la percepción del estado general de salud de los adolescentes de nuestro estudio no ha producido cambios apreciables en la percepción del estado general de salud, autoestima y bienestar, concluyendo que el diseño de la intervención no ha tenido efectos positivos sobre la misma.

4.5. LA ACELEROMETRÍA COMO MÉTODO PARA LA CUANTIFICACIÓN DEL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA REALIZADO.

Existen una variedad de métodos para medir objetivamente la AF en la vida cotidiana (Macfarlane, Lee, Ho, Chan y Chan, 2006). De forma ideal, la AF debe medirse durante un período representativo del nivel de actividad habitual, con mínimas molestias para el sujeto y mediante el uso de sistemas de bajo costo para su implementación en estudios a gran escala.

Hoy en día, el método más exacto para medir las actividades físicas que impliquen desplazamiento (caminar, correr, andar en bicicleta y la velocidad de la vida diaria) se basa en acelerómetros y sistemas de posicionamiento global (GPS) (Schutz y Herren, 2000; Townshend et al., 2008). Sin embargo, el uso de GPS está limitado a su portabilidad, registrando solo desplazamientos en los lugares donde se recibe la señal del satélite de posicionamiento y son todavía demasiado caros para ser utilizados en estudios a gran escala (Tan et al., 2008).

Por ello, acelerómetros y podómetros son los métodos objetivos más utilizados para evaluar la AF en estudios epidemiológicos. Los podómetros son mucho más baratos y por lo tanto, más viables económicamente para los estudios más grandes. Sin embargo, muchos no pueden medir la velocidad de marcha lenta o movimientos del tren superior y son incapaces de evaluar la intensidad, frecuencia y duración de la actividad o estimar el consumo energético (Corder et al., 2007).

Los acelerómetros sin embargo, proporcionan información más detallada sobre la AF (Westerterp, 2013), aportan considerablemente mayor precisión en la medición, superando la capacidad de almacenamiento y permitiendo cuantificar la actividad física de los niños. También permiten la investigación detallada de los patrones de actividad minuto a minuto, aunque no miden las actividades estáticas, como es la realización de cargas (Plasqui y Westerterp, 2006) o presentan capacidad limitada para identificar las posturas de estar sentado y de pie (Bonomi, Goris, Yin y Westerterp, 2009). Por todo ello, este instrumento se ha convertido en uno de los principales instrumentos de medición objetiva y evaluación de la actividad física de los

niños (Loprinzi y Cardinal, 2011) y además son dispositivos muy fáciles de llevar y no intrusivos para el portador permitiendo la medición in situ.

La mayoría de las investigaciones que utilizan acelerómetros para medir la actividad física de los niños, están interesadas en la cuantificación y estimación del tiempo dedicado a diferentes intensidades de AF. Según Ainsworth et al. (2000), la clasificación de actividades dinámicas como caminar y andar en bicicleta en intensidades moderada o vigorosa, depende en gran medida de la velocidad de movimiento.

Con el fin de poder utilizar los datos aportados por los acelerómetros (Counts) para calcular el gasto de energía o cuantificar el tiempo a diferentes intensidades, los investigadores han desarrollado ecuaciones de predicción y sus respectivos puntos de corte (Freedson, Melanson y Sirard, 1998; Hendelman, Miller, Baggett, Debold y Freedson, 2000; Puyau, Adolph, Vohra y Butte, 2002; Freedson, Pober y Janz, 2005; Mattocks et al., 2007; Vanhelst et al., 2011). Estas ecuaciones de predicción/puntos de corte, utilizan modelos de regresión y se han desarrollado en función de los datos obtenidos por diversos monitores de la actividad o acelerómetros.

En general, las ecuaciones de predicción que estiman los puntos de corte no estiman con precisión el gasto de energía como grupo o individuo, sin embargo, la mayoría de estas ecuaciones hacen un trabajo razonable al clasificar correctamente la AF de intensidad moderada a vigorosa en niños. Las diferencias entre los valores de punto de corte para cada acelerómetro en muchos casos, están establecidas en función de la edad de los participantes, las diferencias en las actividades estudiadas y en los sistemas de medida utilizados. La existencia de múltiples puntos de corte hace que sea difícil para los investigadores decidir qué punto de corte se debe utilizar al analizar los datos de acelerometría, resultando muy difícil realizar comparaciones entre los diversos estudios. Además, la mayoría de las investigaciones que establecen estos puntos de corte en los diferentes niveles de intensidad de AF, son realizadas en situaciones motrices controladas y no en condiciones “normales” o reales, con lo que es necesario validar estos modelos en condiciones de vida libre (Bonomi et al., 2009).

A la vista de las evidencias, se puede afirmar que el acelerómetro es un instrumento adecuado para medir tanto la cantidad, como los niveles de intensidad de la AF, pero

es necesario establecer un consenso en los puntos de corte de cada intensidad, con el fin de establecer un marco de referencia que permita la comparación entre las diferentes investigaciones. Además, se ha considerado que el software de análisis de la acelerometría utilizado en esta investigación no fue el más adecuado, ya que limitó el registro de actividad física de intensidad vigorosa.

CAPÍTULO 5 CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos generales establecidos en esta tesis doctoral, a continuación se exponen las conclusiones más relevantes de la misma.

1. El tiempo destinado por los adolescentes a la actividad física, tanto en horario escolar como extraescolar, es insuficiente si nos atenemos a las recomendaciones establecidas por organizaciones internacionales. Derivado de esta necesidad, se diseñó y desarrolló un programa de intervención extracurricular de actividad física, en el que se ha incrementado en 3 horas la práctica semanal durante 6 meses con un carácter lúdico, inclusivo, saludable y exigente en cuanto al ejercicio físico, quedando evidenciados importantes avances en la mejora de la condición física, en la frecuencia e intensidad de la práctica de actividad física y en la adquisición de hábitos saludables de vida de los adolescentes participantes en el programa.

2. La mejora de la condición física de los adolescentes a los que se les aplicó el programa de intervención de actividad física, se manifestó en un incremento de su capacidad aeróbica, así como su mayor celeridad en la recuperación tras el esfuerzo físico, tanto en las chicas como en los chicos.
3. Los adolescentes que participaron en el programa de intervención extracurricular, incrementaron el tiempo semanal de actividad física de intensidad moderada a vigorosa hasta el valor mínimo de 60 minutos recomendado por instituciones como la Organización Mundial de la Salud, de forma que los sujetos que realizaron mayor práctica de actividad física y un mejor cumplimiento de estas recomendaciones, son los que mejores resultados presentaron en su capacidad aeróbica, especialmente aquellos sujetos con valores inferiores de porcentaje de grasa corporal.
4. No se han observado cambios significativos favorables en la evolución de los valores medios del índice de masa corporal (IMC), encontrándose más del 60% de los adolescentes estudiados en valores de *normopeso o peso saludable*, aunque en el grupo control de la muestra se evidenció un incremento del número de sujetos con *sobrepeso*.
5. El acelerómetro es un instrumento adecuado para medir la cantidad y los niveles de intensidad de la actividad física, pero es necesario establecer un consenso en los puntos de corte de cada intensidad, con el fin de establecer un marco de referencia que permita la comparación entre las diferentes investigaciones realizadas con este instrumental. Además, con el fin de poder comparar los datos que este dispositivo aporta con el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física, en referencia al tiempo y a la intensidad de la práctica física semanal, se ha propuesto el índice Intensidad-Tiempo de actividad física ITAF, que relaciona el tiempo semanal de actividad de intensidad moderada y vigorosa realizado por el sujeto, con el recomendado de 60 minutos acumulados diariamente al menos 5 días a la semana y al menos

20 minutos de actividad vigorosa 3 veces a la semana (Cavill, Biddle y Sallis ,2001; Corbin y Lindsey, 2006), conformándose como un único indicador que permite relacionarlo con otras variables susceptibles de ser influenciadas por la actividad física.

