

Cristina Corella Escriche

Diseño, aplicación y evaluación de
un programa de intervención para
incrementar los niveles de
actividad física de los estudiantes
universitarios de Teruel

Departamento
Expresión Musical, Plástica y Corporal

Director/es
ABARCA SOS, ALBERTO
ZARAGOZA CASTERAD, JAVIER

<http://zaguan.unizar.es/collection/Tesis>



Reconocimiento – NoComercial –
SinObraDerivada (by-nc-nd): No se
permite un uso comercial de la obra
original ni la generación de obras
derivadas.

© Universidad de Zaragoza
Servicio de Publicaciones

ISSN 2254-7606

Tesis Doctora

**DISEÑO, APLICACIÓN Y
EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE
INTERVENCIÓN PARA
INCREMENTAR LOS NIVELES DE
ACTIVIDAD FÍSICA DE LOS**

Autor

Cristina Corella Escriche

Director/es

ABARCA SOS, ALBERTO
ZARAGOZA CASTERAD, JAVIER

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA
Expresión Musical, Plástica y Corporal

2018



Universidad
Zaragoza

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

DEPARTAMENTO DE EXPRESIÓN MUSICAL, PLÁSTICA Y CORPORAL

TESIS DOCTORAL

**DISEÑO, APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE
UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA
INCREMENTAR LOS NIVELES DE
ACTIVIDAD FÍSICA DE LOS ESTUDIANTES
UNIVERSITARIOS DE TERUEL**

DOCTORANDO: CRISTINA CORELLA ESCRICHE

DIRECTORES: Dr. D. ALBERTO ABARCA SOS

Dr. D. JAVIER ZARAGOZA CASTERAD

Teruel, a 18 de Junio de 2018

INFORME DIRECTOR Dr. D. ALBERTO ABARCA SOS



Facultad de
Ciencias Sociales
y Humanas - Teruel
Universidad Zaragoza

D. Alberto Abarca Sos, con DNI número 25191300K, profesor del Departamento de Expresión Musical, Plástica y Corporal de la Universidad de Zaragoza:

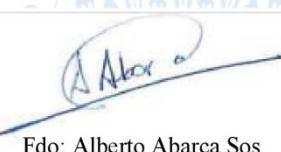
INFORMA que ha dirigido la tesis doctoral de Doña Cristina Corella Escriche titulada **“DISEÑO, APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA INCREMENTAR LOS NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE TERUEL”**. La tesis ha sido cotutelada junto al Doctor Javier Zaragoza Casterad.

El trabajo desarrollado ha mostrado una coherencia en relación a las fases de investigación epidemiológica señaladas por autores relevantes del campo de estudio. El primer estudio del documento ha servido para comprobar los bajos niveles de actividad física de los estudiantes universitarios, en el segundo se han validado diversos instrumentos de medida de la actividad física para la población específica, en el tercero se han analizado los factores de influencia de la actividad física en base a la Teoría de la Autodeterminación y los Estados de Cambio del modelo Tranteorético y en el cuarto, finalmente, se ha diseñado el programa de intervención en base a las variables más importantes recogidas y a la opinión de los propios sujetos, aplicándolo y evaluando su eficacia. Es una temática de relevancia y focalizada en una población, la de estudiantes universitarios, que no ha sido foco de muchos estudios cuando es una etapa crítica para promover la adherencia a la práctica de actividad física.

Por lo tanto, el trabajo ha cumplido con el rigor necesario, se han realizado revisiones periódicas y su resultado final merece el **INFORME FAVORABLE** para que pueda iniciarse todos los trámites correspondientes para su defensa como tesis doctoral.

En Teruel, a 31 de Mayo de 2018

El director de la tesis



Abarca Sos

Fdo: Alberto Abarca Sos

INFORME DIRECTOR Dr. D. JAVIER ZARAGOZA CASTERAD



Departamento de
Expresión Musical,
Plástica y Corporal
Universidad Zaragoza

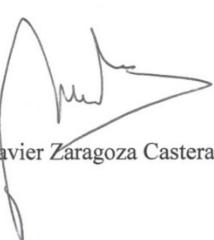
D. Javier Zaragoza Casterad con DNI número 18014963Y, profesor del Departamento de Expresión Musical, Plástica y Corporal de la Universidad de Zaragoza:

INFORMA que ha dirigido la tesis doctoral de Doña Cristina Corella Escriche titulada “DISEÑO, APPLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA INCREMENTAR LOS NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE TERUEL”. Que la tesis ha sido cotutelada junto al Doctor Alberto Abarca-Sos. El trabajo realizado supone un excelente complemento a trabajos anteriores desarrollados, preocupados por la promoción de la actividad física en diferentes sectores poblacionales. En este caso, el estudio se contextualiza en población universitaria, un sector especialmente sensible en lo que se refiere a la práctica de actividad física y a los estilos de vida. Dada la actualidad del problema abordado, el diseño utilizado y el rigor utilizado en las diferentes fases establecidas, esta tesis puede considerarse como apta para proceder a su defensa.

En consecuencia, concluyo que el trabajo resultante presentado ha sido revisado periódicamente y su resultado final merece el **INFORME FAVORABLE** para que pueda iniciarse todos los trámites correspondientes para su defensa como tesis doctoral.

En Huesca, a 29 de Mayo de 2018

El director de la tesis


Fdo: Javier Zaragoza Casterad



“Cada persona en su existencia puede tener dos actitudes: construir o plantar. Los constructores un día terminan aquello que estaban haciendo y entonces les invade el tedio. Los que plantan a veces sufren con las tempestades y las estaciones, pero el jardín jamás para de crecer”

Paulo Coelho

AGRADECIMIENTOS

La realización de esta Tesis Doctoral ha supuesto un verdadero reto formativo tanto a nivel profesional como personal.

Desde que este proyecto de investigación comenzó su andadura en noviembre de 2013, han sido muchas las personas que me han ayudado y sin ellas el proyecto hubiera resultado inviable.

A estas personas quiero dedicar estas líneas no solo por su insustituible e imprescindible apoyo académico sino por su constante ánimo para superar las trabas que aparecen en este largo camino de investigación.

Empezaré la línea de agradecimientos por mis directores Dr. Javier Zaragoza Casterad y Dr. Alberto Abarca Sos. Vosotros habéis sido guía y soporte de la gestación de mi proyecto y asidero permanente de mis dudas e incertidumbres. Gracias por regalarme vuestra confianza y vuestro tiempo en favor de la investigación y la docencia. Vuestra experiencia y conocimientos resultan fundamentales.

Javier, coincidí contigo en el curso 2002/2003 en la Facultad de Ciencias Humanas de Huesca, me enseñaste una nueva forma de entender la Educación Física, aprendí nuevas ideas y conceptos, pero por encima de todo me contagiaste el entusiasmo por aprender y el afán de superación apostando siempre por un poco más.

Alberto, nos conocimos cuando este proyecto ya rondaba por mi cabeza, te lo propuse y te faltó tiempo para empujarme a ello y ofrecerme tu apoyo incondicional, agradezco tu cercanía y disposición para atajar las dificultades del camino. “Animo Cris... al final todo sale”. De corazón... muchas gracias.

Gracias al Dr. José Antonio Julián Clemente, por tu energía, capacidad de trabajo y por sentirte protagonista de este proyecto desde el primer momento. Gracias, por brindarme tu ayuda y por transmitirme la pasión por esta profesión.

Gracias al grupo de investigación EPYPAF (Educación física y promoción de la actividad física), sencillamente es un gustazo trabajar con vosotros, sois gente que destila Educación Física por los cuatro costados, aire fresco para nuevos y ambiciosos retos en nuestra materia.

Gracias al grupo de investigación EduQTech de la escuela universitaria de Teruel y particularmente a D. Carlos Medrano Sánchez por su paciencia y amabilidad a la hora de explicarme la aplicación APPtiva , así como la configuración de los teléfonos móviles.

Gracias a la Fundación Antonio Gargallo, por apostar por este proyecto y apoyarnos económicoamente.

Gracias a los directores de Centro, decanos, profesores del campus de Teruel, etc. por facilitarnos los pases de cuestionarios y especialmente a los alumnos y alumnas de diferentes titulaciones que han sufrido o bien el acelerómetro o bien los cuestionarios o ambas cosas. Sin vosotros esta tesis doctoral sería inviable y carecería de sentido.

A mis amigos, los de siempre, y a mis chicas del baloncesto con las que tantos partidos y entrenamientos, no exentos de buen humor, hemos compartido. Muchas veces me habéis preguntado “¿cómo va la tesis?”... pues ya la tenemos, así que gracias por vuestra desinteresada colaboración a lo largo de estos años.

Gracias a Laura Gallardo, por tus sabios consejos, tus provechosas clases de estadística y por esos cafés tan revitalizadores. Siempre te he sentido cercana en momentos de confusión e incertidumbre.

Gracias a mis padres por su total confianza y sobre todo por haberme infundido valores tan fundamentales como la responsabilidad, el esfuerzo y el espíritu de superación. ¡Ojalá! Yo sea capaz de transmitir a mi niño los principios que de vosotros he recibido.

A mi príncipe Adrián que ha llegado en el tramo final del proyecto y me ha robado muchas horas de sueño compensadas con su perenne sonrisa.

Y finalmente, muchas gracias Edu. Gracias por estar siempre ahí, en la tormenta y en la calma, apoyándome de forma incondicional en todo lo que me he propuesto. Agradecerte también, los muchos viajes a los que me has acompañado, por mi afán de seguir formándome que nunca acaba.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.- INTRODUCCIÓN.....	21
1.1.- JUSTIFICACIÓN Y ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1.1.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1.1.2.- ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
1.2.- OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	25
1.3.- RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN	26
1.3.1.- RESUMEN/ABSTRACT.....	26
2.- MARCO TEÓRICO	33
2.1.- NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA	33
2.1.1.- NAF EN POBLACIÓN ADULTA A NIVEL INTERNACIONAL.....	36
2.1.2.- NAF EN POBLACIÓN ADULTA A NIVEL NACIONAL.....	48
2.1.3.- PROBLEMAS METODOLÓGICOS LIGADOS A LA MEDICIÓN DE LA AF	52
2.2.- MODELOS DE ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUENCIAN EN LA ACTIVIDAD FÍSICA	54
2.2.1.- MODELO TRANSTEÓRICO: TEORÍA DE LOS ESTADOS DE CAMBIO.....	55
2.2.2.- TEORÍAS MOTIVACIONALES	59
2.2.2.1.- INTRODUCCIÓN	59
2.2.2.2.- EL MODELO JERÁRQUICO	65
2.2.2.3.- TEORÍA DE LA AUTODETERMINACIÓN (TAD) Y AUTOCONCEPTO FÍSICO	68
2.3.- INTERVENCIONES EN LA PROMOCIÓN DE LA AF Y SALUD EN POBLACIÓN ADULTA JOVEN.....	71
2.4.- RESUMEN DEL MARCO TEÓRICO	91
3.- METODOLOGÍA	95
3.1.- MUESTRA.....	95

3.1.1.- LOCALIZACIÓN	95
3.1.2.- PARTICIPANTES	95
3.2.- VARIABLES E INSTRUMENTOS	107
3.3.- PROCEDIMIENTO	115
3.3.1.- ESTUDIO I	115
3.3.2.- ESTUDIO II	116
3.3.3.- ESTUDIO III	117
3.3.4.- ESTUDIO IV	118
3.4.- ANÁLISIS DE DATOS	122
4.- ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN ORIGINALES.....	125
4.1.- ESTUDIO I: CUMPLIMIENTO DE LAS RECOMENDACIONES DE PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA EN FUNCIÓN DE LOS CUTOFFS POINTS Y EL GÉNERO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS ESPAÑOLES.	125
4.2.- ESTUDIO II: VALIDATION OF THREE SHORT PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNARIES WITH ACCELEROMETERS AMONG UNIVERSITY STUDENTS IN SPAIN	153
4.3.- ESTUDIO III: LONGITUDINAL STUDY OF PHYSICAL ACTIVITY IN COLLEGE STUDENTS: TESTING SELF-DETERMINATION THEORY BASED ON STAGES OF CHANGE	178
4.4.- ESTUDIO IV: ANÁLISIS DEL EFECTO DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN SOBRE LOS NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA, MOTIVACIÓN, NECESIDADES PSICOLÓGICAS BÁSICAS Y AUTOCONCEPTO EN POBLACIÓN UNIVERSITARIA	209
5.- LIMITACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.....	274
6.- PROSPECTIVA DE LA INVESTIGACIÓN	277
7.- CONCLUSIONES.....	280
8.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	285
9.- ANEXOS	315

ANEXO 1. CERTIFICACIÓN CEICA	315
ANEXO 2.- CARTA A LOS DIRECTORES DE CENTRO O DECANOS ESTUDIO II.	317
ANEXO 3.- CARTA INFORMATIVA Y AUTORIZACIÓN EN EL PROYECTO CON EL CSA	319
ANEXO 4.- HOJA DE INCIDENCIAS CSA.....	322
ANEXO 5.- CARTA A LOS ESTUDIANTES DE PRIMER Y SEGUNDO CURSO. ESTUDIO III.	324
ANEXO 6.- COMPROMISO DE PARTICIPACIÓN.....	326
ANEXO 7.- CARTA INFORMATIVA A LOS ESTUDIANTES SELECCIONADOS	328
ANEXO 8.- CARTA INFORMATIVA SEGUNDA FASE DEL PROGRAMA	330
ANEXO 9.- ARTÍCULO PUBLICADO EN REVISTA SPORT TK- REVISTA EUROAMERICANA DE CIENCIAS DEL DEPORTE.	332
ANEXO 10.- ARTÍCULO PUBLICADO EN THE JOURNAL OF SPORTS MEDICINE AND PHYSICAL FITNESS.....	342
ANEXO 11.- PREGUNTAS PRIMER GRUPO FOCAL (OCTUBRE 2015).....	352
ANEXO 12.- PREGUNTAS SEGUNDO GRUPO FOCAL (DICIEMBRE 2015)	354
ANEXO 13.- DISEÑO CAMISETA APPTIVA	356
ANEXO 14.- FICHA CON LOS 3 NIVELES DE PRÁCTICA AF	358
ANEXO 15.- PREGUNTAS TERCER GRUPO FOCAL (MAYO 2016).....	360

ÍNDICE DE FIGURAS

DOCUMENTO GENERAL

FIGURA 1. EL MODELO JERÁRQUICO DE LA MOTIVACIÓN INTRÍNSECA Y EXTRÍNSECA (TRADUCIDO DE VALLERAND, 2007)	66
FIGURA 2 . FLUJOGRAMA DEL TOTAL DE SUJETOS AUTORIZADOS Y QUE DIERON SU CONSENTIMIENTO POR ESCRITO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO I Y II.....	98
FIGURA 3. FLUJOGRAMA DEL TOTAL DE SUJETOS AUTORIZADOS Y QUE DIERON SU CONSENTIMIENTO POR ESCRITO (TASA DE PARTICIPACIÓN) PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO. ESTUDIO III, NOVIEMBRE 2014.	100
FIGURA 4. FLUJOGRAMA DEL TOTAL DE SUJETOS QUE PARTICIPARON EN FUNCIÓN DE LA CUMPLIMENTACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS DE LAS DISTINTAS VARIABLES EN EL PROYECTO. ESTUDIO III, ENERO 2015.	100

FIGURA 5. FLUJOGRAMA DEL TOTAL DE SUJETOS QUE PARTICIPARON EN FUNCIÓN DE LA CUMPLIMENTACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS DE LAS DISTINTAS VARIABLES EN EL PROYECTO. ESTUDIO III, MARZO 2015.	101
---	-----

ESTUDIO III

FIGURA 1. - STRUCTURAL MODEL PROPOSED TO BE TESTED.....	190
FIGURA 2.- FINAL MODEL. STANDARDIZED PARAMETERS EXAMINING THE RELATIONSHIPS BETWEEN BPNs, INTRINSIC MOTIVATION AND PA. COVARIANCES, CORRELATIONS AND NON-SIGNIFICANT PATHS IN THE STRUCTURAL MODEL ARE OMITTED FOR PRESENTATION CLARITY.	194

ESTUDIO IV

FIGURA 1. FASES EN LAS QUE SE DIVIDE EL DISEÑO DEL ESTUDIO.....	217
FIGURA 2. SELECCIÓN DE PARTICIPANTES DEL ESTUDIO IV	220
FIGURA 3. EXPLICACIÓN E INSTALACIÓN DE LA APP.....	235
FIGURA 4. VISTA DE LA PANTALLA DEL MÓVIL CON LOS MINUTOS DEDICADOS A CADA INTENSIDAD DE AF.....	235
FIGURA 5. FORMULARIO DE LA WEB PARA INTRODUCIR UNA ACTIVIDAD	235

ÍNDICE DE TABLAS

DOCUMENTO GENERAL

TABLA 1 PRINCIPALES ESTUDIOS INTERNACIONALES, EN POBLACIÓN ADULTA-JOVEN	36
TABLA 2 PRINCIPALES ESTUDIOS NACIONALES, EN POBLACIÓN ADULTA-JOVEN.....	48
TABLA 3 PRINCIPALES PROGRAMAS DE INTERVENCIÓN, DESARROLLADOS EN POBLACIÓN ADULTA.....	74
TABLA 4 RELACIÓN DE FASES Y ESTUDIOS DE LA INVESTIGACIÓN	96
TABLA 5 ALUMNOS Y PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN EN CADA UNO DE LOS GRADOS	98
TABLA 6 MUESTRA DE LOS DIFERENTES MOMENTOS TEMPORALES: NOVIEMBRE, ENERO Y MARZO	102
TABLA 7 RELACIÓN DE VARIABLES E INSTRUMENTOS DE ESTUDIO	108
TABLA 8 PLANIFICACIÓN TEMPORAL DE LAS ACTIVIDADES DE 2014	120
TABLA 9 PLANIFICACIÓN TEMPORAL DE LAS ACTIVIDADES DE 2015	121
TABLA 10 PLANIFICACIÓN TEMPORAL DE LAS ACTIVIDADES DE 2016	121

ESTUDIO I

TABLA 1 DESCRIPTIVOS (MEDIA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR) Y DIFERENCIAS SEGÚN LOS NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA (MIN) EN FUNCIÓN DE LOS DIFERENTES PUNTOS DE CORTE E INTENSIDADES	136
TABLA 2 DIFERENCIAS ENTRE LOS PUNTOS DE CORTE UNIAXIALES Y TRIAXIALES EN CADA UNA DE LAS INTENSIDADES.....	136
TABLA 3 GRADO DE CUMPLIMIENTO EN FUNCIÓN DE LAS DIFERENTES RECOMENDACIONES DE PRÁCTICA DE AF, DE LOS PUNTOS DE CORTE UNIAXIALES Y TRIAXIALES, DEL GÉNERO Y DE LAS DIFERENTES INTENSIDADES DE PRÁCTICA	137

ESTUDIO II

TABLA 1 GENDER DIFFERENCES AND DESCRIPTIVE STATISTICS OF PA MEASURED BY QUESTIONNAIRES AND ACCELEROMETERS	163
TABLA 2 CORRELATIONS BETWEEN ACCELEROMETERS VALUES (COUNTS, MVPA UNIAXIAL AND MVPA TRIAXIAL CUT POINTS) AND PA QUESTIONNAIRES:	164
TABLA 3 REGRESSION ANALYSIS PREDICTING ACCELEROMETERS MVPA FROM THE THREE QUESTIONNAIRES RECORDS	167
TABLA 4 ANOVA AND DESCRIPTIVE STATISTICS FOR PA QUESTIONNAIRES VALUES BY PERCENTILE GROUPS.....	167

ESTUDIO III

TABLA 1 MEANS, STANDARD DEVIATIONS, AND CORRELATIONS BETWEEN LATENT AND OBSERVED VARIABLES.....	191
TABLA 2 LONGITUDINAL FACTORIAL INVARIANCE ANALYSIS OF THE MEASUREMENT MODEL AND TEST OF EQUALITY OF LATENT MEANS ACROSS TIME POINTS.....	192

ESTUDIO IV

TABLA 1 CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA DEL ESTUDIO IV	222
TABLA 2 VARIABLES E INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN EL ESTUDIO IV.....	224
TABLA 3 ESTRATEGIAS, CONTENIDO DE LA SESIÓN Y NÚMERO DE ASISTENTES A LAS SESIONES DE LA FASE COGNITIVA.....	227
TABLA 4 RELACIÓN DE ESTRATEGIAS TRABAJADAS EN ESTA FASE COGNITIVA Y VARIABLES SOBRE LAS QUE ACTÚAN.....	229
TABLA 5 SESIONES, CONTENIDOS, FECHA Y NÚMERO DE ASISTENTES	231
TABLA 6 RELACIÓN DE ESTRATEGIAS TRABAJADAS EN ESTA FASE CONDUCTUAL Y LAS VARIABLES SOBRE LAS QUE ACTÚAN	233

TABLA 7 PORCENTAJE DE ASISTENCIAS FASE CONDUCTUAL	237
TABLA 8 MOMENTOS EN LOS QUE SE REALIZARON MEDICIONES/ RECOGIDA DE DATOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS	240
TABLA 9 ANÁLISIS DESCRIPTIVOS Y DIFERENCIAS DE MEDIAS DE AFMV, ENTRE LOS 3 TIEMPOS PARA CADA GRUPO Y DIFERENCIAS POR GRUPO EN CADA TIEMPO DE REGISTRO	242
TABLA 10 ANÁLISIS DESCRIPTIVOS Y DIFERENCIAS DE MEDIAS ENTRE LOS TIEMPOS 1,2 Y 3 PARA EL GRUPO EXPERIMENTAL	243
TABLA 11 GRUPO EXPERIMENTAL EN RELACIÓN A LOS DATOS DE LA APP Y CUMPLIMIENTO DE LAS RECOMENDACIONES.....	245

CONSIDERACIONES PRELIMINARES Y ABREVIATURAS

Esta investigación persigue en líneas generales describir los niveles de actividad física en la población universitaria del campus de Teruel, y determinar aquellos factores que puede influenciar dichos niveles de práctica de actividad. Asimismo, se pretende diseñar y aplicar un programa de intervención para aumentar los niveles de actividad física en aquellos universitarios que presenten bajos niveles de práctica y posean la intención de ser físicamente activos (estado de contemplación).

A lo largo de la redacción de este informe la terminología utilizada es genérica, excepto cuando se especifica (“chicos” y “chicas”) en alguna parte de la investigación.

Para las referencias bibliográficas y citas se ha tomado como referencia la 6^a Edición de las normas de las Asociación Psicológica Americana (APA). Aquellas páginas escritas en castellano seguirán la 6^a edición para ese idioma, y en inglés las correspondientes. A excepción de los artículos que han seguido las normativas de las revistas correspondientes. El texto, las tablas y las figuras del documento general, se han adaptado para mejorar la estética y facilitar la lectura del documento.

A continuación, se presenta un cuadro de abreviaturas utilizadas en el documento, que nos permitirán mejorar la comprensión del texto a lo largo de la lectura del informe.

Abreviatura	Significado
ACSM	American College of Sports Medicine
AF	Actividad Física
AFMV	Actividad Física Moderada o Vigorosa
AFM	Actividad Física Moderada
AFV	Actividad Física Vigorosa
APALQ	Cuestionario “Assessment Physical Activity Levels questionnaire”
CEICA	Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón
EFYPAF	Educación Física y Promoción de la Actividad Física
IPAQ	Cuestionario “International Physical Activity Questionnaire”
NAF	Niveles de Actividad Física
NNPPBB	Necesidades Psicológicas Básicas
PAQ-AD	Cuestionario “Physical Activity Questionnaire for Adults”
SDT	Self Determination Theory
TAD	Teoría de la Autodeterminación
TTM	Trans Theoretical Model/Modelo Transteórico
WHO	World Health Organization

1.- INTRODUCCIÓN

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- JUSTIFICACIÓN Y ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El tránsito de la etapa escolar a la etapa universitaria está caracterizado, además de por cambios fisiológicos, emocionales y ambientales (Gallardo- Escudero, Muñoz-Alférez, Planells y López-Aliaga, 2015) que directamente pueden influir en sus patrones de AF, por una serie de cambios en el estilo de vida como por ejemplo: la separación de la familia, nueva vivienda y nuevas formas de aprender (Lüdtke, Roberts, Trautwein & Nagy, 2011).

Se ha constatado un descenso en los NAF en los jóvenes (Pavón, Sicilia, Moreno y Gutiérrez, 2004; Plotnikoff et al., 2015), siendo una etapa clave en el desarrollo de un estilo de vida saludable.

Diversos estudios señalan que los estudiantes universitarios no tienen un estilo de vida activo (e.g. Gil Madrona, González, Pastor y Fernández, 2010; Ruiz, De Vicente y Vegara, 2012; Coccia, Liukkonen, Mayorga & Viciana, 2014). A nivel internacional, y concretamente en población universitaria, los datos encontrados sobre los NAF señalan que más de la mitad de esta población, no realizan la suficiente AF para obtener beneficios en la salud, independientemente del país de origen de los mismos, encontrando diferencias por género (Irwin, 2004). Otros estudios sobre el comportamiento de práctica de AF en este sector poblacional (Keating, Guan, Pinero & Bridges, 2005), señalan la misma tendencia.

En cuanto a la motivación para la práctica de los estudiantes universitarios, no hemos encontrado un consenso en la bibliografía consultada. Moreno-Murcia, Pavón, Gutiérrez y Sicilia (2005) señalan que los practicantes resaltan la competición y la mejora personal, mientras que los no practicantes muestran los niveles más altos de motivación cuando la práctica no se vincula a aspectos relacionados con la salud. Pavón, Moreno-

Murcia, Gutiérrez y Sicilia (2004) en un artículo con la misma muestra que en el estudio anterior, destacan las diferencias por género, señalando que los varones practican AF y deporte por la competición y las relaciones sociales mientras que las mujeres por la imagen corporal y la salud, coincidiendo con los datos aportados por Torres, Carrasco y Medina (2000).

A pesar de los bajos NAF encontrados en población universitaria pocos son los estudios de intervención realizados. Timperio, Salmon & Ball (2004) en una revisión de estudios de intervención, señalan que únicamente dos de los cuatro programas llevados a cabo en población universitaria reportan modestos incrementos de AF a corto plazo, incluidos cambios en el comportamiento de práctica o estados de cambio. Estos resultados coinciden con los de Davies, Spence, Vandelanotte, Caperchione & Mummery (2012), que señalan que aquellas intervenciones basadas en internet tienen efectos pequeños sobre la AF.

La presente investigación se justifica por tres razones la primera de ellas responde a mi situación profesional, como técnico del Servicio de Actividades Deportivas (SAD) del campus de Teruel. El hecho de estar en contacto con los estudiantes universitarios, me anima a conocer las características específicas de este colectivo; así como a diseñar y aplicar un programa de intervención basado en la promoción de la AF y los estilos de vida saludables. El 22 de Septiembre de 2008 con el objetivo de reforzar el papel de las Universidades como entidades promotoras de la salud y el bienestar de sus estudiantes, su personal, y el de la sociedad en su conjunto, se constituyó la Red Española de Universidades Saludables, integrada por 32 universidades, entre ellas la Universidad de Zaragoza. Con la adhesión de la Universidad a esta red, renovamos nuestro compromiso de seguir realizando acciones para promover estilos de vida saludables. La segunda es que en

la actualidad, son pocos los estudios nacionales realizados con acelerometría que nos muestren datos objetivos y longitudinales relativos a los NAF, y la tercera es la necesidad de diseñar programas de intervención específicos que respondan a las necesidades e intereses detectados en este sector poblacional.

En definitiva, conocer los NAF de los estudiantes universitarios de Teruel, así como los factores que los influencian, resulta imprescindible para poder establecer estrategias eficaces de promoción de la AF en población fundamentalmente sedentaria, que favorezcan su calidad de vida presente y futura.

1.1.2.- ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN

Se ha considerado apropiado, por diversos motivos, seguir una estructura “por estudios” ya que facilita mucho la presentación de la información.

En la primera parte se presenta una introducción, justificación, objetivos, y resumen. Seguidamente, y a partir de una revisión bibliográfica en profundidad, se presenta el marco teórico dividido en tres líneas claves: la primera de ellas hace referencia a los niveles de actividad física en la población adulta (tanto a nivel internacional como nacional), y finaliza con las limitaciones existentes en cuanto a la medición de la AF.

La segunda se centra en los modelos de análisis de los factores que inciden en la AF: modelo transteórico (teoría de los estados de cambio) y las teorías motivacionales: Teoría de la Autodeterminación y modelo jerárquico (factores ambientales y socio-psicológicos que pueden influir en la AF), y se cierra el marco teórico con las intervenciones de promoción de actividad física en la población adulta- jóven.

El siguiente apartado hace referencia a la metodología general común a todos los estudios, en la que se explican los apartados fundamentales relativos a la muestra, las variables e instrumentos, el procedimiento y los análisis estadísticos realizados.

De manera más específica y siguiendo el formato artículo se presentan los 4 estudios, es decir, cada uno de ellos cuenta con: una breve introducción, objetivos, metodología específica, resultados, discusión, limitaciones y fortalezas y conclusiones.

- **Estudio I:** Cumplimiento de las recomendaciones de práctica de actividad física en función de los cutoffs points y el género en estudiantes universitarios españoles.
- **Estudio II:** Validation of three short physical activity questionnaires with accelerometers among university students in Spain.
- **Estudio III:** Longitudinal study of physical activity in college students: testing Self-Determination Theory based on stages of change.
- **Estudio IV:** Análisis del efecto de un programa de intervención sobre los niveles de Actividad Física, motivación, necesidades psicológicas básicas y autoconcepto en población universitaria.

Por último, en la parte final, se exponen las limitaciones generales de la investigación, posibles líneas de investigación, conclusiones, la bibliografía y los anexos.

Las referencias bibliográficas se organizan alfabéticamente siguiendo las normas APA (6^aedición). A excepción de alguno de los estudios/artículos, en las que se organizan según la normas de la revista en las que ha sido publicado. Finalmente se incluyen los anexos, mostrando aquellos documentos utilizados durante la investigación.

Destacar que a lo largo de esta tesis doctoral puede aparecer en ocasiones la primera persona del plural haciendo referencia a los miembros del equipo de investigación EFYPAF que han participado de una forma u otra en este proyecto

1.2.- OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los objetivos perseguidos en la presente investigación son los siguientes:

- 1.** Describir los NAF a nivel longitudinal de una muestra de estudiantes universitarios, concretamente en tres momentos temporales diferentes: noviembre de 2014, Enero y Marzo de 2015.
- 2.** Analizar el grado de cumplimiento de las diferentes recomendaciones internacionales de AF según el género y puntos de corte de la muestra estudiada.
- 3.** Validar tres cuestionarios para medir los NAF: APALQ, PAQ-AD, IPAQ-SF, identificando el/los más idóneo para a medir los NAF en esta población.
- 4.** Diseñar y aplicar mediante un enfoque basado en la Teoría de la Autodeterminación y en el modelo Transteórico, un programa de intervención para aumentar los niveles de actividad física en estudiantes universitarios que presenten bajos niveles de práctica y además manifiesten la intención de ser físicamente activos (situados en el estado de contemplación).
- 5.** Evaluar el efecto del programa de intervención en las necesidades psicológicas básicas, la motivación autodeterminada, las consecuencias comportamentales, NAF y autoconcepto físico en el grupo experimental, analizando si existen diferencias significativas en la actividad física, entre el grupo experimental y el grupo control, después de la aplicación del programa de intervención.
- 6.** Diseñar y utilizar la aplicación APPtiva, que permitirá conocer el número de días en que cada sujeto (del grupo experimental) cumple con las recomendaciones de práctica de AF.

1.3.- RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1.- RESUMEN/ABSTRACT

Esta investigación está formada por 4 estudios realizados en diferentes momentos temporales. A continuación, y con el objetivo de dar una visión global de cada estudio, se muestra el resumen o abstract de cada uno de ellos.

Estudio I: Cumplimiento de las recomendaciones de práctica de actividad física en función de los cutoffs points y el género en estudiantes universitarios españoles.

Los principales objetivos de este estudio fueron: a) estudiar los niveles de actividad física (AF) según los diferentes puntos de corte utilizados y el género; b) analizar el cumplimiento de las diferentes recomendaciones internacionales de AF según el género y puntos de corte. 95 universitarios, 33 hombres y 62 mujeres (21, 96 años \pm 2,33) llevaron acelerómetro para medir sus niveles de AF utilizando puntos de corte uniaxiales y triaxiales. Los resultados señalan mayores niveles de AF en los hombres para la AF vigorosa, pero no en la moderada. La mayoría de la muestra cumple con las recomendaciones de AF moderada, sin embargo, en la AF vigorosa el cumplimiento es bajo. El análisis de la AF con puntos de corte triaxiales son mayores a los uniaxiales, así como un mayor porcentaje de cumplimiento cuando se utilizan las recomendaciones establecidas por la Physical Activity Guidelines Advisory y la World Health Organization.

Estudio II: Validation of three short physical activity questionnaires with accelerometers among university students in Spain.

BACKGROUND: Physical activity (PA) in university students has not been analyzed with specific questionnaires tailored to this population. Therefore, the purpose of this study was to analyze the validity of three PA questionnaires developed on other populations comparing with accelerometer values: counts and moderate to vigorous PA (MVPA) calculated with uniaxial and triaxial cut points.

METHODS: One hundred and forty-five university students (of whom, 92 women) from Spain wore an accelerometer GT3X or GTx+ to collect PAdta of 7 full days. Three questionnaires, Physical Activity Questionnaire for Adults (PAQ-AD), Assessment of Physical Activity Questionnaire (APALQ), and the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF) were administrated jointly with the collection of accelerometer values. Finally, after the application of inclusion criteria, data from 95 participants (62 women) with a mean age of 21.96 ± 2.33 years were analyzed to compare the instruments measures.

RESULTS: The correlational analysis showed that PAQ-AD (0.44-0.56) and IPAQ-SF (0.26-0.69) questionnaires were significantly related to accelerometers scores: counts, uniaxial MVPA and triaxial MVPA. Conversely, APALQ displayed no significant relations for males with accelerometers scores for MVPA created with both cut points.

CONCLUSIONS: PAQ-AD and IPAQ-SF questionnaires have shown adequate validity to use with Spanish university students. The use of counts to validate self-report data in order to reduce the variability display by MVPA created with different cut points is discussed. Finally, validated instruments to measure PA in university students will allow implementation of strategies for PA promotion based on reliable data.

Estudio III: Longitudinal study of physical activity in college students: testing Self-Determination Theory based on stages of change.

Objectives: The main purpose this study was to test longitudinally the influence of SDT variables on physical activity, analyzing the model based on stages of change.

Design and Method: We developed a cross-lagged panel and structural equation modeling design longitudinally (three time points) assessed the influence of SDT variables in PA. Participants were 772 Spanish college students from the University of Zaragoza ($M=19,74$, $SD=2.76$) from various degrees. The students completed different self-reports, assessing: physical activity, stages of change, motivation and basic psychological needs, in three different temporary moments (November, January and March)

Findings: The analysis indicated that intrinsic motivation positively predicted PA in all times, directly and indirectly. Moreover, intrinsic motivation is predicted negatively by autonomy and positively by competence (from time 2 to time 3) but no relationships were found with relatedness. Moreover, PA is not related to BNP in none times, except for time 1 to 2 where relatedness showed a negative relation. Regarding stages of change multigroup analysis, in the passive group, we have found a negative relation between relatedness and PA and positive association between competence and intrinsic motivation and PA, whereas intrinsic motivation did not predict PA.

Conclusions: Our findings showed that the intrinsic motivation was a most consistent predictor of PA behavior, mainly in active students. The need of competence played an essential role with intrinsic motivation and PA for both active and passive subjects. However, basic psychological needs are not work as the theory says when they are examined longitudinally. The findings of the study highlight the need for different strategies to improve the levels of PA according to the states of change.

Keywords: Physical activity, self-determination theory sequence, stages of change, college students, motivation, basic psychological needs.

Estudio IV: Análisis del efecto de un programa de intervención sobre los niveles de Actividad Física, motivación, necesidades psicológicas básicas y autoconcepto en población universitaria.

Los principales objetivos de este estudio fueron: a) Diseñar y aplicar mediante un enfoque basado en la TAD y en el TTM, un programa de intervención para aumentar los NAF en estudiantes universitarios que presenten bajos niveles de práctica y además manifiesten la intención de ser físicamente activos; b) Evaluar el efecto del programa en las NNPPBB, la motivación autodeterminada, NAF y autoconcepto físico; y analizar si existen diferencias en la AF entre el grupo experimental y el grupo control tras la aplicación del programa de intervención; c) Diseñar y utilizar la aplicación APPtiva para conocer el número de días en los que cada sujeto cumple con las recomendaciones de práctica de AF. Participantes: 38 estudiantes universitarios: 20 del grupo control (2 hombres y 18 mujeres con una edad media de: $20,1 \pm 5,7$) y 18 del grupo experimental (2 hombres y 18 mujeres con una edad media de: $19,1 \pm 1,15$). Instrumentos: acelerómetros (GT3X y GT3X plus) y cuestionarios de las diferentes variables (durante el programa sólo se pasaron al grupo experimental). El programa de intervención constó de dos fases: la fase cognitiva (de septiembre a noviembre de 2015) y la fase conductual (de febrero a mayo de 2016); en total fueron 21 semanas de intervención. La AF se midió en 3 momentos diferentes: al inicio del programa, al finalizar la fase cognitiva y al finalizar la fase conductual. Durante la fase conductual los sujetos del grupo experimental llevaron en sus teléfonos móviles la aplicación APPtiva, que permitía un registro diario de sus diferentes intensidades de AF y conocer si cumplían o no con las recomendaciones de práctica de AF. Los resultados

señalan que el programa de intervención ha aumentado significativamente algunas de estas variables: motivación intrínseca, motivación extrínseca y las 3 NNPPBB (a excepción de las relaciones sociales entre el T2 y T3). El autoconcepto físico y el autoconcepto general, aumentaron de forma significativa, después de la fase conductual. Los NAF no mostraron un aumento significativo en el grupo experimental ni tampoco hubo diferencias significativas con respecto al grupo control. La aplicación APPtiva muestra que aquellos sujetos que acuden a la sesión presencial, un porcentaje muy alto cumple con las recomendaciones.