6. Desde la perspectiva del profesorado de Educación Física del centro donde se aplicó la investigación, el programa de intervención extraescolar de actividad física se valoró positivamente, destacando las actividades programadas en el medio natural, las mejoras en la condición física del alumnado participante, el aumento en la frecuencia semanal de actividad física y la concienciación en potenciar determinados hábitos saludables de vida, además de cambios positivos en los adolescentes en el ámbito afectivo-social que se reflejan en su comportamiento y en la mejora de la relación con sus compañeros o con el propio profesorado.

A la vista de lo evidenciado, se puede afirmar que la propuesta de programa de intervención extracurricular de actividad física expuesta en este documento fue altamente efectiva de acuerdo con los objetivos establecidos inicialmente, y también importantes aportaciones a dimensiones de índole social, colaborativa, participativa, relacional u otras de marcado interés en la formación educativa integral, que convierten en necesaria y urgente la búsqueda de alternativas proactivas para incrementar el tiempo de práctica de actividades físico-deportivas en los adolescentes.

CAPÍTULO

6

LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

El desarrollo de una investigación contribuye a despejar algunas incógnitas sobre el tema tratado pero, simultáneamente genera nuevas preguntas y, por lo tanto posibles futuras líneas de trabajo. En este apartado y atendiendo al trabajo expuesto en la presente tesis, se presentan posibles futuras líneas de investigación.

 Como se ha demostrado esta investigación, los programas de intervención de actividad extraescolar son efectivos. Si en la Educación Secundaria Obligatoria, el aumento de la práctica física durante el horario lectivo no es posible, se pueden diseñar diferentes tipos de programas extracurriculares que se adapten a las características y al contexto de cada alumnado con los que poder incrementar la práctica activa semanal de los adolescentes, intentando la generalización hacia actividades extraescolares prodeportivas. Aquí se abre un nuevo panorama en la

dinámica de promoción de actividad físico – deportiva de carácter recreacional que debería ser considerada.

Las actividades en el medio natural no son sólo un marco idóneo para la práctica de la actividad física, también representan un medio para la transmisión de valores de convivencia, esfuerzo, responsabilidad y respecto por el medio ambiente. Los centros escolares pueden promover programas de actividades físicas en el medio natural con la ayuda de las familias. Un ejemplo de programa es la creación de los “Sábados Activos”. Un sábado de cada mes, el centro coordinado con el profesorado, puede organizar una actividad en el medio natural (senderismo, orientación, surf o similares) que implique la participación de toda la familia.

 Por otro lado, durante la investigación objeto de esta tesis, se utilizó un instrumento de monitorización de la actividad física, el acelerómetro. Se trata de un dispositivo que es muy fácil de aplicar y que, por sus capacidades de almacenamiento y de transporte, puede ser aplicado en múltiples contextos. De cualquier forma, los estándares internacionales de evaluación de los resultados que se obtienen, no poseen una adaptación específica a la realidad escolar, considerando por parte del equipo investigador que debería analizarse y validarse su uso en estos contextos, dado el interés que genera entre los docentes e investigadores.

Usualmente, los cuestionarios son el método más común utilizado para la evaluación de la actividad física de las poblaciones o grupos de población en los diferentes países debido a su bajo costo y su aceptación general por los participantes. Sin embargo, los datos que aportan están condicionados por la posible conveniencia social de las respuestas de los sujetos y por la percepción subjetiva de los participantes en la cuantificación de la intensidad y la duración de la actividad. En este sentido, en España se debería reproducir el estudio realizado por Baptista et al. (2012) en Portugal, en el que se investigó en una muestra representativa de la población portuguesa mayor de 10 años, la prevalencia de la actividad física evaluada objetivamente utilizando acelerómetros.

Los estudios que han propuesto puntos de corte de Counts* minuto para cada nivel de intensidad, se han realizado con muestras muy pequeñas. Se debe realizar un estudio con muestras representativas de todos los tipos de poblaciones, utilizando diferentes marcas y tipos de acelerómetro y analizando diferentes tipos de actividades y deportes, que permita establecer unos puntos de corte fiables y asumibles por todos los expertos e instituciones nacionales e internacionales.

Analizar si las intensidades con las que se entrena en deportes que impliquen grandes desplazamientos y que se realicen en espacios cubiertos (baloncesto, balonmano, fútbol sala, etc.) reproducen las que se registran en la competición, con la finalidad de, por un lado mejorar el rendimiento en la competición y por el otro, analizar la implicación energética en las diferentes situaciones de juego.

 Sin embargo, el campo de aplicación de la acelerometría no tiene por qué limitarse a la actividad física y el deporte, este dispositivo puede ser utilizado en estudios como:

La investigación de la actividad física que realizan semanalmente aquellos colectivos que presentan mayor porcentaje de bajas laborales a lo largo del año. Como se ha comentado en este documento, la práctica adecuada de actividad física reduce los niveles de stress, depresiones, problemas cardiaco-pulmonares e hipertensión, con lo que gracias a este análisis, se podrían diseñar programas preventivos que promovieran, fomentaran y aplicaran la actividad física necesaria para obtener beneficios saludables a estas poblaciones y con ello reducir el número de bajas laborales.

La investigación en los músicos en cuyo instrumento se requiera de desplazamiento segmentario en la ejecución del mismo, como por ejemplo los violinistas, sería de interés para analizar la cantidad de movimiento que realiza el segmento corporal durante la ejecución de una pieza concreta y con ello, determinar el gasto energético que requieren la interpretación de diferentes tipos de partituras.

En los profesionales cuya disciplina laboral implica ejercicio físico (policías, bomberos, militares, etc.) se puede analizar la cantidad e intensidad del esfuerzo que requieren acciones específicas de su disciplina laboral, con el fin de diseñar programas de preparación que garanticen una eficaz ejecución de estas acciones en situaciones reales.

-  Por último y también con relación a la acelerometría, se propone crear un software informático que permita poder controlar y obtener el mayor rendimiento posible al análisis de todos los datos que aporta el acelerómetro y, con ello evitar los problemas en el análisis de datos presentes en esta tesis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ActiGraph. (2005). *Actisoft Analysis Software 3.2 User's Manual*. Fort Walton Beach, FL: MTI Health Services.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., O'Brien, W. L., Bassett Jr, D. R., et al. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(9 Suppl), S498-504.
- Alwis, G., Linden, C., Ahlborg, H. G., Dencker, M., Gardsell, P., y Karlsson, M. K. (2008). A 2-year school-based exercise programme in pre-pubertal boys induces skeletal benefits in lumbar spine. *Acta paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*, 97(11), 1564-1571. doi:10.1111/j.1651-2227.2008.00960.x
- Alwis, G., Linden, C., Stenevi-Lundgren, S., Ahlborg, H. G., Dencker, M., Besjakov, J., Gardsell, P., et al. (2008). A school-curriculum-based exercise intervention program for two years in pre-pubertal girls does not influence hip structure. *Dynamic medicine: DM*, 7, 8. doi:10.1186/1476-5918-7-8
- American Alliance for Health Physical education, Recreation and Dance, (AAHPERD). (2005). *Physical Education for Lifelong Fitness: The Physical Best Teacher's Guide*. Human Kinetics.
- American College of Sports Medicine. (1998). American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(6), 975-991.
- American Psychological Association. (2009). *Publication manual of the American Psychological Association*. (6th ed.) Washington, DC: American Psychological Association.