2.- MARCO TEÓRICO

2.- MARCO TEÓRICO

En este apartado se hace una aproximación conceptual de los términos que fundamentan la presente investigación y que hemos extraído de la literatura existente hasta el momento. Se empieza mostrando los estudios actuales en torno a los NAF, en población adulta-joven, tanto a nivel internacional como nacional. En los apartados 2 y 3 de este marco teórico profundizamos en las dos teorías de gran influencia en los NAF y, que nos han servido como referencia, a la hora de diseñar y planificar nuestro programa de intervención: teoría de los estados de cambio o modelo transteórico (TTM) y la Self Determination Theory (SDT) o teoría de la autodeterminación. La combinación de ambas teorías se presenta como una interesante alternativa a la hora de diseñar estrategias de cara a la promoción de la AF.

El último apartado recoge intervenciones de promoción de la actividad física y salud realizadas en población adulta-joven.

2.1.- NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA

Una falta de AF está relacionada con una mayor incidencia de enfermedades cardiovasculares, diabetes de tipo II, cáncer de mama, cáncer de colon, depresión, ansiedad o simplemente con una esperanza de vida más corta (Allender, Foster, Scarborough, & Rayner, 2007; OMS, 2010). A pesar de los beneficios que la AF tiene en la salud y de los problemas derivados de la inactividad física (Khol et al., 2012), la realidad refleja, a nivel nacional e internacional, una considerable disminución de los NAF conforme aumenta la edad (Currie et al., 2008). La falta de práctica de AF se ha convertido en unos de los principales problemas a atender en la sociedad actual, a nivel europeo (Cavill, Kahlmeier & Racioppi, 2006) pero también a nivel mundial (Kohl et al., 2012). El conocimiento de todos los beneficios que genera la práctica de AF ha generado un interés por su promoción

(Daugbjerg et al., 2009). Pero a pesar de estos esfuerzos seguimos encontrando en la actualidad que determinados segmentos poblacionales no realizan suficiente nivel de práctica que les permita obtener beneficios para su salud (Dencker et al., 2013; Huang, Wong, & Salmon, 2013), lo cual pone en evidencia la ineficacia de algunas de las políticas de promoción de la AF utilizadas.

La American College of Sports Medicine y la American Heart Association (Haskell et al., 2007), recomiendan un mínimo de 30 minutos diarios de AF de una intensidad moderada o vigorosa durante por lo menos 5 días a la semana para generar beneficios en la salud. A pesar de los reconocidos beneficios para la salud que una práctica de AF genera, la realidad nos demuestra que los NAF de los jóvenes, están por debajo de las recomendaciones internacionales (De Meester, Van Lenthe, Spittaels, Lien & De Bourdeaudhuij, 2009; Timperio et al., 2004).

La bibliografía sobre los niveles de AF en población española universitaria es limitada. Hemos encontrado diversos estudios que utilizan métodos de medición subjetiva (cuestionarios, entrevistas, etc.), que señalan que los estudiantes no tienen un estilo de vida activo (e.g. Gil Madrona et al., 2010; Ruiz et al., 2012; Cocca, Mayorga y Viciana, 2013). No se han encontrado estudios que analicen los NAF a través de métodos de medición objetiva como por ejemplo los acelerómetros. A nivel internacional, los datos encontrados sobre los niveles de AF en una revisión realizada con estudiantes universitarios, señalan que más de la mitad no realiza la suficiente AF para obtener beneficios en la salud, independientemente del país de origen de los mismos, encontrando diferencias por género (Irwin, 2004).

Este apartado relacionado con los NAF, pretendemos hacer una presentación de los principales estudios y lo vamos a organizar de la siguiente manera:

- NAF en población adulta a nivel internacional
- NAF en población adulta a nivel nacional

Las investigaciones van a organizarse de manera cronológica a partir de 2003, comenzando por los estudios más antiguos para ir avanzando en el tiempo y finalizar con los más actuales. Se han seleccionado los estudios realizados en población adulta-joven, ya que existen pocos estudios realizados en población universitaria.

2.1.1.- NAF EN POBLACIÓN ADULTA A NIVEL INTERNACIONAL

A continuación en la tabla 1 mostraremos los principales estudios que se han realizado a nivel internacional sobre los NAF en población adulta-joven.

Tabla 1

Principales estudios internacionales, en población adulta-joven

AUTORES Y AÑO	PAÍS, MUESTRA Y EDAD	OBJETIVOS PRINCIPALES	VARIABLES E INSTRUMENTOS	RESULTADOS / CONCLUSIONES
Behrens & Dinger, 2003	EEUU (Oklahoma)/ 31/23,5 años	Examinar los patrones de AF de los estudiantes universitarios	Podómetros. Número de pasos acumulados en el día.	Sujetos más activos entresemana que los fines de semana ($t=5.45$, $df=31$, $p=.0001$).Diariamente ($t=1.02$, $df=29$, $p=.31$), entresemana ($t=0.75$, $df=29$, $p=.46$) y en fin de semana ($t=1.39$, $df=29$, $p=.17$). No existen diferencias significativas en actividad física durante los 7 días y por género.
Hallal, Victoria, Wells & Lima, 2003	Brasil /3182/ 20 años o más	Medir la prevalencia de inactividad física y variables asociadas con ello (sexo edad, raza, estatus social y BMI)	IPAQ-SF	El 26,4% puntuaron 0 minutos de actividad física a la semana, 23,9% puntuaron 1000 o más minutos/semana. Si se tienen en cuenta las recomendaciones de 150 min/semana, la prevalencia de inactividad fue de un 41,1% de la muestra.

MARCO TEÓRICO

Bray & Born, 2004	Canadá /145/ 18,14 años	Analizar la actividad física vigorosa y la estabilidad psicológica durante la transición del instituto al primer año de universidad	Youth Risk Behavior Survey and National College Health Risk Behavior Survey Psychological well-being (Profile of Mood States-Adolescent, POMS-A and General Health Questionnaire-28, GHQ-28)	Descenso significativo en la media de frecuencia de AF vigorosa de 3,32 sesiones a 2,68 durante la transición a la adultez. Dos tercios de los estudiantes (66,2%) presentaban niveles de AF adecuados en la adolescencia, que descendió al 44,1% en el paso a la universidad. Un tercio eran activos en el instituto y se volvieron insuficientemente activos en la universidad: 33% activos en ambos momentos, 23% descendieron los niveles recomendados y solo el 11% se volvieron activos.
Buchowski, Acra, Majchrzak, Sun & Chen, 2004	EEUU /120/ 19-62 años/	Examinar la relación entre la cantidad y los patrones de AF, la grasa corporal y la edad en una población adulta heterogénea	Acelerómetro Tritrac-R3D Patrones de AF: standard deviations of PA (SD-PA) Composición del cuerpo Volumen de oxígeno máximo	Entre semana, tanto hombres como mujeres gastaron entre 10-12 horas de baja intensidad de AF (90% de tiempo despierto), 1 hora de moderada y menos de 10 minutos de vigorosa cada día. En fin de semana ambos gastaron más tiempo en reposo, menos tiempo de baja intensidad y los hombres gastaron más tiempo en intensidad moderada.
Gordon-Larsen, Nelson & Popkin, 2004	EEUU/ 13030/ 11- 26 años/	Estudiar los patrones de AF y comportamiento sedentario en su transición de la adolescencia a la edad adulta	Add Health physical activity pasado en 1994 y 2001	Se estudió si practicaban 5 o más sesiones de AFMV a la semana. De todos los que lo practicaban pocos continuaron alcanzando estas cantidades favorables de AFMV (4,4%) y hubo más fracaso aún en mantenerlas (31,1%) durante la edad adulta.
Haase, Steptoe, Sallis, & Wardle, 2004	23 países/19298 estudiantes universitarios	Evaluar la prevalencia de inactividad, creencias sobre salud y conocimientos sobre los riesgos de la inactividad en varios países	Prevalence of leisure P.A Comparison with European Union data Beliefs in the importance of P.A for health Knowledge of health benefits	La prevalencia de inactividad en el tiempo de ocio está por debajo de los niveles recomendados. Y esto está relacionado con factores de desarrollo cultural y económico. Promediando el 23% (Norte de Europa Occidental y los EE.UU), 30% (Europa Central y Oriental), 39% (Mediterráneo) 42% (Asia) y 44% (países en desarrollo). Solo entre el 40-60% eran conscientes de los beneficios de la AF sobre la salud.

Irwin, 2004	27 países /35.747/ 19 estudios/	Analizar la prevalencia de AF en los estudiantes universitarios para ver si cumplen con las recomendaciones establecidas por la ACSM	Revisión de 19 estudios en 27 países	Más de la mitad de los estudiantes de EE.UU, Canadá y China no son lo suficientemente activos para alcanzar las recomendaciones de la ACSM. En Australia el 40% de los estudiantes y en Europa el 67%. Las estudiantes universitarias son menos activas que los chicos. Los estudiantes que viven en el campus tienen más riesgo de ser inactivos que los que viven fuera de él.
Tudor-Locke et al., 2004	90/ 47 años/ Carolina del Sur	Establecer el número de días necesarios para calcular las medidas medias del podómetro	Podómetro Yamax model SW-200	En la muestra total, el domingo se registró el menor número de pasos y el martes el mayor. No se encontraron diferencias significativas entre ambos sexos ninguno de los días. En hombres se encontraron diferencias entre el domingo que difería del resto de los días a excepción del martes y sábado. En las mujeres el domingo también difería del resto a excepción del lunes y sábado.
Keating, Guan, Pinero & Bridges, 2005	Estudiantes universitarios, no específica	Revisar estudios que se hayan centrado en este grupo de población	Revisión: estudios descriptivos y programas de promoción	El 40% o 50% de los estudiantes son físicamente inactivos. Detectan 3 problemas en cuanto a este tipo de estudios: 1) los estudiantes universitarios han sido descuidados en la investigación. 2) Falta de aproximación a múltiples niveles: sociales, personales y ambientales. 3) Medidas subjetivas e inconsistentes de AF. Escasos programas de intervención: currículum, llamadas o e-mail y no hay efectos a largo plazo.
Copeland, Kowalski, Donen & Temblay, 2005	Canadá / estudio 1: 247/20 años Canadá / estudio 2: 184/ 30 años ±13,5	Desarrollar el cuestionario PAQ-AD para adultos basándose en las versiones de PAQ-C y PAQ-A	Estudio1: PAQ-AD, activity rating, LTEQ,HPAQ,SR-PAR Estudio 2: Los mismos que en el estudio 1 más acelerometría: Actigraph y Caltrac	Estudio 1: PAQ-AD fue significativamente relacionados con una serie de herramientas de auto-informe ($r = 0,53$ a $0,64$). Estudio 2: PAQ-AD fue significativamente relacionado con las mediciones directas de la actividad física MTI Actigraph que con Caltrac ($r = 0,43$ vs $0,26$).

MARCO TEÓRICO

Telama et al., 2005	Finlandia/ 1563/ 3, 6, 9, 12, 15 y 18 durante 21 años	Investigar la estabilidad de la AF de niños a adolescentes y edad adulta. Y analizar como la AF en adultos puede ser predecida por variables medidas en la niñez y adolescencia.	Cuestionario para medir el índice de Actividad Física Examen médico	Los coeficientes de correlación finales (21 años después) del índice de actividad física varían, en hombres, de 0.33 a 0.44 y, en mujeres de 0.14 (no significativo) a 0.26. Durante periodos más cortos las correlaciones fueron mayores. El nivel más alto de AF es entre 9-18 años, luego desciende, por lo que se considera que la AF escolar puede influir en la práctica en la edad adulta.
Troinano et al., 2007	USA /4867 (entre niños (6-11), adolescentes (12-19) y adultos (20-59años:1828)	Describir los NAF de niños, adolescentes y adultos usando medida objetiva	Acelerómetros	La actividad física disminuye drásticamente en todos los grupos de edad entre la infancia y la adolescencia y sigue disminuyendo con la edad. Por ejemplo, el 42% de los niños de 6 a 11 años alcanza los el 60 min/día de AF recomendada. Mientras que sólo el 8% de los adolescentes consigue lograr este objetivo. Entre los adultos, la adhesión a la recomendación para obtener 30 min/día de AF es menor del 5%.
Zick, Smith, Brown, Fan&Kowaleski-Jones, 2007	EEUU /3749 sujetos (1669 hombres y 2080 mujeres)/ entre 15-29 años	Conocer el tiempo empleado en diversas actividades físicas por individuos en su transición de la adolescencia a la edad adulta.	Actividad física: deportes en equipo, no equipo y transporte activo Datos personales: casado, vives solo, etc. Variables flexibles: zona de residencia, nivel socioeconómico, etc.	En 2003, sólo el 26,4% de las niñas de secundaria y el 30,5% de los niños asistieron a una clase de educación física diaria durante la semana, y la participación en las clases de educación física disminuye con la edad. Cuando se comparan los encuestados más jóvenes y los de mayor edad, las diferencias que observamos pueden ser debidas a su edad, su cohorte de nacimiento, el período de tiempo para la encuesta, o alguna combinación. La disminución de la AF se asocia con una disminución relacionada con la edad en la participación en deportes de equipo. Durante la adolescencia, las niñas se involucran en menos AF que los niños y son más propensas a participar en actividades como aeróbic y menos probabilidades de participar en deportes de equipo.

Hagstromer, Oja & Sjöström,2007	Suiza/114/45±15	Evaluar los NAF e inactividad en adultos	Acelerómetros. Actigraph MTI	El 52% realiza 30 minutos de AFMV. Sólo el 1% logra estos 30 minutos de 3 o más bouts al menos de 10 minutos. La media de AFMV es menor a medida que aumenta la edad y el BMI. Los hombres pasan más tiempo en AFMV pero no hay diferencias de género en la media de intensidad. Con el acelerómetro se obtuvieron valores más bajos en comparación con los autoinformes, lo que pone de manifiesto los problemas con respecto a la medición.
Vašíčková, Frömel & Nykodým, 2008	República Checa/ 2400/ 20-27 años	Investigar si los universitarios checos cumplen las pautas de AF necesarias para lograr beneficios para la salud (3x20 vig., 5x30 moder. o 5x30 caminar a la semana)	IPAQ-SV	Los estudiantes universitarios eran muy activos ya que el 85,38% cumplían las recomendaciones de AF. Los de 21 años son los más activos, y la práctica desciende en función de los años. Las recomendaciones de AF vigorosa se cumplen menos en mujeres, aun así lo cumple el 43,71% del total frente a un 19,04% que cumple la de moderada. La de caminar sí que la cumple un 75,08%
Bergman, Grjibovski, Hagströmer, Bauman & Sjöström, 2008	Suecia/ 1470/ 18- 74 años	Estimar la proporción de la población que se adhiere a las recomendaciones de al menos 30 minutos Health Enhancing physical activity (HEPA) en la mayoría de los días y examinar las influencias de los correlatos sociodemográficos.	IPAQ-SV e índice de masa corporal (AF y correlatos sociodemográficos)	El 63% de la muestra fueron clasificados como moderadamente o altamente activos (37% y 26%) ya que cumplían las recomendaciones de AF. Esta adherencia fue un poco mayor en hombres (64%) que en mujeres (61%).

MARCO TEÓRICO

Jurakić, Pedišić & Andrijašević, 2009	Croacia/ 1032/ 15- 64 años	Determinar los niveles de actividad física de la población croata en diferentes ámbitos de su vida cotidiana	IPAQ long versión en cuatro ámbitos: trabajo, transporte, tareas domésticas y jardinería y tiempo libre	La media de AF en la muestra total fue de 58,2 MET-hora/semana. Los participantes entre 55-64 presentaron las mayores puntuaciones de AF (72 MET-hora/semana), mientras que los participantes entre 15-24 presentaban las más bajas (42,7 MET-hora/semana). Entre las categorías de AF del IPAQ: trabajo, hogar, transporte y tiempo libre, se registró menos actividad en el tiempo libre (6MET-hora/semana) del total de la población. Los hombres que más practicaban estaban entre los 35-44 años y las mujeres que más entre 55-64 años.
Wing Kwan, Bray & Martin Ginis, 2009	Cánada/212/ 17,79 años (primer año de universidad)	Aplicar la teoría de Ajzen sobre el comportamiento planificado y una medida para el comportamiento pasado de AF para predecir el comportamiento y las intenciones de AF en los estudiantes de primer año.	Cuestionarios sobre intenciones de práctica de AF y su práctica presente y pasada Variables: actitudes, normas subjetivas, control del comportamiento percibido, intenciones y comportamiento respecto a la AF presente y pasada.	Los participantes indicaron que habían sido activos con una intensidad de AFMV durante 30 min una media de 3.4 días a la semana, que se redujo a 2.9 días a la semana en el primer semestre de universidad. 65 estudiantes se clasificaron como activos frente a 147 inactivos.
Nogueira et al.,2009	Brasil (Rio de Janeiro)/3199/ 43 años	Estudiar si existen diferencias de género en los niveles de AF durante el tiempo libre en los jóvenes adultos y posteriormente entre empleados universitarios	Cuestionarios sobre: Leisure-Time Physical Activity (LTPA)	Sobre el 10% de hombres y 50% de mujeres indicaron que nunca o raramente habían practicado LTPA entre los 18-22 años. El 55,4% de los hombres y el 66,5% de las mujeres eran inactivos en el momento del estudio. Los que contestaron que casi siempre o siempre practicaban LTPA tenían más probabilidades de ser activos en la adultez, y entre todos, los hombres más probabilidades que las mujeres.