- Ara, I. (2005). *Obesidad, ejercicio físico y crecimiento en la población infantil de Gran Canaria. Estudio Longitudinal*. Las Palmas de Gran Canaria: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Ardoy, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Ruiz, J. R., Chillón, P., España-Romero, V., Castillo, M. J., y Ortega, F. B. (2011). Mejora de la condición física en adolescentes a través de un programa de intervención educativa: Estudio EDUFIT. *Revista Española de Cardiología*, 64(6), 484-491. doi:10.1016/j.recesp.2011.01.009
- Arena, R., Arrowood, J. A., Fei, D., Shelar, S., Helm, S., y Kraft, K. A. (2010). The influence of sex on the relationship between heart rate recovery and other cardiovascular risk factors in apparently healthy subjects. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 20(2), 291-297. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.00883.
- Asociación Médica Mundial (AMM). (2008). Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Recuperado marzo 27, 2013, a partir de <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/>
- Bailey, D. P., Boddy, L. M., Savory, L. A., Denton, S. J., y Kerr, C. J. (2013). Choice of activity-intensity classification thresholds impacts upon accelerometer-assessed physical activity-health relationships in children. *PloS one*, 8(2), e57101. doi:10.1371/journal.pone.0057101
- Balaguer, I. y Castillo, I. (2002). Actividad física, ejercicio físico y deporte en la adolescencia. En I. Balaguer (Ed.), *Estilos de vida en la adolescencia* (pp. 37-64). Valencia: Promolibro.
- Baptista, F., Santos, D. A., Silva, A. M., Mota, J., Santos, R., Vale, S., Ferreira, J. P., et al. (2012). Prevalence of the Portuguese population attaining sufficient physical activity. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(3), 466-473. doi:10.1249/MSS.0b013e318230e441

- Barbeau, P., Johnson, M. H., Howe, C. A., Allison, J., Davis, C. L., Gutin, B., y Lemmon, C. R. (2007). Ten months of exercise improves general and visceral adiposity, bone, and fitness in black girls. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 15(8), 2077-2085. doi:10.1038/oby.2007.247
- Biddle, S.J.; Fox, K.R. y Boutcher, S.H.(2000).Physical activity andpsychological well-being. London: Routledge.
- Blández, J., Fernández, E., Vazquez, B., y Camacho, M. J. (2008). Estudio de los estereotipos de género vinculados con la actividad física y el deporte en los centros docentes de Educación Primaria y Secundaria: evolución y vigencia : diseño de un programa integral de acción educativa. Gobierno de España. Instituto de la Mujer.
- Bonomi, A. G., Goris, A. H. C., Yin, B., y Westerterp, K. R. (2009). Detection of type, duration, and intensity of physical activity using an accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(9), 1770-1777. doi:10.1249/MSS.0b013e3181a24536
- Bonomi, A. G., Soenen, S., Goris, A. H. C., y Westerterp, K. R. (2013). Weight-Loss Induced Changes in Physical Activity and Activity Energy Expenditure in Overweight and Obese Subjects before and after Energy Restriction. (D. Johannsen, Ed.)*PLoS ONE*, 8(3), e59641. doi:10.1371/journal.pone.0059641
- Borresen, J., y Lambert, M. I. (2008). Autonomic control of heart rate during and after exercise : measurements and implications for monitoring training status. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 38(8), 633-646.
- Bouten, C. V, Sauren, A. A., Verduin, M., y Janssen, J. D. (1997). Effects of placement and orientation of body-fixed accelerometers on the assessment of energy expenditure during walking. *Medical & biological engineering & computing*, 35(1), 50-56.
- Brage, S., Wedderkopp, N., Ekelund, U., Franks, P. W., Wareham, N. J., Andersen, L. B., y Froberg, K. (2004). Features of the metabolic syndrome are associated with

objectively measured physical activity and fitness in Danish children: the European Youth Heart Study (EYHS). *Diabetes care*, 27(9), 2141-2148.

Brito-Ojeda, M. E. B., Afonso, D. G., García, M. J. S., Manso, J. M. G., García, R. N., Caballero, J. A. R., y Valdivielso, M. N. (1995). *La condición física en la población escolar de Gran Canaria: (10-19 años)* (p. 153). Cabildo Insular de Gran Canaria.

Caballero, B., Clay, T., Davis, S. M., Ethelbah, B., Rock, B. H., Lohman, T., Norman, J., et al. (2003). Pathways: a school-based, randomized controlled trial for the prevention of obesity in American Indian schoolchildren. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 78(5), 1030-1038.

Cardon, G., y De Bourdeaudhuij, I. (2004). A pilot study comparing pedometer counts with reported physical activity in elementary schoolchildren. *Pediatric Exercise Science*, 16(4), 355-367.

Caspersen, C. J., Powell, K. E., y Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.

Castillo, I., Solá, I. B., y Merita, M. L. G. (2007). Efecto de la práctica de actividad física y de la participación deportiva sobre el estilo de vida saludable en la adolescencia en función del género. *Revista de psicología del deporte*, 16(2), 201-210.

Catellier, D. J., Hannan, P. J., Murray, D. M., Addy, C. L., Conway, T. L., Yang, S., y Rice, J. C. (2005). Imputation of missing data when measuring physical activity by accelerometry. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(11 Suppl), S555-562.

Cavill, N., Biddle, S., y Sallis, J. F. (2001). Health Enhancing Physical Activity for Young People: Statement of the United Kingdom Expert Consensus Conference. *Human Kinetics Journals*, 13(1), 12-25.

- Centers for Disease Control and Prevention. (1997). *Guidelines for school and community programs to promote lifelong physical activity among young people*. Morbidity and Mortality Weekly Report (pp. 1-36). Atlanta, GA.
- Chen, K. Y., y Bassett Jr, D. R. (2005). The technology of accelerometry-based activity monitors: current and future. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(11 Suppl), S490-500.
- Chen, S.M., Wang, J.S., Lee, W.C., Hou, C.W., Chen, C.Y., Laio, Y.H., Lin, C.H., et al. (2006). Validity of the 3 min step test in moderate altitude: environmental temperature as a confounder. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquée, nutrition et métabolisme*, 31(6), 726-730. doi:10.1139/h06-077
- Chillón, P. (2005). *Efectos de un programa de intervención de Educación Física para la salud en adolescentes de 3º de ESO*. Granada: Universidad de Granada.
- Cliff, D. P., y Okely, A. D. (2007). Comparison of two sets of accelerometer cut-off points for calculating moderate-to-vigorous physical activity in young children. *Journal of physical activity & health*, 4(4), 509-513.
- Colley, R. C., Garriguet, D., Janssen, I., Craig, C. L., Clarke, J., y Tremblay, M. S. (2011). Physical activity of Canadian children and youth: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. *Health reports / Statistics Canada, Canadian Centre for Health Information = Rapports sur la santé / Statistique Canada, Centre canadien d'information sur la santé*, 22(1), 15-23.
- Colley, R., Connor Gorber, S., y Tremblay, M. S. (2010). Quality control and data reduction procedures for accelerometry-derived measures of physical activity. *Health reports / Statistics Canada, Canadian Centre for Health Information = Rapports sur la santé / Statistique Canada, Centre canadien d'information sur la santé*, 21(1), 63-69.
- Consejo Superior de Deportes. (2010). Plan Integral para la Actividad Física y el Deporte (Plan A+D). Consejo Superior de Deportes. Recuperado a partir de

<http://www.csd.gob.es/csd/sociedad/plan-integral-para-la-actividad-fisica-y-el-deporte-plan-a-d/>

Cooper, A. R., Page, A. S., Foster, L. J., y Qahwaji, D. (2003). Commuting to school: are children who walk more physically active? *American journal of preventive medicine*, 25(4), 273-276.

Corbin, C. B., y Lindsey, R. (2006). *Fitness For Life* (5ª edición.). Human Kinetics.

Corbin, C. B., y Pangrazi, R. P. (2004). *Physical Activity for Children: A Statement of Guidelines: for Children Ages 5-12*. National Association for Sport & Physical Education (N A S P E).