Raynor & Jankowiak, 2010	USA/ 168(60% chicas)/19 años	Determinar con acelerometría la proporción de estudiantes que cumplen con las recomendaciones de salud pública aplicable a los estudiantes universitarios, que aparecen en 2008 Physical Activity Guidelines for American	Acelerómetros (Actigraph GT1M con la opción de steps counts)	Solamente el 17% de los estudiantes alcanza el objetivo de moderada (establecido por la guía Americana), solamente el 4% la actividad vigorosa y el 22% la MVPA. Presentan más “pasos” (9.808 por día) entre semana que los fines de semana. Los estudiantes que vivían en residencia dentro del campus registraron mayor número de pasos que los que no.
Colley et al., 2011	Canadá/ 2832/ 20-79 años Grupo de 904 participantes de 30 años	Determinar si los canadienses son suficientemente activos como para obtener beneficios sobre la salud	The Canadian Health Measures Survey (CHMS) y Acelerómetros	Durante las horas de vigilia, el 69% de los participantes eran inactivos. Todos gastan 4 horas al día de actividad ligera. Sólo el 15% cumple la recomendación de 150 min a la semana de AFMV. El 37% no llega a acumular ni 15 min de AFMV ni un día a la semana. Del grupo de 30 años, los hombres acumulan más AFMV que las mujeres: 33 y 24 min al día respectivamente.
Hallal et al., 2012	122 países muestra de adultos y 105 países muestra de adolescentes	Describir los NAF para todo el mundo. Adultos de 15 años en delante de más de 122 países y adolescentes de 13-15 años de 105 países	GSHS (Global Scholo-based student Health Survey) HBSC (Health Behaviour in school-aged children) Databases: PubMed and Cochrane Medline Reports in which P.A was measured with Actigraph accelerometer Data Whostep	Atendiendo a las recomendaciones de la WHO el 31% de los adultos son físicamente inactivos. Esta frecuencia de inactividad varía según las regiones: 17% en el sureste de Asia y sobre el 43% en América y Mediterráneo Oriental. Las mujeres son más inactivas y la inactividad incrementa con la edad en todas las regiones. Es necesario mejorar la monitorización de la AF a la hora de desarrollar programas.

MARCO TEÓRICO

<p>Kwan, Cairney, Faulkner & Pullenayegum, 2012</p>	<p>Canadá/ 275/ 13,45 durante 12 años</p>	<p>Utilizar un modelo multinivel para discernir patrones de AF en función del sexo y la trayectoria educativa.</p>	<p>National Population Health Survey (NPHS) Variables: AF, consumo de alcohol y tabaco, trayectoria educativa y variables demográficas</p>	<p>El ratio de AF descendió más en los hombres (30%) que en las mujeres (17%), aunque cabe destacar que la práctica de AF en la adolescencia era mucho menor en mujeres que en hombres. Tras 12 años, se produjo un descenso del 24% en la práctica de AF.</p>
<p>Vašíčková, Roberson & Frömel, 2012</p>	<p>República Checa / 6989/ 26-69 años</p>	<p>Estudiar la asociación entre la educación y la AF de la población adulta checa, así como descubrir otros factores sociodemográficos que puedan influir en la AF.</p>	<p>IPAQ-SV</p>	<p>Los participantes entre 35 y 44 años presentaban los mayores niveles de AF (73,9 MET-hora/semana) seguido de los grupos de entre 26 y 34 (72,1 MET-hora/semana) y de entre 45 y 54 (71,1 MET-hora/semana). La gente que vive en ciudades grandes es menos activa que los que viven en ciudades pequeñas.</p>
<p>Ortega et al., 2013</p>	<p>Suecia y Estonia/ 1.800/9-15 años durante 6 años de seguimiento</p>	<p>Estudiar los cambios de AFMV y de sedentarismo a través de medidas objetivas de la niñez a la adolescencia y de la adolescencia a la edad adulta</p>	<p>Acelerómetros Variables: declaraciones éticas, examen físico de la línea base, educación materna, AF y sedentarismo</p>	<p>AFMV se reduce durante el período de estudio, más notablemente de la niñez a la adolescencia (cambio global=30min/d) que de la adolescencia a la edad adulta joven (cambio total = 13 min/d). Además, el tiempo de sedentarismo aumenta en gran medida de la niñez a adolescencia (cambio global = 02:45 h / d). La magnitud del cambio es mayor en los varones en comparación con las niñas, y en el tiempo sedentario en comparación con MVPA. Los patrones de actividad y sedentarios difieren entre los días de fin de semana y entre semana, con la mayor diferencia observado en la adolescencia.</p>

Raustorp & Ekroth, 2013	Suiza/2000: 326 participantes/2003: 395participantes/2 005:97 participantes/2010: 40 participantes con datos completos	Identificar los NAF a través del podómetro durante 10 años de seguimiento	Yamax SW-200 (podómetros) BMI	Disminución significativa de la AF. En los hombres parece estabilizarse en la última etapa de la adolescencia y la edad adulta. En las mujeres disminuyó a lo largo de la vida, siendo mayor en la edad adulta con respecto a los hombres. Los NAF son insuficientes en relación a los estándares de referencia.
Salazar, Feu, Carrizosa & De la Cruz- Sánchez, 2013	Colima/ 356/ 20,98 años	Evaluar el grado de asociación entre el contexto social (familia y amigos) y las características del entorno urbano de residencia con el nivel de actividad física de los estudiantes universitarios de Colima	IPAQ-SV Para la influencia del entorno social afectivo próximo se establecieron 3 dimensiones: apoyo social del entorno próximo, modelaje del entorno próximo a la práctica deportiva y acompañamiento social para la práctica deportiva.	El 53,9% de los participantes declaran tener un nivel de AF bajo, mientras que el 34,3% lo tienen alto. En el tiempo libre solo el 26,1% practican de forma regular, y el 51,1% esporádicamente. No hubo diferencias significativas entre el nivel de AF general y la frecuencia en función del género.
Sigmundová, Chmelík, Sigmund, Feltlová & Frömel, 2013	República Checa /641/ 21,63 años/	Analizar los patrones de AF en la vida diaria de los estudiantes chechos. Número de pasos entresemana y fin de semana.	Podómetro YAMAX SW-701	Diferencia de AF en función del día de la semana. Para los hombres, martes, miércoles y viernes mismo número de pasos, y la práctica más baja los domingos ($p>0.0001$). En las mujeres no había diferencias significativas entre los días entre semana, pero la actividad más baja también el domingo. En ambos casos, menor práctica los fines de semana.

MARCO TEÓRICO

Zamarripa, Ruiz-Juan, López y Fernández, 2013	Monterrey (México) /1008/ (15-87 años) M:36,5	Examinar los comportamientos ante la AF según el sexo, la edad y nivel de estudios	Cuestionario <i>ad hoc</i> “Hábitos físico-deportivos y estilos de vida”	Diferencias significativas por sexo ($p<.001$), grupos de edad ($p=.000$) y nivel de estudios ($p=.000$), en los 3 comportamientos: activo, abandono, nunca. Los varones entre 15 y 29 y con estudios universitarios son los que presentaron porcentajes más altos en el comportamiento activo. Las mujeres entre 45-59 con la preparatoria terminada tienen tasas más altas de abandono. Las mujeres en el grupo de 60 años o más y aquellos sujetos sin estudios o con estudios primarios son los que en mayor medida nunca habían realizado AF.
Pauline, 2013	EEUU/ 871/ 19.73 años	Describir los comportamientos de actividad, motivación y niveles de autoeficacia para ayudar al desarrollo de programas de intervención	Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire (GLTEQ) The Exercise Motivation Inventory-2 (EMI-2) Physical Activity Self-Efficacy	El 49,4% de los universitarios realizaban 20 mins o más de AF vigorosa durante 3 días o más a la semana. Solo el 15,4% realizaban 30 mins de AF moderada durante 5 días o más a la semana, y un 18,2% no practicaban nada. No se mostraron diferencias significativas en cuanto al género ($p= .948$) relacionado con intensidad, frecuencia, duración y total de AF.
Downs, Van Hoomissen, Lafrenz & Julka, 2014	Universidad del norte/ 77/18 años	Determinar el nivel de MVPA evaluada mediante autoinforme y acelerómetro y examinar las variables intrapersonales y contextuales asociadas a la AF	-IPAQ-SF -Athletic Identity Scale (AIS) -The benefits and barriers exercise (BBE) -Actigraph GT3B (14 días)	El 66,7% de los participantes son suficientemente activos según el cuestionario y el 33,8% según la acelerometría ($p<.001$). El 85% sobreestima sus niveles de AF MVPA una media de 46,24 min por día más que sus niveles de AF con acelerómetro. Los niveles de MVPA están directamente correlacionados $r=.33$ ($p<0.1$) con los beneficios sociales percibidos e inversamente correlacionados con el tiempo de esfuerzo $r=-.24$ ($p<.05$) y las barreras sociales $r=-.27$ ($p<.05$)

Martin et al., 2014	U.S/5.728/20-39 años, 40 a 59 años, 60 a 69 años	Comparar diariamente y cada hora los patrones de AF teniendo en cuenta la edad y el género	Acelerómetro uniaxial (10 o más horas válidas) BMI
---------------------	--	--	---

Los patrones de AF cambian con la edad, ajustados por el estado de salud y los factores socio-demográficos. Entre los 20 y los 34 años los hombres pasan más tiempo en actividades no sedentarias (2% más). A partir de los 60 años los hombres reducen su actividad moderada y las mujeres las mantienen.

Gerovasili, Agaku, Vardavas & Filippidis, 2015	28 países EU/19.97818-64 años	Analizar los NAF en diferentes países Europeos y explorar si hay factores asociados con un alto nivel de AF	Cuestionario derivado del IPAQ METS para estimar el total de AF semanal
--	-------------------------------	---	---

Un cuarto de la población europea no cumple con las recomendaciones de AF (establecidas por WHO). 28,6% con inactivos, 71,4% activos y un 59,1% altamente activos. El sexo, la edad, la residencia y el nivel educativo y económico se asociaron con los NAF. Los países del norte de Europa presentan niveles más altos de AF. Existe una gran variabilidad entre cuestionarios y definiciones lo que dificulta las comparaciones entre países.

Como resultados en relación a los NAF, destaca que un porcentaje muy alto de esta población no cumple con las recomendaciones de práctica de AF. Desde el punto de vista metodológico encontramos diferentes problemas, como por ejemplo, la falta de validez y fiabilidad a la hora de medir los NAF. Existen numerosos estudios que describen los NAF utilizando cuestionarios, pero pocos son los estudios que utilizan medidas objetivas para analizar los NAF en población adulta a nivel internacional. Por lo tanto, existe una necesidad de medir de forma objetiva y precisa la cantidad de AFMV que realiza la población adulta-joven, ya que solo así tendremos una aproximación exacta al problema de la inactividad. Además la falta de una metodología común dificulta la elaboración de análisis comparativos entre estudios. Otro problema que nos encontramos son los diferentes criterios a la hora de determinar qué edades comprende la población adulta-joven, ya que este sector poblacional incluye un amplio margen de edad (desde los 18 hasta los 64 años aproximadamente).

2.1.2.- NAF EN POBLACIÓN ADULTA A NIVEL NACIONAL

A continuación en la tabla 2 mostraremos los principales estudios que se han realizado a nivel nacional sobre los NAF en población adulta-joven.

Tabla 2

Principales estudios nacionales, en población adulta-joven

AUTORES Y AÑO	PAÍS, MUESTRA Y EDAD	OBJETIVOS PRINCIPALES	VARIABLES E INSTRUMENTOS	RESULTADOS/CONCLUSIONES
Blasco, Capdevila, Pintanel, Valiente y Cruz, 1996	España (Barcelona)/196/19,8 años	Analizar la relación existente entre la práctica de AF durante el primer año de carrera y durante COU y BUP. Ver las diferencias entre sexos y motivos para llevarla a cabo.	41 preguntas abiertas y cerradas sobre: datos demográficos, H ^a previa de AF, AF realizada en el instituto, situación actual, intereses, motivos para practicar ejercicio.	Se dedican más horas a la actividad física en vacaciones que en período académico y, en promedio, se dedican más horas a la actividad física durante el BUP y el COU que durante el curso universitario. Además, los chicos dedican más horas a la actividad física que las chicas, y éstas alegan motivos diferentes a los de los chicos para practicar actividades de ejercicio. Por último, se observa también que los sujetos actualmente sedentarios realizaban en BUP y COU menor número de horas de actividad física que los que actualmente tienen un estilo activo.

MARCO TEÓRICO

Mantilla, Gómez y Hidalgo, 2008	España (Murcia)/ 145/ 20,84 años	Determinar la prevalencia de AF en estudiantes de fisioterapia de la universidad de Murcia	IPAQ-SF	El 80% de los estudiantes se consideraron activos con niveles: alto 31,3%, medio 47,6% y bajo 19,7%. Se encontraron relaciones significativas entre el índice de AF y la intensidad vigorosa ($r = 0,52$), intensidad moderada ($r = 0,676$) y caminar ($r = 0,886$). En la actividad física moderada se encontraron diferencias significativas entre géneros.
Román-Viñas et al., 2010	España (Barcelona)/ 54 para la validez y 66 para la fiabilidad/ 42 años	Determinar la validez y fiabilidad de la versión larga del IPAQ en población española.	Versión larga del IPAQ Acelerómetros, MTI Actigraph	Los resultados muestran que no hubo diferencias significativas entre sexos para la AFMV y tiempo gastando andando o sentados. El 68% de la muestra resultó ser suficientemente activa.
Hoyos et al., 2011	Vizcaya/ 399/ 19,74 años	Evaluar la AF y aeróbica en un grupo de estudiantes universitarios y evaluar su riesgo de padecer enfermedad cardiovascular	IPAQ-SF Spanish Survey on Sports Habits (2005) BMI Medidas antropométricas VO2max: Astrand aerobic test	El 45% de los universitarios no son activos. Los sujetos más activos tenían valores más altos de relativo y total $VO_{2\max}$. Una AF deficiente, evaluada en términos de $VO_{2\max}$, está asociada con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular.
Romaguera et al., 2011	España/ 2051 (42% hombres)/ 21,9 años	Investigar los determinantes sociodemográficos y estilo de vida de cara a la práctica de AF, así como las motivaciones para ser o no físicamente activo	Versión corta Spanish National Health Survey 2006 completado con un cuestionario desarrollado por Pavón, Lores, Moreno-Murcia, Gutierrez & Sacial (2007). También se les preguntó por si realizaban o no AF	68% hombres y 48% mujeres practicaba AF con diferencias significativas por género ($p < 0,0001$). Las mujeres son más activas por motivos de salud que los hombres (26,6% vs 13,7%) y los hombres expresaron estar más activos por razones sociales (17,6% vs 10%). Al empezar la universidad el 70% (71,9% mujeres y 63% hombres) indicaron la falta de tiempo como la principal razón. El nivel educacional de las madres también parece ser un factor de influencia de cara a la práctica o no de AF para ambos.

Ruiz, De Vicente y Vegara, 2012	España (Murcia) /77/ 19-50 años (estudiantes y personal universitario)	Describir y contrastar los niveles de actividad física en los diferentes estratos (estudiantes, profesores, administrativos y personal de limpieza)pertenecientes a un mismo campus universitario	IPAQ -SF	En el nivel de AF activo no hubo diferencias significativas entre el género. Actividad baja: 16,9%; activos: 35,1%; muy activo: 48,1%. Diferencias significativas en titulación, mayor nivel de AF en CAFD que en Politécnica. Los hombres pasan más horas sentados (7,88h) respecto las mujeres (5h).
Varela-Mato, Cancela, Ayan, Martín & Molina, 2012	Vigo (España)/985 estudiantes universitarios	Analizar el estilo de vida de los estudiantes universitarios españoles e identificar diferencias según género y disciplina académica	IPAQ-Short Consumo de tabaco, alcohol y otras sustancias a través de un cuestionario específicamente diseñado para jóvenes españoles	Sólo el 27,4% se considera suficientemente activos. El 14,9% sufrieron trastornos alimenticios. Las mujeres son menos activas que los hombres ($p<0.0001$). No es posible asociar, de forma clara, estilo de vida con titulación académica.
Cocca, Mayorga y Viciiana, 2013	España (Granada)/ 1.353/ edad media 22, matriculados en primer y segundo ciclo	Determinar los NAF en estudiantes universitarios y evaluar la asociación entre estos y el placer hacia la AF	IPAQ-Short	Las recomendaciones establecidas por la OMS (2010) establecen un mínimo de 60 minutos/día de AF de moderada a intensa, sin embargo los estudiantes universitarios encuestados resultaron ser significativamente menos activos en relación a dicho umbral ($p < .001$). Los varones (64.05 minutos/día) resultaron ser significativamente más activos que las mujeres (49.93 minutos/día; $p < .001$)

Cocca, Liukkonen, Mayorga & Viciiana, 2014	España(Granada)/ (3.672) niños, adolescentes y jóvenes adultos (1.353)/	Analizar los NAF en jóvenes y jóvenes adultos.	IPAQ-SF	Solo el 40% de los universitarios alcanzan los NAF recomendados para la salud. Mientras que si lo hacen el 72% en los niños y 56% en los adolescentes. IPAQ quizás no sea un buen instrumento para niños de primaria, ya que pueden tener dificultades a la hora de comprender determinados ítems. Es necesario incluir en este tipo de estudios las variables que pueden influir en estos bajos NAF en los universitarios con el fin de comprender las causas y poder diseñar mejores programas.
Cocca et al., 2015	España (Granada)/ secundaria (509, M: 16,9 /DT: 1,1) y universitarios (1353, M: 22,08/DT: 2,6)	Analizar los NAF en estudiantes de secundaria y universitarios, estimar su percepción de entorno construido en relación con la AF y evaluar la relación entre EF y entorno construido	IPAQ-SF 3 items scale “built environment characteristics”	Los alumnos de secundaria fueron significativamente más activos (M: 91.98 min por día) que los universitarios (57.06 min por día). No hay relaciones significativas entre los NAF y el entorno construido. Necesidad de intervenciones más focalizadas para hacer que los jóvenes se conciencien de las posibilidades que el medio les ofrece.

Al igual que ocurría con los estudios a nivel internacional, observamos que la mayoría de los estudios de nuestro país describen los NAF utilizando cuestionarios, y no utilizan medidas objetivas. Concretamente, 8 de estos 10 estudios utilizan el cuestionario IPAQ como instrumento de medida. Asimismo, la mayoría de estos estudios se han desarrollado en el ámbito universitario. Como resultados principales destacar, que en algunos de ellos, existen diferencias significativas por género y por titulación en cuanto a los NAF. Así también, un alto porcentaje de esta población no cumple con las recomendaciones de práctica de AF.

2.1.3.- PROBLEMAS METODOLÓGICOS LIGADOS A LA MEDICIÓN DE LA AF

La evaluación válida y fiable de los niveles de AF en muestras de población amplias, es un tema controvertido metodológicamente. El método de medición más utilizado es el cuestionario (Montoye, Kemper, Saris & Washburn, 1996), básicamente por razones económicas o de accesibilidad (Martínez-Gómez, Welk, Calle, Marcos y Veiga, 2009). Pero frente a sus ventajas, la utilización de este tipo de instrumento implica notables imprecisiones en la medición de la AF (Shephard, 2003).

Esto supone una gran dificultad por ejemplo a la hora de hacer comparaciones de los patrones de AF entre diferentes muestras. Por tanto, la valoración precisa y fiable de la AF, así como de intensidad de práctica es imprescindible en cualquier estudio donde esta variable sea el foco de atención.

Existen diferentes métodos para medir la actividad física: autoreportes, observación, frecuencia cardíaca, sensores de movimiento, etc. Uno de los métodos de mayor precisión son los acelerómetros, y en la actualidad son los instrumentos más utilizados en la investigación internacional (Plasqui, Bonomi & Westerterp, 2013), ya que han demostrado una correlación moderada/alta con el gasto energético y además permite

clasificar la AF (Puyau, Adolph, Vohra & Butte, 2002). Pero la utilización de estos instrumentos no está exento de problemas metodológicos que hay que tener en cuenta (Heil, Brage & Rothney, 2012) y que nos exigirá tomar decisiones relativas al lugar de colocación del acelerómetro, la duración de la recogida de la información, la frecuencia de medida de los datos, el punto de corte utilizado o el periodo de tiempo que el acelerómetro debe llevarse.

Con respecto al lugar de colocación del acelerómetro, aunque la mayoría de los estudios recomiendan situarlo en la cadera, concretamente en el lado derecho (Ridgers & Fairclough, 2011), puede ponerse tanto la cadera como la parte baja de la espalda (Trost, McIver & Pate, 2005). En cuanto al número de días, la mayoría de los estudios científicos fijan en siete el número de días necesarios para poder registrar una medida de la AF fiable y apropiada en términos de coste (Corder, Brage & Ekelund, 2007). No obstante, el periodo óptimo de monitorización de los participantes puede del diseño del estudio (Matthews, Hagströmer, Poher & Bowles, 2012). Una de las cuestiones metodológicas más importantes a considerar es la frecuencia de medida o epoch con la que se programan los acelerómetros (Reilly et al., 2008). La mayoría de estudios realizados en población adolescente o adulta joven (Fisher, Hill, Webber, Purslow & Wardle, 2011; Guinhouya et al., 2009; Silva et al., 2010) han utilizado un epoch de 60 segundos para la recogida de los datos. El hecho de que la AF de los jóvenes se componga de periodos espontáneos, intermitentes y cortos de práctica (Berman, Bailey, Barstow & Cooper, 1998), puede suponer el que se utilicen epoch de corta duración (Gabriel et al., 2010). El punto de corte es el valor de counts a partir del cual se considera que el sujeto está realizando una actividad de una intensidad diferente. La elección del punto de corte podrá condicionar los resultados obtenidos (Cook, Alberts & Lambert, 2012).

Los puntos de corte de Evenson (Evenson, Catellier, Gill, Ondrak & McMurray, 2008) son los que pueden aportarnos una mayor exactitud en la medición de la AFMV en jóvenes. En relación al periodo de tiempo que el sujeto ha tenido que llevar el acelerómetro para considerarse un día válido, parece no haber un consenso claro (Corder et al., 2007). Algun estudio (Mattocks et al., 2008) ha demostrado índices de fiabilidad correctos para diferentes valores que van desde las 6 a las 9 horas. Criterios como 10 u 8 horas de registro diarias suelen ser los criterios más utilizados en la investigación (Ridgers & Fairclough, 2011).

2.2.- MODELOS DE ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUENCIAN EN LA ACTIVIDAD FÍSICA

Para diseñar programas de intervención eficaces, necesitaremos previamente conocer qué factores influyen de manera significativa en la práctica de AF de la población objeto de estudio (Sallis, Owen & Fotheringham, 2000). Las estrategias que utilizemos en la intervención deberán atender a la variables/factores específicos que están influenciando la práctica en el contexto concreto.

La conducta de AF es multifacética y por tanto se ve influenciada por multitud de factores Van, Paw, Twisk & Van 2007). Por ello se ha sugerido que la integración de diferentes teorías facilitaría la explicación del comportamiento en el campo de la AF (Hagger, Chatzisarantis, Culverhouse & Biddle, 2003).

Según la clasificación propuesta por Physical Activity and Health: a report of the Surgeon General, podemos diferenciar diferentes tipos de modelos que abordan esta problemática desde diferentes perspectivas: dimensión individual (teorías del aprendizaje, modelo transteórico, estados de cambio y el modelo prevención olvidos y descuido),

dimensión interpersonal (teoría de la acción razonada, teoría del comportamiento planeado, teoría del aprendizaje social, y la teoría cognitiva social) y dimensión colectiva (modelos ecológicos). En los últimos años diferentes estudios han demostrado la importancia que adquieren los procesos motivacionales a la hora de explicar la adherencia a la práctica físico-deportiva (Hagger & Chatzisarantis, 2012). Una de las teorías que presenta uno de los constructos teóricos más coherentes y sólidos para explicar la motivación humana, y más concretamente, la motivación hacia las actividades físicas y deportivas es la Teoría de la Autodeterminación (TAD) de Deci & Ryan (1985). De acuerdo con la SDT, los humanos somos seres activos orientados inherentemente al crecimiento personal, a la integración de los valores y actividades en nuestro propio ser, y a integrarnos en estructuras sociales (Deci & Ryan, 2000).

A continuación se incidirá en los dos modelos teóricos utilizados en este trabajo: el modelo transteórico y la teoría de la Autodeterminación.

2.2.1.- MODELO TRANSTEÓRICO: TEORÍA DE LOS ESTADOS DE CAMBIO

El Modelo Transteórico (Trans Theoretical Model, TTM) representa una conceptualización de etapas acerca del cambio que se produce frente a un comportamiento determinado (Prochaska & DiClemente, 1982, 1983; Prochaska, DiClemente & Norcross, 1992). En líneas generales, este modelo reconoce que el comportamiento humano cambia y se podría describir como una serie de pasos hasta alcanzar la conducta deseada. Inicialmente estuvo concebido para explicar la conducta de consumo de tabaco, aunque también se utiliza en el estudio y comprensión de la práctica de AF (Brawley & PoagDuCharme, 1993). Incorpora dentro de su bagaje conceptual tres tipos de factores esenciales:

A) Temporalidad del cambio: determina la caracterización y secuenciación de las etapas por las que éste transcurre. Las etapas son (Cabrera, Gómez & Mateus, 2004; Bucksch, Finne & Kolip, 2008):

- a. Precontemplación: personas que no realizan AF en tiempo libre ni tienen intención de práctica en un lapso de seis meses.
- b. Contemplación: personas que no realizan AF en tiempo libre pero tienen intención de hacer en los próximos seis meses.
- c. Preparación: personas que no realizan AF en tiempo libre pero tienen intención de hacer en los próximos 30 días.
- d. Acción: personas que realizan AF regular en tiempo libre desde hace menos de seis meses.
- e. Mantenimiento: personas que manifiestan realizar AF regular desde hace más de seis meses.
- f. Recaída: personas que realizaban de forma regular AF en tiempo libre pero la abandonaron recientemente.

B) Factores psicosociales: se refieren fundamentalmente a los balances decisionales, a las tentaciones, y a la autoeficacia. Los balances decisionales son relaciones entre beneficios (pros) y costos (contras) del cambio, apreciándose que los pros aumentan y las contras descienden a lo largo de las diferentes etapas (Marshall & Biddle, 2001). Las tentaciones son las situaciones en las que se da el consumo; la autoeficacia es la confianza que percibe la persona acerca de que puede controlar el consumo al encontrarse en alguna de las situaciones anteriores.

C) Procesos psicológicos de cambio: variable independiente que determina cómo ocurre el cambio.

En la búsqueda de explicaciones acerca de una estructura subyacente al cambio voluntario, ya sea espontáneo o dirigido, los autores del TTM postularon algunos principios básicos acerca de esa estructura (Prochaska et al., 1992; Prochaska, Norcross & DiClemente, 1994).

El primer principio, hace referencia a que el cambio ocurre de una manera secuencial, a través de etapas, y que lo primero que tiene que hacer la persona es tomar conciencia de la etapa en que se ubica. El segundo principio, es que los procesos de cambio o estrategias de afrontamiento para moverse proactivamente hacia la acción, difieren según la etapa en que se ubique la persona. Un proceso de cambio lo definen como “cualquier actividad que la persona emprende para ayudarse a modificar su pensamiento, sentimientos, o conductas” (Prochaska, et al., 1994).

Estos autores diferencian entre los denominados procesos experienciales y los procesos conductuales. Los primeros hacen referencia a estrategias cognoscitivas y afectivas como el aumento de la conciencia sobre el problema (proceso de concienciación), la vivencia emocional de situaciones asociadas al comportamiento en cuestión (proceso de alivio por dramatización), la toma de conciencia acerca de la propia responsabilidad sobre el control del comportamiento en lugar de atribuirlo a factores externos (proceso de auto-reevaluación), el cambio en la valoración que hace la persona acerca de las aspiraciones de la sociedad que se refieren al comportamiento (proceso de reevaluación social), la aceptación de medidas sociales que obligan al cambio (proceso de liberación social), y la toma de decisiones de cambio (proceso de auto-liberación). Los procesos conductuales hacen referencia a estrategias que llevan directamente a la producción del comportamiento o a su mantenimiento, tales como el automanejo de los estímulos discriminativos que

alteran la probabilidad del comportamiento (proceso de control de estímulos), el automanejo de las asociaciones entre el comportamiento y sus consecuencias (proceso de manejo de contingencias), la alteración de la asociación condicionada entre ciertos estímulos y el comportamiento (proceso de contracondicionamiento), y el uso del soporte social que se puede obtener en el medio para alterar o mantener el comportamiento (proceso de ayuda social). Todos los constructos de la TTM y TAD (excepción de la regulación externa) tienen correlaciones significativas con el estado de cambio de AF (Farmanbar, Niknami, Lubans & Hidarnia, 2011), de ahí la importancia de considerar ambas teorías a la hora de diseñar programas de intervención. Ersöz & Eklund (2017), en su estudio realizado, en estudiantes universitarios americanos, mostraron que los sujetos en estado de mantenimiento, presentaban formas de motivación más autodeterminadas que aquellos que se encontraban en los estados de preparación y acción.

El modelo transteórico defiende que el cambio de una persona no es continuo, sino que ésta tiene que pasar por una serie de etapas y en cada una de ellas trabajar unas determinadas estrategias. Por ejemplo, en el estado de contemplación el individuo toma conciencia de los beneficios potenciales del cambio y tiene intención de hacerlo en los próximos meses pero todavía no se ha comprometido a cambiar y puede percibir que los costos superan a los beneficios (Prochaska et al., 1992). Por lo que el trabajo de las personas situadas en este estado (ver estudio IV de este trabajo) debe empezar por aquellas estrategias centradas en la toma de conciencia. Lutes & Steinbaugh (2010) señalan que el TTM, es muy útil para el desarrollo de intervenciones, ya que considera las necesidades específica de una población y las barreras ambientales. En la intervención desarrollada por Müftüler & Ínce (2015) en un grupo experimental de 35 estudiantes universitarios turcos, durante 12 semanas. Las primeras sesiones tuvieron un carácter más teórico y sirvieron

para determinar las necesidades personales de los participantes y aportarles conocimientos sobre aspectos relacionados con la salud. El resto de sesiones del programa fueron propuestas prácticas relacionadas con la AF. Este grupo experimentó aumentos significativos en variables como la motivación autónoma y las necesidades psicológicas básicas.

2.2.2.- TEORÍAS MOTIVACIONALES

2.2.2.1.- INTRODUCCIÓN

Diferentes modelos y teorías han intentado conducir las relaciones establecidas entre la AF, la salud y las variables de influencia (e.g. Bandura, 1977; Eccles et al., 1983; Fishbein & Azjen, 1975; Welk, 1999).

Una de las teorías que se están utilizando en la actualidad en relación con la actividad física es la teoría de la Autodeterminación (SDT; Deci & Ryan, 2000), ésta ofrece un amplio marco teórico que permite indagar en los procesos motivacionales que operan en la actividad física (Teixeira, Carraca, Markland, Silva & Ryan, 2012) y comprender tanto los factores personales como situacionales que pueden influir en las diferentes experiencias de los jóvenes en este contexto (Standage et al., 2003). La TAD pretende analizar el grado en que las conductas humanas son autodeterminadas, es decir, el grado de voluntad y autonomía con el que los individuos realizan sus acciones (Deci & Ryan, 1985).

El comportamiento de los jóvenes se mueve en un continuum que puede ir desde intrínsecamente motivado (cuando está referido al interés y al disfrute por la actividad), extrínsecamente motivado (cuando los comportamientos se encuentran basados en premisas que están fuera de la propia actividad), hasta desmotivado que implica una falta de motivación y de intención para realizar una conducta en particular y puede tener lugar

por varias razones según apuntan Shen, Wingert, Li, Sun & Rukavina (2010). Las formas de motivación más autodeterminadas están asociadas con un mayor compromiso con la actividad (Ryan & Deci, 2000). La importante capacidad explicativa de la TAD (Plotnikoff, Costigan, Karunamuni & Lubans, 2013) hace de ella una macro teoría motivacional muy utilizada en la actualidad para comprender los factores que influencian la práctica de AF (Zhang, Solmon, Kosma, Carson & Gu, 2011).

La TAD consta formalmente de cinco mini-teorías (la teoría de la evaluación cognitiva, la teoría de integración orgánica u organísmica, la teoría de las orientaciones de causalidad, la teoría de las necesidades psicológicas básicas y la teoría del contenido de metas) que desarrollan diferentes postulados. Estas mini-teorías están interrelacionadas desde el punto de vista de la meta-teoría organísmico-dialéctica y del concepto de necesidades psicológicas básicas como aspectos comunes. Los aspectos principales de cada una de las cinco mini-teorías son explicados a continuación:

La Teoría de la Evaluación Cognitiva:

La Teoría de la Evaluación Cognitiva (Deci & Ryan, 1985) distingue entre la motivación intrínseca y la motivación extrínseca. Cuando las personas están intrínsecamente motivadas, se sienten el origen de los comportamientos que realizan, perciben un locus de causalidad interna (DeCharms, 1968). Mientras que en la motivación externa las personas realizan una acción por el simple hecho de obtener un resultado asociado a esa acción, lo que se denomina locus de causalidad externa (DeCharms, 1968). Esta teoría sugiere que los ambientes sociales pueden fomentar o perjudicar la motivación intrínseca mediante el apoyo o la amenaza de las NPB de las personas.

La Teoría de la Integración Orgánica u Organísmica:

La Teoría de la Integración Orgánica u Organísmica detalla las diferentes formas de motivación y que van desde las conductas más autodeterminadas hacia las conductas no autodeterminadas (Deci & Ryan, 1985). Las personas para interiorizar las conductas van realizando un continuum de autodeterminación. Este continuum comprende tres tipos de motivación: motivación intrínseca, motivación extrínseca y desmotivación. Cada nivel de motivación tiene diferentes estilos de regulación y locus de causalidad.

La motivación intrínseca presenta el mayor nivel de autodeterminación. Hace referencia al comportamiento autónomo por el que las personas realizan una acción por el sentimiento de placer o experimentación de sensaciones (Deci & Ryan, 1985). Una persona realizará una actividad por el interés intrínseco de la propia actividad y no por una razón externa. La motivación intrínseca se asocia a una regulación intrínseca y a un locus de causalidad interno.

Dentro de la motivación intrínseca se han identificado tres dimensiones (Pelletier et al., 1995): la motivación intrínseca hacia el conocimiento (el sujeto se compromete por el placer y la satisfacción que experimenta mientras intenta aprender), motivación intrínseca hacia la ejecución (el sujeto se compromete por placer que siente mientras intenta mejorar), motivación intrínseca hacia la estimulación (el sujeto se compromete para experimentar sensaciones asociadas a sus propios sentidos).

La motivación extrínseca implica la realización de una actividad como medio para conseguir un hecho valorado (ej. premio, reconocimiento) en vez de por el placer de la actividad en sí misma (Deci & Ryan, 1985). La motivación extrínseca comprende cuatro estilos de regulación: regulación integrada, regulación identificada, regulación introyectada, y regulación externa (de más a menos autodeterminación; Deci & Ryan, 2000).

La regulación integrada es el nivel más autodeterminado de motivación extrínseca. Este tipo de motivación implica la realización de una actividad libremente en coherencia con los valores de uno mismo. El locus de causalidad es interno. Podríamos encontrar un ejemplo de este tipo de motivación en atleta que decide quedarse en casa un sábado por la noche y así estar preparado para el partido del día siguiente (Vallerand, 2007).

La regulación identificada implica una realización libre de una acción, aunque esta no sea agradable, por el hecho de que ese comportamiento esté altamente valorado y porque el sujeto aprecie los beneficios que la realización de esa actividad puede conllevar (Ryan & Deci, 2000). La persona se identifica con la acción o el valor que expresa de manera consciente, generando un locus de causalidad ‘algo interno’.

La regulación introyectada se asocia a comportamientos que las personas realizan por el hecho de lograr un reconocimiento social o por evitar sentimientos de culpabilidad (Ryan & Deci, 2000). El individuo presenta un sentimiento de “tener que hacer” Este tipo de regulación presenta un locus de causalidad “algo externo”.

La regulación externa es la forma menos autodeterminada de la motivación extrínseca, correspondiéndose con un locus de causalidad externo. Este tipo de regulación hace referencia a aquellos comportamientos que son llevados a cabo para conseguir una recompensa o evitar un castigo (Ryan & Deci, 2000). La persona no tiene libertad en cuanto a la toma de decisiones se siente controlada.

La desmotivación es el tipo de motivación que se encuentra en el extremo menos autodeterminado del continuum. Se correspondería con una falta absoluta de motivación, tanto extrínseca como intrínseca, y con un locus de causalidad impersonal. El individuo no posee ningún tipo de intención de llevar a cabo una acción, y ésta suele ir acompañada de

sentimientos de incompetencia, frustración, miedo o carencia de control (Ryan & Deci, 2000).

La Teoría de las Orientaciones de Causalidad:

Esta teoría aborda las diferencias individuales existentes a la hora de orientarse hacia los contextos y a regular sus comportamientos. La teoría de las orientaciones de causalidad describe tres tipos de orientación causal (Deci & Ryan, 1985): la orientación de autonomía, la orientación de control y la orientación impersonal.

En la orientación autónoma la persona actúa por motivos personales y por propio interés. Estas personas están intrínsecamente motivadas y presentan de manera un locus de control interno. Esta orientación se asocia a una elevada capacidad de elección, iniciación y regulación de la conducta.

La orientación de control otorga un papel especial a las recompensas, los beneficios externos y la aprobación de los otros (Deci & Ryan, 1985). Las personas poseen un control en el entorno o dentro de ellos mismos y actúan porque piensan que ellos “deben actuar”.

En la orientación impersonal o desmotivada, las personas se perciben incompetentes e incapaces de hacer frente a las situaciones, ya que consideran que el origen del control de su comportamiento proviene de un agente externo a su persona.