Corbin, C. B., Pangrazi, R. P., y Le Masurier, G. (2004). Physical Activity for Children: Current Patterns and Guidelines. *Human Kinetics Journals*, 1(3). Recuperado a partir de <http://journals.humankinetics.com/jpah-back-issues/jpahvolume1issue3july/physicalactivityforchildrencurrentpatternsandguidelines>

Corbin, C., y Lindsey, R. (2007). *Fitness for Life-Updated 5th Edition-Paper*. Champaign, IL: Human Kinetics. Recuperado a partir de <http://www.humankinetics.com/products/all-products/fitness-for-life-updated-5th-edition-paper>

Corder, K., Brage, S., y Ekelund, U. (2007). Accelerometers and pedometers: methodology and clinical application. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 10(5), 597-603. doi:10.1097/MCO.0b013e328285d883

Department of Health. (2004). *At least five a week: Evidence on the impact of physical activity and its relationship to health* (Publication) (p. 128). British Department of Health. Recuperado a partir de http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/dh.gov.uk/en/publicationsandstatistics/publications/publicationspolicyandguidance/dh_4080994

Devís, J. D. (2000). *Actividad física, deporte y salud* (p. 104). Inde.

- Drenowatz, C., Eisenmann, J. C., Pfeiffer, K. A., Wickel, E. E., Gentile, D., y Walsh, D. (2010). Maturity-related differences in physical activity among 10- to 12-year-old girls. *American journal of human biology: the official journal of the Human Biology Council*, 22(1), 18-22. doi:10.1002/ajhb.20905
- Duncan, J. S., Schofield, G., y Duncan, E. K. (2006). Pedometer-determined physical activity and body composition in New Zealand children. *Medicine and science in sports and exercise*, 38(8), 1402-1409. doi:10.1249/01.mss.0000227535.36046.97
- Duncan, J. S., Schofield, G., y Duncan, E. K. (2007). Step count recommendations for children based on body fat. *Preventive medicine*, 44(1), 42-44. doi:10.1016/j.ypmed.2006.08.009
- Eisenmann, J. C., Laurson, K. R., Wickel, E. E., Gentile, D., y Walsh, D. (2007). Utility of pedometer step recommendations for predicting overweight in children. *International journal of obesity (2005)*, 31(7), 1179-1182. doi:10.1038/sj.ijo.0803553
- Ekkekakis, P., Parfitt, G., y Petruzzello, S. J. (2011). The pleasure and displeasure people feel when they exercise at different intensities. *Sports Medicine*, 41(8), 641-671. <http://dx.doi.org/10.2165/11590680-000000000-00000>
- Ekelund, U., Anderssen, S. A., Froberg, K., Sardinha, L. B., Andersen, L. B., y Brage, S. (2007). Independent associations of physical activity and cardiorespiratory fitness with metabolic risk factors in children: the European youth heart study. *Diabetologia*, 50(9), 1832-1840. doi:10.1007/s00125-007-0762-5
- Esparza, F. (1993). *Manual de Cineantropometría*. Femedé.
- Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., y McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of sports sciences*, 26(14), 1557-1565. doi:10.1080/02640410802334196

- Flohr, J. A., Todd, M. K., y Tudor-Locke, C. (2006). Pedometer-assessed physical activity in young adolescents. *Research quarterly for exercise and sport*, 77(3), 309-315.
- Fredricks, J. A., y Eccles, J. S. (2002). Children's competence and value beliefs from childhood through adolescence: growth trajectories in two male-sex-typed domains. *Developmental psychology*, 38(4), 519-533.
- Freedson, P., Pober, D., y Janz, K. F. (2005). Calibration of accelerometer output for children. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(11 Suppl), S523-530.
- Freedson, P. S., Melanson, E., y Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(5), 777-781.
- Galilea Muñoz, J., Estruch Massana, A., y Galilea Ballarín, B. (1986). Especialización precoz en deporte. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 23, 15-24.
- Gálvez, A. (2004). *Actividad física habitual de los adolescentes de la región de Murcia. Análisis de los motivos de práctica y abandono de la actividad físico-deportiva*. Murcia: Universidad de Murcia.
- García-Cantó, E. (2010). *Niveles de Actividad Física Habitual en escolares de 10 a 12 años de la región de Murcia*. Murcia: Universidad de Murcia.
- García-Artero, E., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Mesa, J. L., Delgado, M., González-Gross, M., García-Fuentes, M., et al. (2007). El perfil lipídico-metabólico en los adolescentes está más influido por la condición física que por la actividad física (estudio AVENA). *Revista Española de Cardiología*, 60(6), 581-588. doi:10.1157/13107114
- García Ferrando, M. (1990), *Aspectos Sociales del Deporte*, Madrid, Alianza Editorial.
- García-Ferrando, M., y Llopis, R. (2011). *Encuesta sobre los hábitos deportivos en España 2010. Ideal democrático y bienestar personal* (p. 270). Madrid: Consejo

Superior de Deportes. Centro de investigaciones sociológicas. Recuperado a partir de <http://www.csd.gob.es/csd/estaticos/dep-soc/encuesta-habitos-deportivos2010.pdf>

- Goldfield, G. S., Cloutier, P., Mallory, R., Prud'homme, D., Parker, T., y Doucet, E. (2006). Validity of foot-to-foot bioelectrical impedance analysis in overweight and obese children and parents. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 46(3), 447-453.
- González, E. (2010). *Análisis de una intervención educativa sobre nutrición y actividad física en niños y adolescentes escolares con sobrepeso y obesidad de Granada y Provincia. Evaluación de la fuerza muscular y la capacidad aeróbica en adolescentes*. Granada: Universidad de Granada.
- Groeneveld, I. F., Sosa, E. S., Pérez, M., Fiuza-Luces, C., Gonzalez-Saiz, L., Gallardo, C., López-Mojares, L. M., et al. (2012). Health-related quality of life of Spanish children with cystic fibrosis. *Quality of life research: an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, 21(10), 1837-1845. doi:10.1007/s11136-011-0100-8
- Grydeland, M., Bergh, I. H., Bjelland, M., Lien, N., Andersen, L. F., Ommundsen, Y., Klepp, K.-I., et al. (2013). Intervention effects on physical activity: the HEIA study - a cluster randomized controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1), 17. doi:10.1186/1479-5868-10-17
- Gutin, B., Barbeau, P., Owens, S., Lemmon, C. R., Bauman, M., Allison, J., Kang, H.-S., et al. (2002). Effects of exercise intensity on cardiovascular fitness, total body composition, and visceral adiposity of obese adolescents. *The American journal of clinical nutrition*, 75(5), 818-826.
- Hagger, M., Basil, A., y Stambulova, N. (1998). Russian and British Children's Physical Self-Perceptions and Physical Activity Participation. *Human Kinetics Journals*, 10(2), 137-152.

- Harris, K. C., Kuramoto, L. K., Schulzer, M., y Retallack, J. E. (2009). Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: a meta-analysis. *Canadian Medical Association Journal*, 180(7), 719-726. doi:10.1503/cmaj.080966
- Hasselstrøm, H. A., Karlsson, M. K., Hansen, S. E., Grønfeltdt, V., Froberg, K., y Andersen, L. B. (2008). A 3-year physical activity intervention program increases the gain in bone mineral and bone width in prepubertal girls but not boys: the prospective copenhagen school child interventions study (CoSCIS). *Calcified tissue international*, 83(4), 243-250. doi:10.1007/s00223-008-9166-x
- Hasselstrøm, H., Hansen, S. E., Froberg, K., y Andersen, L. B. (2002). Physical fitness and physical activity during adolescence as predictors of cardiovascular disease risk in young adulthood. Danish Youth and Sports Study. An eight-year follow-up study. *International journal of sports medicine*, 23 Suppl 1, S27-31. doi:10.1055/s-2002-28458
- Hendelman, D., Miller, K., Baggett, C., Debold, E., y Freedson, P. (2000). Validity of accelerometry for the assessment of moderate intensity physical activity in the field. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(9 Suppl), S442-449.
- Hernández Moreno, J.(1994). Fundamentos del deporte Análisis de la estructura del juego deportivo, Barcelona: Edita INDE
- Hernández, J. L., y Curiel, D. A. (2007). *La Educación física, los estilos de vida y los adolescentes: cómo son, cómo se ven, qué saben y qué opinan*. Grao.
- Hernández, L. A. (2010). *Análisis de la actividad física en escolares en medio urbano – Portal del Consejo Superior de Deportes. Colección ICD* (p. 171). Madrid: Consejo Superior de Deportes. Presidencia de Gobierno.
- Hernández, O. (2008). *La Condición Física, hábitos de vida y salud del alumnado de Educación Secundaria del norte de la isla de Gran Canaria*. Las Palmas de Gran Canaria: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