La Teoría de las Necesidades Psicológicas Básicas:

Esta teoría asume que las personas son organismos activos, capaces de dominar los ambientes desafiantes, y con tendencias innatas hacia la integración de sus experiencias psicológicas tanto en sí mismo, como en estructuras sociales más amplias (Deci & Ryan, 2000). Sin embargo, este comportamiento natural del ser humano no funciona de manera automática, sino que requiere continuos nutrientes y apoyos a nivel social para poder funcionar correctamente. Estos nutrientes se explican con el concepto de necesidades

psicológicas básicas (NPB). Las NPB son un elemento innato, universal y esencial para la salud y el bienestar de los seres humanos (Deci & Ryan, 2002; Ryan & Deci, 2000).

La competencia se describe como la necesidad de experimentar un sentido de competencia, un sentido de confianza y efectividad en la acción. La autonomía se refiere a la necesidad de los individuos de decidir su propio comportamiento y de realizar actividades por su propia elección. La relación con los demás se define como los intentos individuales para tener una satisfactoria participación con otros, o al sentimiento de pertenencia a un medio social. Según esta teoría, la satisfacción o cumplimiento de estas necesidades implica que los individuos se orienten hacia formas más autodeterminadas de motivación. Por otro lado, existen estudios que muestran como la insatisfacción de estas necesidades psicológicas, así como su frustración, tiene consecuencias negativas, como pueden ser unos mayores niveles de *burnout* o un malestar psicológico (Castillo, González, Fabra, Mercé y Balaguer, 2012).

En relación a la práctica de AF, Gucciardi & Jackson (2015), señalan que la satisfacción de las NPB en jóvenes adultos predice su continuidad de práctica en el futuro, por lo que, es importante conocer en profundidad el grado en el que cada uno de estos factores pueden influir en esta práctica. Algunas estrategias empleadas en programas de intervención como el uso de las redes sociales (Wang, Leng & Kee, 2015) o de mensajes de texto (Kinnafick, Thorgersen- Ntoumani & Duda, 2016), parecen influir positivamente sobre esta necesidades.

La Teoría del Contenido de Metas:

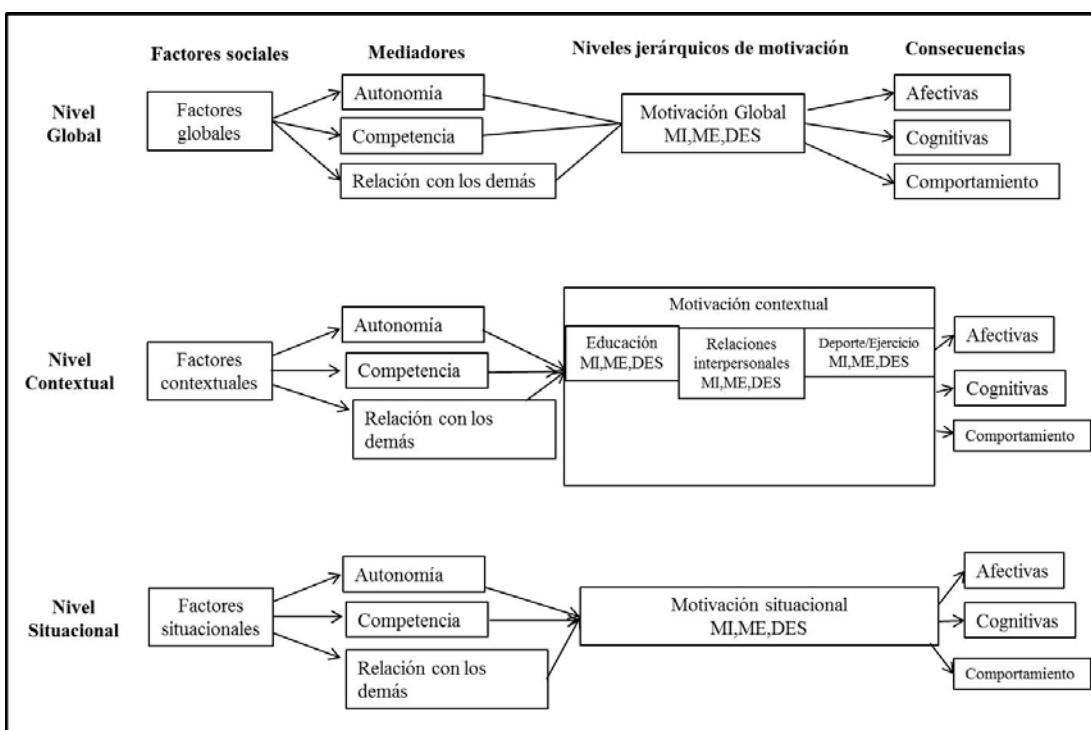
Esta mini teoría nació de la hipótesis de que algunas metas proporcionarían mayor satisfacción de las necesidades psicológicas que otras, y que, a su vez, generarían mayor bienestar psicológico (Deci & Ryan, 2000). Se pueden diferenciar dos tipos de metas: las

metas intrínsecas serían aquellas que proporcionarían satisfacción por sí mismas y que estarían relacionadas con la motivación intrínseca y las metas extrínsecas relacionadas con la apariencia o la popularidad. Las metas intrínsecas estarían expresando el deseo de crecimiento personal y de autorealización, inherente a los seres humanos de modo que estarían relacionadas directamente con la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas (Deci & Ryan, 1985), sin embargo las metas extrínsecas no tienden a mejorar las NPB, y por lo tanto no promueven el bienestar, incluso cuando se tiene éxito al alcanzarlas (Niemic, Ryan & Deci, 2009).

En un estudio realizado por Haerens, Kirk, Cardon, De Bourdeaudhuij & Vansteenkiste (2010) con una muestra de 2617 estudiantes universitarios mostró que aquellos con perfiles más óptimos de motivación tienen más posibilidades de ser activos en la edad adulta.

2.2.2.2.- *EL MODELO JERÁRQUICO*

Vallerand (1997, 2001, 2007) para aclarar la complejidad de los elementos teóricos motivacionales de la TAD (Deci & Ryan, 2000) propone un nuevo modelo: Hierarchical Model of Intrinsic and Extrinsic Motivation (HMIEM) o modelo jerárquico, en el que agrupa las múltiples formas de motivación, la estructura y las funciones de las diferentes representaciones, y sus determinantes y sus consecuencias. Este modelo se presenta gráficamente en la figura 1.



*Figura 1. El modelo jerárquico de la motivación intrínseca y extrínseca
(traducido de Vallerand, 2007)*

Los cinco postulados más importantes sobre los que se fundamenta el modelo jerárquico son los siguientes; de cada uno de ellos se ofrece una breve descripción:

1. Un análisis completo de la motivación debe incluir la motivación intrínseca, la motivación extrínseca y la desmotivación. Esta distinción de motivaciones se realiza debido a su capacidad de explicar un considerable rango de comportamientos humanos y por la variedad de las consecuencias que estas motivaciones engendran (Vallerand, 1997).
2. La motivación intrínseca y extrínseca existen en tres niveles de generalidad: a nivel global, contextual y situacional. La motivación presenta tres niveles: nivel global (personalidad), contextual (esfera de la vida) y situacional (actividad específica) (Vallerand, 1997). La motivación a nivel global se refiere a la orientación motivacional general que posee un sujeto para interactuar con el ambiente. La motivación a nivel contextual se refiere a la orientación motivacional usual de un

individuo hacia un contexto específico o actividad relacionada. Por último, la motivación a nivel situacional hace referencia a la motivación que el individuo posee cuando realiza una actividad específica en un momento y en un tiempo determinado.

3. La motivación está determinada por los factores sociales y existe un efecto de arriba hacia debajo de la motivación que se sitúa en el nivel inmediatamente superior de la jerarquía. Los factores sociales se pueden encontrar en los tres niveles, a nivel global, contextual y situacional y el impacto de los factores sociales en la motivación está mediado por la percepción de competencia, autonomía y la relación con los demás. Además la motivación a un determinado nivel viene provocada por dos aspectos potenciales: los factores sociales y los efectos de arriba hacia abajo del nivel de motivación más próximo.
4. Existe un efecto recursivo de abajo hacia arriba entre la motivación a un determinado nivel y la motivación en el nivel justamente más elevado de la jerarquía. Estos efectos podrían así explicar los cambios motivacionales que tienen lugar a lo largo del tiempo (Vallerand, 1997).
5. La motivación conduce a la consecución de importantes consecuencias de tres tipos: afectivas, cognitivas y del comportamiento. Las formas más autodeterminadas de motivación generarán consecuencias más positivas que las formas menos autodeterminadas. Además, las consecuencias motivacionales existen también a tres niveles, global, contextual y situacional.

Este modelo resulta especialmente interesante ya que postula qué efectos en la motivación situacional (e.g., satisfacción respecto a “esta actividad física realizada en este momento”) podrán, sucesivamente, tener efectos en la motivación contextual y finalmente, en la motivación global (un estilo de vida saludable) (Moreno, Gómez y Cervelló, 2010).

Estos resultados son muy importantes para los profesionales de la AF, ya que la forma en la que estén presentando las actividades al alumnado universitario conllevará un tipo de motivación u otra y por tanto, un mayor nivel de AF. A su vez un tipo u otro de motivación ayudará a la aparición de unas u otras consecuencias afectivas como por ejemplo la diversión o el aburrimiento y por lo tanto, la intención de hacer práctica de actividad física (Taylor, Ntoumanis, Standage & Spray, 2010; Moreno-Murcia, Huéscar & Cervelló, 2012).

En cuanto a la motivación para la práctica en la etapa universitaria, no hemos encontrado un consenso en la bibliografía consultada. Pavón, Sicilia, Moreno-Murcia y Gutiérrez (2005) señalan que los practicantes resaltan la competición y la mejora personal, mientras que los no practicantes muestran los niveles más altos de motivación en los aspectos vinculados a la salud. Pavón, Sicilia, Moreno-Murcia y Gutiérrez (2004) en un artículo con la misma muestra destacan las diferencias por género, señalando que los varones practican AF y deporte por la competición y las relaciones sociales mientras que las mujeres por la imagen corporal y la salud, coincidiendo con los datos aportados por Torres et al.,(2000). Sin embargo, Gómez, Ruiz, García, Granero y Piéron (2009) apuntan un cambio de tendencia en el que los hombres se sienten más motivados por aspectos relacionados con la salud y las mujeres fundamentalmente por el placer o diversión.

2.2.2.3.- TEORÍA DE LA AUTODETERMINACIÓN (TAD) Y AUTOCONCEPTO FÍSICO

Uno de los factores relacionado con la práctica y la adherencia a la AF es el autoconcepto y más concretamente el autoconcepto físico tanto en hombres como en mujeres (Contreras, Fernández, García, Palou y Ponseti, 2010; Dieppa, Machargo, Luján y Guillén, 2008; García y García, 2006). Pero además Goñi, Ruiz de Azúa y Rodríguez (2004) señalaron que esta relación entre autoconcepto y AF es bidireccional, es decir, que

la AF puede influir positivamente sobre el autoconcepto y que éste, a su vez, puede favorecer que el sujeto practique actividad físico-deportiva.

La manera de definir el autoconcepto ha variado en los últimos tiempos (Revuelta y Esnaola, 2011), pasando a entenderse desde una visión unidimensional a una concepción jerárquica y multidimensional (Shavelson, Hubner & Stanton, 1976).

Esta concepción multidimensional considera el autoconcepto como el resultado de un conjunto de percepciones parciales del propio yo que se estructuran en una organización jerárquica. El autoconcepto incluirá el autoconcepto académico y el no académico y este último, a su vez, incluiría tanto el autoconcepto social como el personal y el físico (Esnaola, Goñi y Madariaga, 2008).

El autoconcepto físico se define como la representación mental multidimensional que las personas tienen de su realidad corporal, incluyendo elementos perceptivos, cognitivos, afectivos, emocionales y otros aspectos relacionados con lo corporal (Marchago, 2002). Este tipo de autoconcepto comprende diferentes subdominios: habilidad física, condición física, atractivo físico y fuerza (Fox, 1997). Considerar la jerarquización del concepto, implicará que una modificación de las percepciones en cualquiera de estos subdominios, podría modificar el autoconcepto físico general (Goñi, Ruiz de Azúa y Rodríguez, 2004).

Diferentes estudios han encontrado una relación positiva entre el autoconcepto físico y la práctica de AF y/ deporte tanto en adolescentes, como en personas adultas, concretamente en los subdominios de la habilidad física y de la condición física (Contreras et al., 2010; Dieppa et al., 2008). Los sujetos que realizan práctica de AF tendrán una mejor percepción de uno mismo (Candel, Olmedilla y Blas, 2008; Goñi y Zulaica, 2000; Moreno y Cervelló, 2005). Además, Moreno, Moreno y Cervelló (2007) comprobaron

cómo todos los factores del autoconcepto físico, pueden predecir la intención de ser físicamente activo.

La TAD postula que la motivación autodeterminada se asocia con el bienestar psicológico y con diferentes consecuencias adaptativas de naturaleza cognoscitiva, emocional y conductual, como el interés, la diversión y la persistencia (Ryan & Deci, 2000). La principal premisa de la TAD es que el comportamiento humano está regido por las necesidades psicológicas básicas que a su vez, se relacionan con la motivación hacia un comportamiento y las consecuencias conductuales como el autonconcepto físico, entre otras. Algunos estudios (Méndez-Giménez, Fernández-Río y Cecchini, 2013) señalan que la motivación más autodeterminada (motivación intrínseca, regulaciones identificada e introyectada) actúan como un predictor positivo del autoconcepto físico, mientras que los tipos de regulación menos autodeterminados (regulación externa y desmotivación) no se relacionan con el autoconcepto físico. La relación entre las regulaciones motivacionales y el autoconcepto general ha sido estudiada en diversas investigaciones desarrolladas tanto en el contexto deportivo como en la clase de EF (e.g., Balaguer, Castillo y Duda, 2008; Georgiadis, Biddle & Chatzisarantis, 2001; Hein & Hagger, 2007). Según Fox (1997) la autodeterminación puede ser un proceso importante por el cual las personas mejoren su autopercepción física en determinados contextos.

Parece por tanto que existe una relación tanto directa entre la motivación intrínseca y la intención de práctica futura (García Calvo, Sánchez Miguel, Leo, Sánchez y Amado, 2012; Moreno-Murcia et al., 2012), como indirectamente, a través de la relación de otras variables motivacionales como la diversión o el disfrute, con la motivación intrínseca, por lo que niveles altos de autodeterminación pueden predecir una disminución en el abandono deportivo (Sarrazin, Roberts, Cury, Biddle & Famose, 2002; Wang & Liu, 2007).

La relación entre la AF y el autoconcepto físico es menos evidente durante la etapa adulta, cuando quizás la AF decrece (Infante y Goñi, 2009).

A pesar de esto, existen estudios desarrollados con población adulta-joven (Lindwall & Hassmen, 2004) que asocian la práctica de AF con diferentes factores relacionados con el autoconcepto físico. Esnaola y Revuelta (2009) afirman que las personas activas obtienen mayores puntuaciones en las diversas dimensiones del autoconcepto.

El autoconcepto físico está relacionado con la intención de ser físicamente activo, es decir, sujetos más activos muestran un autoconcepto más elevado (Moreno, Moreno y Cervello, 2007; Espinoza, Rodríguez, Gálvez, Vargas y Xánez, 2011).

2.3.- INTERVENCIONES EN LA PROMOCIÓN DE LA AF Y SALUD EN POBLACIÓN ADULTA JOVEN

Los comportamientos de AF adoptados durante la adolescencia y la juventud están relacionados con los que se asuman en la edad adulta, lo que subraya la relevancia de la participación adecuada y la promoción de la AF en esta etapa de la vida (Gordon-Larsen, Nelson & Pomic, 2004; Plotnikoff et al., 2015). A pesar de los reconocidos beneficios para la salud que una práctica de AF genera, la realidad nos demuestra que los niveles de AF de los jóvenes están por debajo de las recomendaciones internacionales (De Meester et al., 2009; Timperio, et al., 2004; Hoyos, et al., 2011; Mielgo-Ayuso et al., 2016).

En población universitaria hemos encontrado literatura científica escasa en relación con estudios de intervención. Timperio, et al., (2004) en una revisión de estudios de intervención, señalan que únicamente dos de los cuatro programas llevados a cabo en población universitaria, reportan modestos incrementos de AF a corto plazo. En esta misma línea, estudios más recientes tampoco señalan un aumento en los NAF y además no

se encuentran diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo control (Franko et al., 2008; Sharp & Caperchione, 2016). Pintanel y Capdevila (1999), después de seis meses de aplicación de un programa de intervención, en estudiantes universitarias, señalan como principal efecto la reducción del número de abandonos en el grupo experimental.

En la actualidad se puede destacar que en la mayoría de los programas de intervención se están utilizando nuevas tecnologías, como las páginas web pero sin embargo, parecen tener efectos pequeños sobre la AF (Vandelanotte, Spathonis, Eakin & Owen, N., 2007; Maselli, Ward, Gobbie & Carraro, 2018). No obstante, otros estudios señalan que estas estrategias que incorporan las tecnologías no obtienen efectos en la AF, pero pueden favorecer otras variables psicológicas mediadoras, como la percepción de competencia y el disfrute personal (Wang, Leng & Kee, 2015).

Maselli et al., (2018) realizaron una revisión sobre programas de intervención en estudiantes universitarios, destacando ideas interesantes como: a) la falta de información existente sobre los componentes de las intervenciones lo que dificultad la extracción de estrategias eficaces, b) es necesario investigar las necesidades individuales de los participantes, para identificar los mediadores de AF y así mejorar la eficacia del programa. Puesto que, el principal error puede surgir por construir los programas a partir de los postulados teóricos y no teniendo en cuenta estas necesidades, c) es necesario personalizar las intervenciones así como combinar métodos, con el objetivo de obtener información sobre los factores clave y así mejorar los programas de intervención.

La identificación de estudios en los que se explice las pautas de intervención o estrategias utilizadas, es un aspecto fundamental a tener en cuenta en el diseño futuras intervención (Skar, Sniehotta, Molloy, Prestwich & Araujo-Soares, 2011), de cara a

mejorar la calidad de las intervenciones y siguiendo The Community Action Model (Hennessey et al., 2005), que recomienda una serie de consideraciones a la hora de intervenir para modificar comportamientos, nuestra intervención intentará respetar todas estas consideraciones provenientes de la evidencia científica a la hora de diseñar e implementar el programa de intervención.

A continuación en la tabla 3, se mostrará los principales programas de intervención que se han desarrollado en población adulta-joven, desde 1999 hasta 2017, para influir en los NAF y otras variables con capacidad de influencia. Destacar, la heterogeneidad existente entre estos programas, en cuanto a su duración, número de participantes, estrategias de intervención, instrumentos de medición y resultados obtenidos.