- Hu, F. B., Willett, W. C., Li, T., Stampfer, M. J., Colditz, G. A., y Manson, J. E. (2004). Adiposity as Compared with Physical Activity in Predicting Mortality among Women. *New England Journal of Medicine*, 351(26), 2694-2703. doi:10.1056/NEJMoa042135
- Instituto Canario de Estadística (ISTAC). (2011). Encuesta de Salud de Canarias 2009. Servicio Canario de Salud. Gobierno de Canarias. Recuperado a partir de <http://www2.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/contenidoGenerico.jsp?idCarpeteta=970850a9-b98f-11de-ae50-15aa3b9230b7&idDocument=18fb5336-0829-11e0-a822-57ec4778ee0a>
- Janssen, I. (2007). Physical activity guidelines for children and youth. *Canadian journal of public health. Revue canadienne de santé publique*, 98 Suppl 2, S109-121.
- Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Boyce, W. F., Vereecken, C., Mulvihill, C., Roberts, C., Currie, C., et al. (2005). Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 6(2), 123-132. doi:10.1111/j.1467-789X.2005.00176.x
- Janssen, I., y LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 40. doi:10.1186/1479-5868-7-40
- Janz, K. F., Witt, J., y Mahoney, L. T. (1995). The stability of children's physical activity as measured by accelerometry and self-report. *Medicine and science in sports and exercise*, 27(9), 1326-1332.
- Kendzierski, D., y DeCarlo, K. J. (1991). Physical Activity Enjoyment Scale: Two Validation Studies. *Human Kinetics Journals*, 13(1), 50-64.
- Kjønniksen, L., Torsheim, T., y Wold, B. (2008). Tracking of leisure-time physical activity during adolescence and young adulthood: a 10-year longitudinal study.

International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 5(1).
doi:10.1186/1479-5868-5-69

Kozey, S. L., Lyden, K., Howe, C. A., Staudenmayer, J. W., y Freedson, P. S. (2010). Accelerometer output and MET values of common physical activities. *Medicine and science in sports and exercise*, 42(9), 1776-1784. doi:10.1249/MSS.0b013e3181d479f2

Krahenbuhl, G. S., Skinner, J. S., y Kohrt, W. M. (1985). Developmental aspects of maximal aerobic power in children. *Exercise and sport sciences reviews*, 13, 503-538.

Kriemler, S., Meyer, U., Martin, E., van Sluijs, E. M. F., Andersen, L. B., y Martin, B. W. (2011). Effect of school-based interventions on physical activity and fitness in children and adolescents: a review of reviews and systematic update. *British journal of sports medicine*, 45(11), 923-930. doi:10.1136/bjsports-2011-090186

Kriemler, S., Zahner, L., Schindler, C., Meyer, U., Hartmann, T., Hebestreit, H., Brunner-La Rocca, H. P., et al. (2010). Effect of school based physical activity programme (KISS) on fitness and adiposity in primary schoolchildren: cluster randomised controlled trial. *BMJ*, 340(feb23 1), c785-c785. doi:10.1136/bmj.c785

Laguna, M., Aznar, S., Lara, M. T., Lucía, A., y Ruiz, J. R. (2012). Heart rate recovery is associated with obesity traits and related cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases: NMCD*. doi:10.1016/j.numecd.2012.10.002

Lamberts, R. P., Lemmink, K. A. P. M., Durandt, J. J., y Lambert, M. I. (2004). Variation in heart rate during submaximal exercise: implications for monitoring training. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, 18(3), 641-645. doi:10.1519/1533-4287(2004)18<641:VIHRDS>2.0.CO;2

- Lamberts, R. P., Swart, J., Noakes, T. D., y Lambert, M. I. (2009). Changes in heart rate recovery after high-intensity training in well-trained cyclists. *European journal of applied physiology*, 105(5), 705-713. doi:10.1007/s00421-008-0952-y
- Latorre, P. Á., Herrador, J. Á., y Jiménez, M. (2003). *Prescripción de ejercicio físico para la salud en edad escolar: aspectos metodológicos, preventivos e higiénicos* (p. 344). Editorial Paidotribo.
- Lee, K.-Y., Macfarlane, D. J., y Cerin, E. (2013). Comparison of three models of actigraph accelerometers during free living and controlled laboratory conditions. *European journal of sport science*, 13(3), 332-339. doi:10.1080/17461391.2011.643925
- López, E. (2011). *Compromiso de los adolescentes de canarias con un estilo de vida físicamente activo y saludable*. Las Palmas de Gran Canaria: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- López-López, E.; Navarro-Valdivielso, M.; Ojeda-García, R.; Brito-Ojeda, E.; Ruiz-Caballero, J.A. y Navarro-Hernández, C.M. (201X). *Práctica de actividad física y actitudes en los adolescentes de Canarias*. *Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte*. vol.x (x) pp. Pendiente de publicación / In press.
- Loprinzi, P. D., y Cardinal, B. J. (2011). Measuring Children's Physical Activity and Sedentary Behaviors. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 9(1), 15-23. doi:10.1016/S1728-869X(11)60002-6
- Macarro, J. (2008). *Actitudes y motivaciones hacia la práctica de la Actividad Físico Deportiva y el área de Educación Física, del alumnado de la provincia de Granada al terminar la ESO*. Granada: Universidad de Granada.
- Macfarlane, D. J., Lee, C. C. Y., Ho, E. Y. K., Chan, K. L., y Chan, D. (2006). Convergent validity of six methods to assess physical activity in daily life. *Journal of Applied Physiology*, 101(5), 1328-1334. doi:10.1152/jappphysiol.00336.2006
- Martínez, L. (2008). *Educación Física, Transversalidad y Valores* (p. 222). WK Educación.

- Martínez, R. (2010). *Valoración de la condición física en relación con la salud en escolares preadolescentes de la provincia de León: influencia de la actividad física en el sobrepeso, la obesidad y el riesgo de síndrome metabólico*. León: Universidad de León.
- Martínez Vizcaíno, V., Salcedo Aguilar, F., Franquelo Gutiérrez, R., Solera Martínez, M., Sánchez López, M., Serrano Martínez, S., López García, E., et al. (2008). Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial. *International journal of obesity (2005)*, 32(1), 12-22. doi:10.1038/sj.ijo.0803738
- Martínez-Gómez, D., Eisenmann, J. C., Gómez-Martínez, S., Veses, A., Marcos, A., y Veiga, O. L. (2010). Sedentarismo, adiposidad y factores de riesgo cardiovascular en adolescentes. Estudio AFINOS. *Revista Española de Cardiología*, 63(3), 277-285. doi:10.1016/S0300-8932(10)70086-5
- Matthew, C. E. (2005). Calibration of accelerometer output for adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(11 Suppl), S512-522.
- Mattocks, C., Leary, S., Ness, A., Deere, K., Saunders, J., Tilling, K., Kirkby, J., et al. (2007). Calibration of an accelerometer during free-living activities in children. *International journal of pediatric obesity: IJPO: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 2(4), 218-226. doi:10.1080/17477160701408809
- Mcmurray, R. G., Ring, K. B., Treuth, M. S., Welk, G. J., Pate, R. R., Schmitz, K. H., Pickrel, J. L., et al. (2004). Comparison of Two Approaches to Structured Physical Activity Surveys for Adolescents. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(12), 2135-2143.
- Mesa, J. L., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., Hurtig-Wennlöf, A., Sjöström, M., y Gutiérrez, Á. (2006). The importance of cardiorespiratory fitness for healthy metabolic traits in children and adolescents: the AVENA Study. *Journal of Public Health*, 14(3), 178-180. doi:10.1007/s10389-006-0033-9

- Mesa, J. L., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Wärnberg, J., González-Lamuño, D., Moreno, L. A., Gutiérrez, A., et al. (2006). Aerobic physical fitness in relation to blood lipids and fasting glycaemia in adolescents: influence of weight status. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases: NMCD*, 16(4), 285-293. doi:10.1016/j.numecd.2006.02.003
- Ministerio de Sanidad y Consumo, Ministerio de Educación y Cultura, y Ministerio del Interior. (1999). *Actividad física y salud. Guía para padres y madres*. Madrid: Gobierno de España.
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2010). *Actividad Física en la Infancia y la Adolescencia. Guía para todas las personas que participan en su educación*. Recuperado marzo 29, 2013, a partir de <http://www.msc.es/ciudadanos/proteccionSalud/adultos/actiFisica/guiaActiFisica.htm>
- Ministerio español de Educación Cultura y Deporte. (2013). *Proyecto De Ley Orgánica para la mejora de la Calidad Educativa - LOMCE*. Gobierno de España. Recuperado a partir de <http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/participacion-publica/lomce/20130517-aprobacion-proyecto-de-ley.pdf>
- Netz Y, Wu MJ, Becker BJ y Tenenbaum G. (2005). Physical activity and psychological well-being in advanced age: a meta-analysis of intervention studies. *well-being in advanced age: A meta-analysis of intervention studies. Psychology and Aging*, 20, 272-284.
- Newell, K.M. (1990). Physical activity, knowledge types and degree programs. *Quest*, 42, 243-268.
- Moore, S. C., Patel, A. V., Matthews, C. E., Berrington de Gonzalez, A., Park, Y., Katki, H. A., Linet, M. S., et al. (2012). Leisure Time Physical Activity of Moderate to Vigorous Intensity and Mortality: A Large Pooled Cohort Analysis. (K.-T. Khaw, Ed.) *PLoS Medicine*, 9(11), e1001335. doi:10.1371/journal.pmed.1001335

- Morris, J. G., Gorely, T., Sedgwick, M. J., Nevill, A., & Nevill, M. E. (2013). Effect of the Great Activity Programme on healthy lifestyle behaviours in 7-11 year olds. *Journal of sports sciences*. doi:10.1080/02640414.2013.781665
- Mota, J., Valente, M., Aires, L., Silva, P., Santos, M. P., y Ribeiro, J. C. (2007). Accelerometer cut-points and youth physical activity prevalence. *European Physical Education Review*, 13(3), 287-299. doi:10.1177/1356336X07081795
- Moya, J. (2009). Aptitud física, morfología y prácticas físico-deportivas de los adolescentes españoles. Universidad Autónoma de Madrid.
- Muros, J., y Som, A. (2008). Efecto de la actividad física extraescolar sobre la calidad de vida relacionada con la salud en alumnos de primero y segundo de eso de un centro escolar de Granada, España. *Revista Digital - Buenos Aires*, Año XXII, (120). Recuperado a partir de <http://www.efdeportes.com/efd120/actividad-fisica-extraescolar.htm>
- Murray, D. M., Catellier, D. J., Hannan, P. J., Treuth, M. S., Stevens, J., Schmitz, K. H., Rice, J. C., et al. (2004). School-level intraclass correlation for physical activity in adolescent girls. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(5), 876-882.
- National Health Service Information Centre. Joint Health Surveys Unit. (2009). *Health Survey for England. Volume 1: Physical activity and fitness* (salud) (pp. 1-395). The Health and Social Care Information Centre. Recuperado a partir de <https://catalogue.ic.nhs.uk/publications/public-health/surveys/health-survey-physical-activity-fitness-eng-2008/health-survey-physical-activity-fitness-eng-2008-rep-v2.pdf>
- Nilsson, A., Ekelund, U., Yngve, A., y Sjöström, M. (2002). Assessing physical activity among children with accelerometers using different time sampling intervals and placements. *Pediatric Exercise Science*, 14(1), 87-96.
- Oliver, M., Schofield, G. M., y Kolt, G. S. (2007). Physical activity in preschoolers: understanding prevalence and measurement issues. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 37(12), 1045-1070.

- Ortega, F. B., Artero, E. G., Ruiz, J. R., España-Romero, V., Jiménez-Pavón, D., Vicente-Rodríguez, G., Moreno, L. A., et al. (2011). Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA study. *British journal of sports medicine*, 45(1), 20-29. doi:10.1136/bjism.2009.062679
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., Moreno, L. A., González-Gross, M., Wärnberg, J., y Gutiérrez, Á. (2005). Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura (Estudio AVENA). *Revista Española de Cardiología*, 58(8), 898-909. doi:10.1157/13078126
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., y Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International journal of obesity (2005)*, 32(1), 1-11. doi:10.1038/sj.ijo.0803774
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennlöf, A., y Sjöström, M. (2008). Los adolescentes físicamente activos presentan una mayor probabilidad de tener una capacidad cardiovascular saludable independientemente del grado de adiposidad. The European Youth Heart Study. *Revista Española de Cardiología*, 61(2), 123-129. doi:10.1157/13116199
- Ott, A., Pate, R., Trost, S., Ward, D., y Saunders, R. (2000). The Use of Uniaxial and Triaxial Accelerometers to Measure Children's «Free-Play» Physical Activity. *Pediatric Exercise Science*, 12, 360-370.
- Ozdoba, R. S., Corbin, C. B., y Lemasurier, G. C. (2004). Does Reactivity Exist in Children When Measuring Activity Levels With Unsealed Pedometers? *Pediatric exercise science*, 16(2), 158-166.
- Päll, P., y Raudsepp, L. (1998). Reproducibility and stability of physical activity in children, 10, 320-326.
- Pangrazi, R. P., Beighle, A., Vehige, T., y Vack, C. (2003). Impact of Promoting Lifestyle Activity for Youth (PLAY) on children's physical activity. *The Journal of school health*, 73(8), 317-321.

Parlamento europeo y el consejo de la unión europea. (2001). Directiva 2001/20/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de abril de 2001, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre la aplicación de buenas prácticas clínicas en la realización de ensayos clínicos de medicamentos de uso humano (EUR-Lex - 32001L0020 - ES). *Diario Oficial n° L 121 de 01/05/2001 p. 0034 - 0044*; text/html; charset=UNICODE-1-1-UTF-8, . Recuperado marzo 27, 2013, a partir de <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32001L0020:ES:HTML>

Pate, R. R., Almeida, M. J., McIver, K. L., Pfeiffer, K. A., y Dowda, M. (2006). Validation and calibration of an accelerometer in preschool children. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 14(11), 2000-6. doi:10.1038/oby.2006.234

Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C., Buchner, D., et al. (1995). Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 273(5), 402-407.

Pearson, N., Atkin, A. J., Biddle, S. J. H., Gorely, T., y Edwardson, C. (2009). Patterns of adolescent physical activity and dietary behaviours. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6(1). doi:10.1186/1479-5868-6-45

Plasqui, G., y Westerterp, K. R. (2006). Accelerometry and heart rate as a measure of physical fitness: cross-validation. *Medicine and science in sports and exercise*, 38(8), 1510-1514. doi:10.1249/01.mss.0000228942.55152.84

Prochaska, J. J., Sallis, J. F., y Long, B. (2001). A physical activity screening measure for use with adolescents in primary care. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 155(5), 554-559.

Public Health Agency of Canada. (1998). Health Canada: Canada's Guide to Healthy Active Living, Government of Canada.