Tabla 3

Principales programas de intervención, desarrollados en población adulta

AUTORES Y AÑO	PAÍS, MUESTRA Y EDAD	OBJETIVOS PRINCIPALES	INTERVENCIÓN	VARIABLES E INSTRUMENTOS	RESULTADOS/CONCLUSIONES
Pintanel y Capdevila, 1999	España (Barcelona)/57	Intentar que un grupo de universitarias sedentarias inicien alguna actividad física universitarias/ 18,78 años	Grupo experimental: vídeo didáctico, visita a las instalaciones deportivas de la universidad y la realización de un plan de acción personalizado. Como incentivo, tanto el grupo control como el grupo experimental, recibieron un bloc de tiquets para utilizar las instalaciones deportivas de la universidad de forma gratuita.	Cuestionario inicial: datos personales, historia deportiva, intención de hacer ejercicio y aptitud hacia la actividad física. Cuestionario de barreras percibidas en la práctica de ejercicio físico Cuestionario de variables psicológicas: autoeficacia, compromiso y motivos	Un mes después del inicio del programa el 70,4% de las mujeres del grupo experimental habían iniciado alguna actividad respecto a un 46,4% del grupo control. Al cabo de seis meses, continuaban haciendo ejercicio un 52% de las mujeres del grupo experimental y un 26,9% del grupo control. Los niveles de práctica de ejercicio aumentaron en los dos grupos; sin embargo, el efecto principal de la intervención consistió en reducir el número de abandonos en el grupo experimental.

MARCO TEÓRICO

Calfas et al., 2000	EEUU/338 al final 314 tras 2 años de seguimiento/ de 18 a 29 años	Evaluar el programa (GRAD) para la promoción de la AF durante la transición a la universidad. GI: 15 sesiones semanales de 50 minutos (recomendaciones más ejercicios de fuerza y flexibilidad). Seguimiento: llamadas y emails	2 grupos (control y experimental), las variables mediadoras fueron evaluadas al inicio, 1 y 2 años. PAR questionnarie Stagechangeexercise Phychosocialmediators	No hubo efectos significativos de la intervención sobre los resultados de la actividad física a los 2 años para hombres o mujeres. Las mujeres experimentaron cambios en algunos procesos de comportamiento durante los dos años de intervención. Consideran que las llamadas y emails no han sido efectivos.
Capdevila et al., 2007	España (Universidad Autónoma de Barcelona)/75 sujetos (43 grupo control y 32 experimental)/3 5 años y SD: 9,17	Analizar los cambios en el nivel de ejercicio físico y en los motivos y barreras para su práctica. Analizar los cambios en el nivel de ejercicio físico y en los motivos y barreras para su práctica.	-Estados de cambio. -Motivos de ejercicio (AMPEF) -Barreras de práctica (ABPEF)	Las técnicas cognitivo-conductuales son una buena estrategia para aumentar los NAF. Durante los primeros estadios de la conducta domina la motivación extrínseca y la motivación intrínseca es más importante para la progresión hacia el mantenimiento. Para facilitar la adherencia al ejercicio físico los participantes necesitan recibir retroalimentación sobre sus motivos y asesoramiento sobre la mejora de su condición física.

Cardinal & Spaziani, 2007	EEUU/151/21,3 y SD: 5,7	Examinar la efectividad de un curso (LHD) basado en el tiempo semanal de ejercicio y el uso de estrategias derivadas del modelo TTM	9 sesiones de 80 minutos usando conceptos y estrategias del TTM en clase y en formato web. Grupo clase (N=67)/Grupo we (N= 15)/ Grupo control (N=69)	Weekly Leisure-time exercise questionnaire Nigg and Riebe's questionnaire	El grupo que recibía las clases incrementó un 133% su comportamiento de ejercicio en comparación con el grupo control, y en un 52% en comparación con el grupo web. Los del grupo web incrementaron un 53% su comportamiento de ejercicio en comparación con el grupo control.
Fischer & Bryant, 2008	EEUU/449 estudiantes universitarias.	Examinar el efecto del entrenador personal en el comportamiento de ejercicio usando el modelo transteórico y cambio de comportamiento.	Se pasaron los cuestionarios en dos tiempos dejando 90 días entre ambos. Los del grupo experimental eran atendidos por el entrenador personal cuando así lo precisaban.	Escala de estados de cambio Cuestionario procesos de cambio Cuestionario balance decisional	El grupo control mostro una regresión en el estadio de ejercicio. Los procesos cognitivos y conductuales disminuyeron en el grupo control y se mantuvieron estadísticamente sin cambios en el grupo experimental.
Bray et al., 2011	Canadá/255 estudiantes universitarios de primer año	Investigar los efectos de una intervención basada en “teoría impresa” sobre la MVPA, durante la transición a la universidad	Se formaron 3 grupos: -PA and action planning brochure. Recibían información sobre recomendaciones, transporte activo... -Folleto de planificación-acción (CPAG) -Grupo control	Behavior Risk Factor Surveillance System (BRFSS) Exercise Scheduling self-efficacy Intervention manipulation check	Los estudiantes que recibieron el folleto específico de AF, informaron NAF moderada y vigorosa significativamente más altos, en comparación con el grupo control ($p<0.5$) y una tendencia más alta en comparación con el grupo CPAG ($p=.06$). No hubo diferencias entre los grupos en la acción planificada y autoeficacia. Una intervención con medios impresos puede ayudar a los estudiantes a mantenerse activos o a frenar los niveles decrecientes de MVPA.

MARCO TEÓRICO

Vio, Lera y Zacaria, 2011	Chile/ 331 mujeres/ 16-62 años (M=37)	Evaluar un programa de intervención en educación nutricional y actividad física para disminuir la obesidad, cambiar hábitos alimentarios y aumentar la actividad física en mujeres de nivel socioeconómico bajo.	Se formaron 4 grupos: A: intervención completa (educación nutricional y actividad física) n= 86; B: solo intervención en nutrición, n= 85; C: solo intervención de actividad física, n= 79 y D: sin intervención, n= 81. AF: 3 sesiones semanales durante 6 meses, con profesor de EF	Encuestas de compra, consumo de alimentos y AF. A los 6 meses se agregaron preguntas sobre los cambios en los hábitos alimenticios y de práctica de AF.	La adherencia a la actividad física no fue buena, medida por nº de asistencias a las sesiones. En los tres grupos intervenidos mejoraron los hábitos alimentarios y de actividad física.
Topp et al., 2011	EEUU/40 universitarios	Determinar si un programa de 10 semanas podría mejorar la actividad física, condición física , el peso corporal , la ingesta alimentaria , y las percepciones de ejercicio y dieta	10 semanas (10 sesiones de aproximadamente unos 30 minutos cada una). S1: Tomar conciencia del nivel individual de fitness y compararlo con las recomendaciones. Objetivos a corto y largo plazo. S2: Familiarización con las instalaciones. Preinscripción individualizada de ejercicio. Sesiones: 3,4,y 5 (nutrición) S6: Identificar métodos para el mantenimiento de ejercicio regular. S7: Nutrición S8: Entrenamiento resistencia S9: Nutrición S10: Diseña tu plan de mantenimiento de ejercicio	IPAQ BMI V0 ₂ MAX	Los participantes mostraron ganancias en su forma física y su percepción. Beneficios para la práctica de ejercicio y disminución de las barreras percibidas para la participación en ejercicio y una dieta saludable.

Skar et al., 2011	Scotland/1273/ M: 22,8 y SD: 6.7 (universitarios)	<p>Examinar la eficacia de dos tipos de intervenciones: planes de acción (AP) y planes de afrontamiento (CP) para aumentar los NAF, vía internet.</p> <p>4 grupos: AP (n=310), CP (n= 313), AP+CP (n=335) y control (n=315).</p> <p>Se les invito a participar vía email y poster. Se evaluó al principio del curso y a las 8 semanas.</p> <p>AP: Donde, cómo y cuando</p> <p>CP: dificultades y cómo solucionarlas</p> <p>Posibilidad de usar las instalaciones del campus.</p>	<p>Cuestionario a través de internet</p> <p>1 medida: ¿cuánto tiempo has participado en AF al menos 30 minutos durante la última semana?</p> <p>2 medida: número de veces de utilización de las instalaciones</p>	<p>Ninguno de los grupos (AP, CP y AP+CP) aumentaron los NAF con respecto al grupo control. Los resultados de este estudio sugieren que estas intervenciones "on line" son ineficaces en el cambio de comportamiento en una muestra de participantes que desconocía las condiciones.</p>
Grim, Hertz & Petosa, 2011	EEUU/N=233. Grupo web: n=108, grupo AF: N= 64, grupo general salud: N= 61/Media: 21,2 años	<p>10 semanas</p> <p>Web: Basándose en la teoría cognitiva social para construir determinadas habilidades conductuales y 3 días de ejercicio durante su tiempo libre.</p> <p>AF: Instrucciones de ejercicio. Y 3 días de AF a la semana (laboratorio).</p> <p>Grupo control o formación en salud.</p> <p>Pre y Post</p>	<p>-AF 7 días recall</p> <p>-Self- regulation, 52 item scale by Petona</p> <p>-Self – efficacy for P.A 14 ítem scale, García y King</p> <p>-Social support for PA 12 ítem scale by Treciber</p>	<p>La AF vigorosa y la autorregulación incrementaron en los grupos de AF y web.</p>
Tully & Cupples, 2011	Reino Unido/141. Finalmente, grupo experimental 8 y grupo control 4. universitarios.	<p>Determinar los efectos de caminar 10.000 pasos por día en fitness y factores de riesgo cardiovasculares en</p>	<p>Podómetro durante 6 semanas todos los días de la semana. El grupo experimental eran preguntados semanalmente para recordarles el objetivo.</p>	<p>-IPAQ. Versión larga</p> <p>-Podómetro</p> <p>-Presión sanguínea</p> <p>-BMI</p> <p>El grupo experimental aumento el número de pasos por día tras la intervención y redujeron su presión sanguínea.</p>

MARCO TEÓRICO

		<p><u>Grupo control:</u> acceso limitado a la web y artículos relacionados con la AF.</p>		
Cavallo et al., 2012	Carolina del Norte/134 mujeres (67 en cada grupo)/menores de 25 años	<p>Comprobar la eficacia de una intervención AF combinada con educación y redes sociales para incrementar el soporte social para la AF.</p> <p>12 semanas de intervención. Eran elegidas para la muestra:< 25 años,<30 minutos de AF y > 30 minutos de Facebook.</p>	<p><u>Grupo experimental:</u> acceso a la web (Healthy Associations Promoting Exercise), grupo Facebook, autocontrol de la AF y comunicación con el moderador (animaba a la participación y respondía preguntas relacionadas con la AF).</p> <p>12 semanas de intervención. Eran elegidas para la muestra:< 25 años,<30 minutos de AF y > 30 minutos de Facebook.</p>	<p>-Paffenbarger activity questionnaire (adaptado para online)</p> <p>-Facebook intensity scale</p> <p>-Chogahara's social influence on PA</p> <p>Los participantes aumentaron el apoyo social y la autonomía a lo largo del tiempo pero no hubo diferencias significativas entre los grupos.</p> <p>66% recomendaría el programa.</p>
Martens, Bus cemi, Smith & Murphy, 2012	EEUU/70 estudiantes universitarios (GI: 34 y Grupo sólo educación: 36)/	<p>Examinar la eficacia a corto plazo de una intervención motivacional (BMI) diseñada para aumentar los NAF.</p> <p>Grupo BMI: dirigido por profesionales (psicólogos). Se les pregunta por pros y contras de la AF/feedback personalizado sobre su AFMV comparada con la guidelines for American/ se establecen objetivos/ estrategias para aumentar su AF/ conclusiones evaluación de la sesión. Grupo “sólo educación”: reciben hojas con consejos.</p>	<p>-Demográficos.</p> <p>-Evaluación de cada sesión del programa BMI por los participantes.</p> <p>-Nº días por semana en AFV y AFM: de ahí se sacan los minutos</p>	<p>Los del grupo BMI informaron una mayor AFV al mes de seguimiento. Esto probablemente se ha debido a que cuando se les pregunta por AF los estudiantes consideran únicamente las actividades de mayor intensidad y no otras. No son conscientes de los beneficios de la AFMV y la asocian más para otros grupos de población como las personas mayores. Recomiendan utilizar métodos más rigurosos como entrevistas y acelérometros.</p> <p>Solo se observan efectos sobre la AFM en el total de minutos por semana.</p>

Garn, Baker, Beasley & Solomon, 2012	EEUU/30 (23 mujeres y 7 hombres)/20.5 años SD: 1.08	Examinar los beneficios potenciales de los juegos de Wii Fit en los estudiantes universitarios que no cumplen las recomendaciones	5 juegos de 10 minutos cada uno y descanso de 2 minutos entre juegos.	Actigraph GT1M (epoch 5 segundos, media de counts). Calorimetría indirecta BMI PACES (antes iniciar el programa Wii y después) Futuras intenciones de práctica	Los individuos pueden alcanzar niveles más altos de MVPA (específicamente con Wii Run). Las experiencias se perciben de manera diferente a los ejercicios genéricos. Por lo que podrían tener potencial para atraer individuos no activos (por ejemplo obesos.)
Ulla, Pérez & Franco, 2012	México/ entre 17-24 años/31 en el grupo experimental y 42 grupo control	Comprobar la eficacia de una corta intervención para promocionar estilos de vida saludables en estudiantes universitarios.	El grupo experimental asistió a 7 sesiones de 2 horas cada una. Se realizaron 3 medidas en ambos grupos: antes de la intervención, una semana después y a los 3 meses. Cada sesión contaba con 30 minutos “didácticos” y 90 de trabajo de habilidades, eran impartidas por psicólogos.	Health promotin lifestyle profile II (su validación en España) Características sociodemográficas Estado de salud	La intervención tuvo efectos en todas las variables dependientes. El grupo experimental presentó un estilo de vida más saludable con respecto al grupo control y los efectos se mantuvieron 3 meses después de la intervención.

MARCO TEÓRICO

Román, Castuera, Orellana, Garzón y Martín, 2013	Determinar si, a través del programa de intervención de ejercicio físico con fomento de la motivación intrínseca, se pueden promover conductas de estilos de vida saludables en los participantes	G.I: Programa formativo y de intervención de ejercicio físico con fomento de la motivación intrínseca durante 12 sesiones de una hora de duración cada sesión, y se volvieron a realizar las mediciones (cuestionarios).	Pruebas de condición física	Escala de regulación de la conducta en el ejercicio físico (BREQ-2): nivel de motivación intrínseca durante 12 sesiones de una hora de duración cada sesión, y se volvieron a realizar las mediciones (cuestionarios).	Escala de Medición de las Necesidades Psicológicas Básicas (BPNES)	Intencionalidad para ser Físicamente Activo (MIFA)	Estados de cambio (31 ítems) y condición física funcional	En la última medición, después de la aplicación del programa, se determinó que existen diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental en las variables de: intención de ser físicamente activo ($F_{1,89} = 5.95$; $p < .05$); motivación intrínseca ($F_{1,89} = 15.70$; $p < .01$); regulación identificada ($F_{1,89} = 17.53$; $p < .051$); regulación introyectada ($F_{1,89} = 33.41$; $p < .01$) desmotivación ($F_{1,89} = 7.54$; $p < .05$) autonomía ($F_{1,89} = 19.54$; $p < .01$) competencia ($F_{1,89} = 21.00$; $p < .01$) relaciones sociales ($F_{1,89} = 27.43$; $p < .01$) contemplación ($F_{1,89} = 7.11$; $p < .05$) y en mantenimiento ($F_{1,89} = 4.721$; $p < .05$). No se encontraron diferencias significativas para ninguna de las variables de condición física. Se concluye que el programa de intervención ha tenido éxito
--	---	--	-----------------------------	--	--	--	---	--

Molina-García, Castillo, Queralt & Sallis, 2013	Valencia (España)/173/ 21,3 años SD:3.06	Examinar el cambio en las etapas de comportamiento con respecto al uso de la bicicleta en la implementación de un programa de participación de la bicicleta (PBSP) y la promoción de su uso.	Facilitación del uso del “Valen bisi”	Medida en septiembre de 2010 y postest en abril del 2011 (uso de valenbici)	No hay grupo control	Stages of behaviour change in cycling to university.	Andar es el principal medio de transporte utilizado por los universitarios. El uso de la bicicleta aumento durante este periodo. A los 8 meses el estado de precontemplación descendió en un 52% y acción y mantenimiento aumentaron 22,6% ($p <0.001$). El comportamiento no cambio cuando los estudiantes siempre tuvieron acceso a coche o moto y vivían a más de 5 km de la universidad o no tenían estaciones a 250m de casa.
						Método de transporte que utilizan	
						Barreras para ser activo	
						Lugar de residencia	
						Acceso a moto o coche	
						Distancia a la universidad	
						BMI	
							Dos grupos los que asistieron al PAP (basado en aerobic y yoga) y NO PAP (soccer and frisbee). Los de PAP asistieron más de cuatro veces a clases de fitness que los que no participaron en PAP. Los de NO PAP participaron en más AF dentro del tiempo de ocio y mostraron más intenciones de continuar. Estas diferencias podrían estar debidas a la naturaleza de las actividades PAP (más orientado a la motivación extrínseca) y NO PAP (a la intrínseca), no obstante hubiera hecho falta un instrumento que midiera el factor “motivación”.
McDaniel, Melton & Langdon, 2013	USA/278 (159 chicas y 116 chicos), 144 PAP y 134 no PAP/23.7 años	PAP desarrollado para incrementar los NAF en los estudiantes y medir la efectividad del mismo	Dos grupos: PAP (aerobic y yoga) y NO PAP (soccer and frisbee)			GodinLeisure-Time ExerciseQuestionnaire (GLTEQ)	

MARCO TEÓRICO

Ooms, Veenhof & Bakker, 2013	Países Bajos/G. experimental: 100 aprox. y G. control 100 aprox./ 40 años	Evaluar la efectividad del “Start to run” (ofrecido por Dutch AthleticsOrganization) para incrementar la AF tanto a corto como a largo plazo, en comparación con el grupo control.	6 semanas de programa (3 sesiones por semana, una dirigida y dos por libre).	SQUASH (Short Questionnaire to Assess Health Enhancing Activities). Se evaluó al principio, a las semanas del programa y tras 6 meses.	El grupo experimental incrementó sus NAF tanto a corto como a largo plazo. Pasadas las 6 semanas el grupo experimental pasaba más tiempo en actividades vigorosas de (200 \pm 205) a (410 \pm 298) (p=<0.0001). Y más tiempo en actividades deportivas de (101 \pm 143) a (243 \pm 173) (p=<0.0001). El 41% del grupo experimental tras 6 meses llegaron a ser miembros del club.
Brown,Bray Beatty & Kwan, 2014	Cánada/ 174 estudiantes/M= 17,97 (SD:0,95)	Examinar los efectos de una intervención en comunidad: HAL (Healthy Active Living) sobre la MVPA, consumo de frutas y vegetales y mediadores psicosociales.	El HAL pretende proporcionar información sobre estilos de vida saludable en la universidad. Grupos de actividades, actividades con monitor (formado en estrategias motivacionales).	GPAQ: Global Physical Activity Questionnaire. FVC. (Consumo de frutas y verduras). Tenían que responder a dos cuestiones.	Aumento de la MVPA (p<.001) y consumo de frutas y vegetales con respecto al grupo control. El sentido de pertenencia al grupo puede ayudar a mantener comportamientos saludables.