- Public Health Agency of Canada. (2002). Canada's physical activity guidelines for children and youth. Government of Canada.
- Public Health Agency of Canada. (2009). *Physical Activity - Healthy Living*. Government of Canada.
- Public Health Agency of Canada. (2011). Physical Activity Tips for Youth (12-17 years) - Physical Activity - Healthy Living. Government of Canada.
- Puyau, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A., y Butte, N. F. (2002). Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obesity research*, 10(3), 150-157. doi:10.1038/oby.2002.24
- Rajmil, L., Serra-Sutton, V., Fernández-López, J., Berra, S., Aymerich, M., Cieza, A., Ferrer, M., et al. (2004). Versión española del cuestionario alemán de calidad de vida relacionada con la salud en población infantil y de adolescentes: el Kindl. *Anales de Pediatría*, 60(6), 514-521.
- Ramos Gordillo, A. (2003). *Actividad física e higiene para la salud* (Universida.). Las Palmas de Gran Canaria: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Raustorp, A., y Ludvigsson, J. (2007). Secular trends of pedometer-determined physical activity in Swedish school children. *Acta paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*, 96(12), 1824-1828. doi:10.1111/j.1651-2227.2007.00525.x
- Real Decreto 127/2007. (s.f.). Ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Real Decreto 223/2004, por el que se regulan los ensayos clínicos con medicamentos. (s.f.).
- Reed, K. E., Warburton, D. E. R., Macdonald, H. M., Naylor, P. J., y McKay, H. A. (2008). Action Schools! BC: a school-based physical activity intervention designed to decrease cardiovascular disease risk factors in children. *Preventive medicine*, 46(6), 525-531. doi:10.1016/j.ypmed.2008.02.020

- Riddoch, C., Edwards, D., Page, A., Froberg, K., Anderssen, S. A., Wedderkopp, N., Brage, S., et al. (2005). The European Youth Heart Study—Cardiovascular Disease Risk Factors in Children: Rationale, Aims, Study Design, and Validation of Methods. *Journal of Physical Activity and Health*, 2(1), 115-129.
- Riddoch, C. J., Bo Andersen, L., Wedderkopp, N., Harro, M., Klasson-Heggebø, L., Sardinha, L. B., Cooper, A. R., et al. (2004). Physical activity levels and patterns of 9- and 15-yr-old European children. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(1), 86-92. doi:10.1249/01.MSS.0000106174.43932.92
- Riddoch, C. J., Mattocks, C., Deere, K., Saunders, J., Kirkby, J., Tilling, K., Leary, S. D., et al. (2007). Objective measurement of levels and patterns of physical activity. *Archives of Disease in Childhood*, 92(11), 963-969. doi:10.1136/adc.2006.112136
- Romanzini, M., Petroski, E. L., y Reichert, F. F. (2012). Limiares de acelerômetros para a estimativa da intensidade da atividade física em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 14(1), 101-113. doi:10.5007/1980-0037.2012v14n1p101
- Rowlands, A. V. (2007). Accelerometer assessment of physical activity in children: an update. *Pediatric exercise science*, 19(3), 252-266.
- Rowlands, A. V., Eston, R. G., y Ingledew, D. K. (1999). Relationship between activity levels, aerobic fitness, and body fat in 8- to 10-yr-old children. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 86(4), 1428-1435.
- Rowlands, A. V., y Hughes, D. R. (2006). Variability of physical activity patterns by type of day and season in 8-10-year-old boys. *Research quarterly for exercise and sport*, 77(3), 391-395.
- Rowlands, A. V., y Eston, R. G. (2005). Comparison of accelerometer and pedometer measures of physical activity in boys and girls, ages 8-10 years. *Research quarterly for exercise and sport*, 76(3), 251-257.

- Rowlands, A. V., Eston, R. G., y Ingledew, D. K. (1997). Measurement of physical activity in children with particular reference to the use of heart rate and pedometry. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 24(4), 258-272.
- Ruiz, J. R. (2007). *La Condición Física como determinante de Salud en Personas Jóvenes*. Universidad de Granada.
- Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca, M. M., Jimenez-Pavón, D., et al. (2011). Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British journal of sports medicine*, 45(6), 518-524. doi:10.1136/bjism.2010.075341
- Sallis, J. F. (2010). We Do Not Have to Sacrifice Children's Health to Achieve Academic Goals. *The Journal of Pediatrics*, 156(5), 696-697. doi:10.1016/j.jpeds.2010.01.011
- Sallis, J. F., y McKenzie, T. L. (1991). Physical education's role in public health. *Research quarterly for exercise and sport*, 62(2), 124-137.
- Sallis, J. F., McKenzie, T. L., Beets, M. W., Beighle, A., Erwin, H., y Lee, S. (2012). Physical education's role in public health: steps forward and backward over 20 years and HOPE for the future. *Research quarterly for exercise and sport*, 83(2), 125-135.
- Sallis, J.F., y Owen N. (1999). *Physical activity & behavioral medicine*. USA: Sage Publications.
- Sallis, J. F., y Patrick, K. (1994). Physical Activity Guidelines for Adolescents: Consensus Statement. *Human Kinetics Journals*, 6(4), 302-314.
- Schmitz, K. H., Treuth, M., Hannan, P., McMurray, R., Ring, K. B., Catellier, D., y Pate, R. (2005). Predicting Energy Expenditure from Accelerometry Counts in Adolescent Girls. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(1), 155-161. doi:10.1249/01.MSS.0000150084.97823.F7

- Schutz, Y., y Herren, R. (2000). Assessment of speed of human locomotion using a differential satellite global positioning system. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(3), 642-646.
- Serra, J. (2008). *Factores que influncian la práctica de Actividad física en la población adolescente de la Provincia de Huesca*. Universidad de Zaragoza.
- Serra-Majem, L., y Aranceta, J. (2000). *Desayuno y equilibrio alimentario: estudio enKid* (p. 244). Elsevier España.
- Serra-Majem, L., y Aranceta, J. (2004). *Nutrición infantil y juvenil* (p. 262). Elsevier España.
- Serra-Majem, L., Aranceta, J., Pérez, C., Delgado, A., y Tojo, R. (2006). *Actividad física y salud* (p. 136). Elsevier España.
- Serra-Majem, L., Aranceta, J., y Santos, F. R. (2003). *Crecimiento y desarrollo: Estudio enKid Krece Plus : volumen 4* (p. 227). Elsevier España.
- Serra-Majem, L., Ribas, L., Aranceta, J., Pérez, C., Saavedra, P., y Peña, L. (2003). Obesidad Infantil y Juvenil en España. Resultados del Estudio enKind (1998-2000) -. *Medicina Clínica*, 121(19), 725-732.
- Serra-Sutton, V., Rajmil, L., Alonso, J., Riley, A., y Starfield, B. (2003). Valores poblacionales de referencia del perfil de salud CHIP-AE a partir de una muestra representativa de adolescentes escolarizados. *Gaceta Sanitaria*, 17(3), 181-189.
- Sichert-Hellert, W., Beghin, L., De Henauw, S., Grammatikaki, E., Hallström, L., Manios, Y., Mesana, M. I., et al. (2011). Nutritional knowledge in European adolescents: results from the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) study. *Public health nutrition*, 14(12), 2083-2091. doi:10.1017/S1368980011001352
- Siedentop, D. L. (2009). National plan for physical activity: education sector. *Journal of physical activity & health*, 6 Suppl 2, S168-180.

- Slaughter, M. H., Lohman, T. G., y Boileau, R. A. (1982). Relationship of anthropometric dimensions to physical performance in children. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 22(3), 377-385.
- Stephoe, A., y Butler, N. (1996). Sports participation and emotional wellbeing in adolescents. *Lancet*, 347(9018), 1789-1792.
- Van Stralen, M. M., Yıldırım, M., Wulp, A., Te Velde, S. J., Verloigne, M., Doessegger, A., Androutsos, O., et al. (2013). Measured sedentary time and physical activity during the school day of European 10- to 12-year-old children: The ENERGY project. *Journal of science and medicine in sport / Sports Medicine Australia*. doi:10.1016/j.jsams.2013.04.019
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J. R., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., Hergenroeder, A. C., et al. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *The Journal of pediatrics*, 146(6), 732-737. doi:10.1016/j.jpeds.2005.01.055
- Surís, J.-C., y Parera, N. (2005). Don't stop, don't stop: physical activity and adolescence. *International journal of adolescent medicine and health*, 17(1), 67-78.
- Tan, H., Wilson, A. M., y Lowe, J. (2008). Measurement of stride parameters using a wearable GPS and inertial measurement unit. *Journal of biomechanics*, 41(7), 1398-1406. doi:10.1016/j.jbiomech.2008.02.021
- Telama, R. (2005). Physical activity among young people in the context of lifestyle. *European Physical Education Review*, 11(2), 115-137. doi:10.1177/1356336X05052892
- Tercedor, P., Martín-Matillas, M., Chillón, P., Pérez López, I. J., Ortega, F. B., Wärnberg, J., Ruiz, J. R., et al. (2007). Incremento del consumo de tabaco y disminución del nivel de práctica de actividad física en adolescentes españoles: Estudio AVENA. *Nutrición Hospitalaria*, 22(1), 89-94.

- Teychenne, M., Ball, K., y Salmon, J. (2008). Associations between physical activity and depressive symptoms in women. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(1), 27. doi:10.1186/1479-5868-5-27
- Townshend, A. D., Worringham, C. J., y Stewart, I. B. (2008). Assessment of speed and position during human locomotion using nondifferential GPS. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(1), 124-132. doi:10.1249/mss.0b013e3181590bc2
- Treuth, M. S., Sherwood, N. E., Baranowski, T., Butte, N. F., Jacobs Jr, D. R., McClanahan, B., Gao, S., et al. (2004). Physical activity self-report and accelerometry measures from the Girls health Enrichment Multi-site Studies. *Preventive medicine*, 38 Suppl, S43-49. doi:10.1016/j.ypmed.2003.01.001
- Troiano, R. P. (2005). A timely meeting: objective measurement of physical activity. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(11 Suppl), S487-489.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Mâsse, L. C., Tilert, T., y McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(1), 181-188. doi:10.1249/mss.0b013e31815a51b3
- Trost, S. G. (2007). State of the Art Reviews: Measurement of Physical Activity in Children and Adolescents. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 1(4), 299-314. doi:10.1177/1559827607301686
- Trost, S. G., Loprinzi, P. D., Moore, R., y Pfeiffer, K. A. (2011). Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(7), 1360-1368. doi:10.1249/MSS.0b013e318206476e
- Trost, S. G., Ward, D. S., Moorehead, S. M., Watson, P. D., Riner, W., y Burke, J. R. (1998). Validity of the computer science and applications (CSA) activity monitor in children. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(4), 629-633.

- Tudor-Locke, C., y Bassett, D. R., Jr. (2004). How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 34(1), 1-8.
- Tudor-Locke, C. E., y Myers, A. M. (2001). Methodological considerations for researchers and practitioners using pedometers to measure physical (ambulatory) activity. *Research quarterly for exercise and sport*, 72(1), 1-12.
- Tudor-Locke, C., Lee, S. M., Morgan, C. F., Beighle, A., y Pangrazi, R. P. (2006). Children's pedometer-determined physical activity during the segmented school day. *Medicine and science in sports and exercise*, 38(10), 1732-1738. doi:10.1249/01.mss.0000230212.55119.98
- Tudor-Locke, C., Pangrazi, R. P., Corbin, C. B., Rutherford, W. J., Vincent, S. D., Raustorp, A., Tomson, L. M., et al. (2004). BMI-referenced standards for recommended pedometer-determined steps/day in children. *Preventive medicine*, 38(6), 857-864. doi:10.1016/j.ypmed.2003.12.018
- US Department of Health and Human Service. (1996). *Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General*. DIANE Publishing.
- US Department of Health and Human Service. (2008). *Physical Activity Guidelines for Americans*. Washinton, DC.
- U.S. Department of Health and Human Services. (2010). *The Association Between School-Based Physical Activity, Including Physical Education, and Academic Performance* - Atlanta, GA
- Vanhelst, J., Béghin, L., Turck, D., y Gottrand, F. (2011). New validated thresholds for various intensities of physical activity in adolescents using the Actigraph accelerometer. *International journal of rehabilitation research. Internationale Zeitschrift für Rehabilitationsforschung. Revue internationale de recherches de réadaptation*, 34(2), 175-177. doi:10.1097/MRR.0b013e328340129e
- Van Der Horst, K., Paw, M. J. C. A., Twisk, J. W. R., y Van Mechelen, W. (2007). A brief review on correlates of physical activity and sedentariness in youth. *Medicine*

and science in sports and exercise, 39(8), 1241-1250.
doi:10.1249/mss.0b013e318059bf35

Verstraete, S. (2006). *The effectiveness of an intervention promoting physical activity in elementary school children*. Ghent: Universiteit Gent. Recuperado a partir de http://lib.ugent.be/fulltxt/RUG01/000/965/388/RUG01-000965388_2010_0001_AC.pdf#page=97

Vicente, G. (2004). Masa ósea y crecimiento. Importancia de la actividad física. Estudio longitudinal. Las Palmas de Gran Canaria: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Vincent, S., y Pangrazi, R. (2002). Does reactivity exist in children when measuring activity levels with pedometers? *Pediatric Exercise Science*, 14(1), 56-63.

Walther, C., Gaede, L., Adams, V., Gelbrich, G., Leichtle, A., Erbs, S., Sonnabend, M., et al. (2009). Effect of increased exercise in school children on physical fitness and endothelial progenitor cells: a prospective randomized trial. *Circulation*, 120(22), 2251-2259. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.109.865808

Warburton, D. E. R., Nicol, C. W., y Bredin, S. S. D. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801-809. doi:10.1503/cmaj.051351

Ward, D. S., Evenson, K. R., Vaughn, A., Rodgers, A. B., y Troiano, R. P. (2005). Accelerometer use in physical activity: best practices and research recommendations. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(11 Suppl), S582-588.

Welk, G. J., Blair, S. N., Wood, K., Jones, S., y Thompson, R. W. (2000). A comparative evaluation of three accelerometry-based physical activity monitors. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(9 Suppl), S489-497.

Westerterp, K. R. (2013). Physical activity and physical activity induced energy expenditure in humans: measurement, determinants, and effects. *Frontiers in Physiology*, 4. doi:10.3389/fphys.2013.00090

- Wiles, N. J., Haase, A. M., Lawlor, D. A., Ness, A. y Lewis, G. (2011). Physical activity and depression in adolescents: cross-sectional findings from the ALSPAC cohort. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 47(7), 1023-1033. doi:10.1007/s00127-011-0422-4
- Wilmore, J. H. y Costill, D. L. (2001). Physical energy: fuel metabolism. *Nutrition reviews*, 59(1 Pt 2), S13-16.
- Wong, P. C. H., Chia, M. Y. H., Tsou, I. Y. Y., Wansaicheong, G. K. L., Tan, B., Wang, J. C. K., Tan, J., et al. (2008). Effects of a 12-week exercise training programme on aerobic fitness, body composition, blood lipids and C-reactive protein in adolescents with obesity. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*, 37(4), 286-293.
- Woods, C., Moyna, N., Quinlan, A., Tannehill, D., y Walsh, J. (2010). *The Children's Sport Participation and Physical Activity Study (CSPPA). Research Report No 1. School of Health and Human Performance. Dublin, Ireland: University and The Irish Sports Council of Dublin.*
- World Health Organization |WHO.(2002). *The world health report 2002 - reducing risks, promoting healthy life.* Geneva: http://www.who.int/whr/2002/en/whr02_en.pdf.
- World Health Organization |WHO.(2004). *The world health report 2004 - changing history.* Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization |WHO.(2007). *The world health report 2007 - A safer future: global public health security in the 21st century.* Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization |WHO.(2010). *Global Recommendations on Physical activity for Health.* GENEVA.
- Zintl, F. (1991). *Entrenamiento de la resistencia: fundamentos, métodos y dirección del entrenamiento.* Martínez Roca.