Kinnafick, Thorgensen- Ntoumani, Duda & Taylor, 2014	Gran Bretaña/69 (63 mujeres y 6 hombres)/46, 5años	<p>Examinar longitudinalmente el apoyo a las NNPPBB a través de una intervención (stepbystep) para adultos inactivos</p> <p>10 semanas de grupo dirigido y 6 semanas de forma independiente.</p> <p>Los líderes del grupo eran introducidos en los principios de la teoría de la autodeterminación y en las 3 NNPPBB.</p> <p>-En las primeras 10 semanas cada participante recibía mensajes de texto.</p>	<p>Health Questionnaire (HCCQ)</p> <p>Psychological Need Scale (PNSS)</p> <p>Subjective Vitality</p> <p>Physical Activity Behaviour (IPAQ)</p>	<p>El soporte a la autonomía del “líder” produjo cambios positivos en la vitalidad subjetiva desde el inicio a la semana 16 (10 semanas de seguimiento y 6 independientes), y en la actividad física desde el inicio al seguimiento (primeras 10 semanas). El apoyo a la autonomía tanto para el líder como para los seguidores del programa puede predecir la satisfacción de las NNPPBB, vitalidad subjetiva y AF.</p>
Okazaki et al., 2014	Japón/ 77 universitarios (49 grupo experimental, 28 grupo control)/	<p>Evaluar si la mejora en la práctica de AF en universitarios durante una intervención de 4 meses se mantiene 8 meses después</p> <p>Intervención a través de i-PAP</p> <p>El primer día establece cada uno su programación semanal de AF, cada semana se les confirma por internet. Y se les da opción de modificar objetivos.</p> <p>(Ver más tabla 1 artículo)</p>	<p>IPAQ</p> <p>Stages of Change Scale for physical activity (SOC)</p> <p>3 mediciones: pretest, después de la intervención y la tercera es online.</p>	<p>Los estudiantes que no realizaban previamente en la universidad deportes de forma regular aumentaron su AF. A los 4 meses, el grupo de intervención $587+320$ kcal/d frente al grupo control $414+242$ kcal/d a los 8 meses GI: $580+394$ kcal/d, GC: $414+242$ kcal/d. Estos resultados sugieren que una intervención basada en Internet tiene una eficacia a largo plazo para la promoción y el mantenimiento de la actividad física.</p>

MARCO TEÓRICO

Almenta, 2014	España (Lérida)/ 134 participantes/ 18-50 años	Evaluar un programa de intervención en materia de actividad física y hábitos saludables en adultos sedentarios que tengan sobrepeso.	1 consulta individual de 20-40 min, 4 sesiones de talleres grupales de 90 min y 4 consultas de seguimiento durante los meses posteriores	Test dieta mediterránea, Test BriefPhysicalActivityAssessme ntTool (BPAAT), Test de Prochaska, (los participantes deberán estar en la fase de precontemplativa), medidas antropométricas: peso, talla, índice de Masa Corporal (IMC), circunferencia abdominal (CA), circunferencia de cadera (CC) y relación cintura cadera (RCC) y diario autoadministrativo de 7 días.	Los que recibieron una sesión individual, además de la 4 grupales mejoraron significativamente, con respecto al grupo control, en conocimientos sobre la dieta mediterránea, AF, actitud y comportamientos saludables.
Hebden et al., 2014	Australia/ 51 participantes/ entre 18 y 35 años	Medir el efecto de una intervención de 12 semanas sobre el peso, IMC, comportamientos saludables (nutrición) y AF.	12 semanas Criterio inclusión: contemplación y preparación. Control: folleto dietético Intervención: folleto dietético, SMS (4 por semana), emails (4 por semana), aplicación Smartphone y foros de internet.	Acelerómetro (n=12 en la intervención/n=15 en el seguimiento) Medidas de peso y BMI	Disminución del peso, incremento de su AF ligera y aumento del consumo de vegetales. A pesar de los cambios no hay diferencias significativas con respecto al grupo control. Probablemente el programa debería ser más regular y personalizado atendiendo a las preferencias de cada individuo.

		Examinar los cambios en el nivel de actividad y consecuencias psicológicas, como consecuencia de incorporar las redes sociales en un programa de intervención partiendo de la teoría de la Autodeterminación.	A) Control. N=7 B) Grupo de intervención con 3 horas de AF semanales(n=17) C) Otro grupo de intervención con 3 horas de AF semanales y vinculado a Facebook (n=14) D) 1 hora de AF voluntaria y vinculación a Facebook	Short form IPAQ Intrinsic motivation inventory (IMI) Subjetive vitality scale	Los participantes pertenecientes a los grupos de 3 horas de AF incrementaron la AF en comparación con los otros grupos. Aunque la red social no tuvo efecto material sobre la AF favoreció la competencia y el disfrute personal (también en el grupo D). Esto sugiere que las redes sociales pueden tener efectos psicológicos positivos
Wang, Leng & Kee, 2014	Singapur/62 participantes/M =22,30, SD: 1,51		Grupo texto(n=170). Recibieron 8 sesiones de asesoramiento personalizado. Durante 3 meses Grupo vídeo (n=170). Las mismas sesiones pero estas se proporcionaron a través de vídeos Grupo control (n=170). Sólo tenían acceso a la biblioteca. Todos los grupos recibían recordatorios periódicos para entrar a la web. Duración de 12 semanas. Se realizaron mediciones al principio, a los 3 meses y a los 9. Para personalizar el contenido de las sesiones antes tuvieron que contestar a una serie de cuestiones. Todas las sesiones “se lanzan” en un periodo determinado y si no acceden a las mismas reciben hasta 3 correos.	-Actigraph monitor log (7 días consecutivos) y active Australia Survey -Workforce sitting questionnaire -Depression, anxiety and stress scale -Quality of life -Socio-cognitive correlates of AF -PANES -Learning style -Internet and technology use -Internet and self efficacy -Website statistics -Website usability -Delivery mode usability and preference -Advice acceptability -Demographics	No se especifican resultados. Se prevé que los vídeos personalizados serán más atractivos en comparación con los textos, lo que conducirá a un mayor compromiso y retención por parte de los participantes.
Vandelanotte et al., 2015	Australia/510 participantes	Examinar la efectividad de una web basada en vídeos para incrementar la AF.			

MARCO TEÓRICO

<p>Weman-Josefsson, Fröberg, Karlsson & Lindwall, 2015</p>	<p>Suecia/64 participantes/entre 19 y 49 años</p>	<p>Evaluar el efecto de una intervención basada en la teoría de la autodeterminación</p> <p>Intervención:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Grupo experimental (n=32), grupo control (n=32) <p>Entrevistas semiestructuradas y llamada telefónica a las 3 semanas a los miembros del grupo experimental, por si querían modificar sus objetivos de ejercicio.</p> <p>-Se pretendía que los participantes decidieran por sí mismos.</p>	<p>BREQ2,PNES, Leisure Time Exercise Questionnaire</p>	<p>Diferencias con respecto al grupo control fueron encontradas en el nivel de ejercicio, intensidad y calidad de la motivación.</p> <p>El grupo experimental obtuvo valores más altos en el total de ejercicio. Y el grupo control mostró más regulación externa en comparación con el experimental.</p> <p>No existieron diferencias significativas con respecto a la autonomía y a la competencia.</p>
<p>Kinnafick, Thogersen-Ntoumani & Duda, 2016</p>	<p>Reino Unido/65 participantes/25 años, SD: 10,23</p>	<p>Investigar los efectos de los mensajes de texto basados en los principios de la SDT, en comparación con mensajes de texto neutrales, en la promoción de la AF en personas inactivas.</p> <p>Intervención: 10 semanas de intervención. Los mensajes por constructo (autonomía, competencia y relaciones sociales). Cada participante del grupo experimental recibía mensajes personalizados; los mensajes para el grupo control eran neutrales. No estaban obligados a responder los mensajes pero podían hacer comentarios o preguntas.</p>	<p>Medidas antropométricas</p> <p>Motivación para el ejercicio (EMI 2)</p> <p>- Soporte a la autonomía "Health Care climate Questionnaire" adaptado al ejercicio</p> <p>- Psychological need satisfaction (derivado de los mensajes de texto)</p> <p>- P.A behaviour (7 day PAR)</p> <p>Compleataron los cuestionarios en la semana 0, semana 5 y justo después de la intervención (semana 11). La AF también fue medida 4 meses después de la intervención</p>	<p>La AF moderada fue mejor en el grupo experimental tras 4 meses después de la intervención.</p> <p>El grupo experimental percibió más alta necesidad de satisfacción de las 3 NPB a mitad y después de la intervención.</p> <p>Ambos grupos incrementaron la motivación intrínseca.</p>

Sharp & Caperchione, 2016	Inglaterra/184 participantes/M: 18 años (SD: 0.69)	<p>Evaluar los efectos de una intervención, basada en podómetro durante 12 semanas, sobre AF, calidad de vida relacionada con la salud y bienestar psicológico</p>	<p>Experimental (95 al final de la intervención 72): podómetro, registros mensuales de seguimiento y correos electrónicos.</p> <p>Control (89 al final 65). No intervención.</p> <p>Mediciones antes y después de la intervención</p>	<p>-P. A: Godin Leisure- Time Exercise Questionnaire (GLTEQ)</p> <p>-Phychological well-being: General Health Questionnaire</p> <p>-HRQOL: Health Survey health questionnaire</p>	<p>Todos los participantes experimentaron un aumento leve de AF ($p<.01$) desde el inicio hasta el seguimiento de la intervención. La intervención no produjo diferencias significativas entre los grupos para la AF y bienestar psicológico. Bienestar psicológico y AFV disminuyeron a lo largo de la duración del estudio.</p>
Ashton, Morgan, Hutchesson, Rollo & Collins, 2017	Australia /50 participantes (entre 18 y 25 años)	<p>Evaluar la eficacia preliminar (estudio piloto) de Heyman un programa para mejorar el estilo de vida en hombres jóvenes</p>	<p>3 meses. Grupo experimental: 26/ grupo control: 24</p> <p>La intervención incluía: Facebook, website, sesiones cara a cara, individuales y grupales e informes personalizados alimenticios.</p> <p>El programa se basó en teorías como: teoría cognitiva social, SDT y otras intervenciones relacionadas en esta población.</p>	<p>Visitas a la web</p> <p>APP</p> <p>Asistencia a las sesiones</p> <p>Grupo de discusión privado en facebook</p>	<p>Alta participación en el programa</p> <p>Efectos significativos: consumo DE vegetales, MVPA, BMI, circunferencia de cintura y colesterol.</p>

MARCO TEÓRICO

Pérez-López, Rivera y Delgado-Fernández, 2017	Granada/73 participantes	Mejorar los hábitos de vida saludables en estudiantes universitarios a través de una intervención educativa /tercer curso de CCAFD)	Mejorar los hábitos de vida saludables en estudiantes universitarios a través de una intervención educativa de una intervención de sedentarismo" Duro 4 meses. La gamificación consiste en incorporar elementos de los videojuegos (recompensas, desafíos)...para aumentar su interacción con el entorno. "Amenaza de los	<ul style="list-style-type: none"> -Cuestionario diseñado por ellos. -Compromiso de los hábitos que iban a cumplir -Nvivo (valoración global de la intervención) 	<p>El G.E mejora de forma significativa los hábitos de vida saludable con respecto al grupo control</p> <p>También mejoraron, aunque en menor medida, los NAF. Y más aún en aquellos que no practicaban pasaron a hacerlo dos días por semana.</p>
Duan, Wienert, Hu, Si & Lippke, 2017	China/ 142 participantes. 88 grupo experimental y 54 grupo control. 18-24 años	Comprobar la eficacia de 8 semanas de intervención para mejorar la AF y FIV (consumo de frutas y vegetales) en estudiantes universitarios chinos.	El grupo experimental 8 semanas de intervención: 4 de AF y 4 de (FIV). Recibían mensajes de texto, recordatorios verbales, marcas relacionadas con AF. En las primeras sesiones se marcaban un plan y luego se iba comprobando si alcanzaban los objetivos.	<ul style="list-style-type: none"> -IPAQ-SV -FIV consumo de frutas y vegetales -Estados de cambio de comportamiento (preguntas) -Motivational indicators of behavior change -Volitional indicators of behavior change -Distal indicators of behavior change -Life-BREF 	<p>La intervención no mostró efectos de cambio en AF (quizás ya practicaban lo suficiente, tal y como muestra IPAQ)</p> <p>Se incrementó FVI y la percepción de la calidad de vida.</p>

		Determinar el efecto			
Farnell & Barkley, 2017	EEUU/19 participantes / 18-50 años	de una actividad portátil sobre el comportamiento de AF (Fitbit One)	El grupo experimental (n=9) llevó durante 6 semanas el monitor/acerclómetro (fitbit one). El pre test se realizó a través de una encuesta.	Human Activity Profile survey to determinate baseline activity. Fitbit one (monitor/accelerometer)	No hubo diferencias significativas ($p \geq 0.16$) en la AF. Sin embargo, el grupo control redujo la AF en $\geq 20\%$ mientras que el grupo Fitbit one se mantuvo prácticamente sin cambios (0,5%-2,4% de disminución). El monitor de actividad no aumentó el comportamiento de AF pero puede ayudar a mantenerlo.

2.4.- RESUMEN DEL MARCO TEÓRICO

Después de la revisión bibliográfica realizada, podemos destacar varias realidades. La primera de ellas, es que existe un descenso en los NAF en la población-adulta-joven, siendo esta una etapa clave en el desarrollo de una buena calidad de vida (Timperio et al., 2004). Así también, los métodos de medición utilizados en los diferentes estudios, han sido muy variados manejando generalmente, una metodología de recogida de información subjetiva y sin ninguna pauta común: cuestionarios, entrevistas, etc. Esta cuestión metodológica dificulta las posibles conclusiones o hacer comparaciones entre los estudios (Prince et al., 2008).

La AF es un fenómeno multicomponente (Bauman, Sallis, Dzewaltowski & Owen, 2002) por lo que la integración de diferentes teorías como por ejemplo: la Teoría de la Autodeterminación Deci & Ryan (2000), y el Modelo Transteórico Prochaska & DiClemente (1983) son necesarios para garantizar la adhesión a la práctica AF.

Por otro lado, pensamos que la estructuración del diseño de investigación debe responder a las fases propuestas por Sallis et al., (2000) en los estudios relacionados con la promoción de la salud a través de la práctica de actividad física (AF): i) Establecer relaciones entre AF y salud (Importancia, beneficios, riesgos, paradigmas, recomendaciones de AF). ii) Desarrollar métodos precisos para medir la actividad física e identificar factores que influencian los niveles de actividad física. iii) Evaluar intervenciones de promoción de la AF y aplicar la investigación a la práctica.

En conclusión, una vez determinada la situación del problema y los modelos teóricos con los que podemos trabajar, es necesario diseñar, aplicar y evaluar programas de intervención, que favorezcan un cambio de conducta del sedentarismo hacia la práctica regular de AF. Pensamos que es importante diseñar programas de intervención, en los que

se recojan las pautas de intervención o estrategias claves a tener en cuenta para influir en aquellas variables que, como sabemos, condicionan la práctica de actividad física (Murillo et al., 2013).

3. METODOLOGÍA

3.- METODOLOGÍA

Dentro de este apartado de metodología general se van a explicar aquellos aspectos comunes que comparten los estudios que conforman esta investigación. Posteriormente, en cada estudio, se detallarán los aspectos metodológicos específicos de cada uno de ellos.

3.1.- MUESTRA

3.1.1.- LOCALIZACIÓN

El presente estudio se ha llevado a cabo en la localidad de Teruel, región de Aragón, y se ha centrado en una muestra de estudiantes de la Universidad de Zaragoza, concretamente alumnos pertenecientes al campus de Teruel. La elección de dicha localidad y muestra, se basó principalmente en criterios como la cercanía y facilidad de acceso a la población de estudio, ya que por motivos laborales la doctoranda reside en esta localidad y además está trabajando en el Servicio de Actividades Deportivas del campus de Teruel. Esta capital de provincia cuenta con un total de 35.961 habitantes, cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero de 2013, obtenidas del Instituto Nacional de Estadística (<http://www.ine.es>).

3.1.2.- PARTICIPANTES

El estudio está formado por tres fases temporales y dentro de cada una de ellas se especificarán los estudios a realizar. El hecho de dividirlo en fases se debe a que los momentos y los participantes han sido diferentes en cada una de ellos:

Fase 1: alumnos de tercero y cuarto.

Fase 2: alumnos de primero y segundo

Fase 3: alumnos ubicados los grupos de contemplación.

A continuación en la tabla 4 se puede ver la relación de fases y estudios:

Tabla 4

Relación de fases y estudios de la investigación

FASE 1	FASE 2	FASE 3
<p>Estudio I: Cumplimiento de las recomendaciones de práctica de actividad física en función de los cutoffs points y el género en estudiantes universitarios españoles</p> <p>Estudio II :Validation of three short physical activity questionnaires with accelerometers among university students in Spain</p>	<p>Estudio III: Longitudinal study of physical activity in college students: testing Self-Determination Theory based on stages of change</p>	<p>Estudio IV: Análisis del efecto de un programa de intervención sobre los niveles de actividad física, motivación, necesidades psicológicas básicas y autoconcepto en población universitaria.</p>

ESTUDIO I: Cumplimiento de las recomendaciones de práctica de actividad física en función de los cutoffs points y el género de estudiantes universitarios españoles

Un total de 145 universitarios fueron invitados a participar en el estudio que corresponden a los alumnos matriculados en el campus en los cursos de 3º y 4º de todas los grados impartidos en el mismo: Ingeniería Informática, Ingeniería Electrónica y Automática, Bellas Artes, Psicología, Administración y Dirección de Empresas (ADE), Magisterio en Educación Infantil, Magisterio en Educación Primaria y Enfermería.

Dicha muestra inicial se vio modificada al aplicarse los siguientes criterios de inclusión: monitorización de mínimo de un día en fin de semana (seis sujetos excluidos), monitorización de un mínimo de 4 días entre semana (dos sujetos excluidos), monitorización de al menos 600 minutos cada día de la semana (treinta sujetos excluidos), mal funcionamiento de los acelerómetros (ocho sujetos excluidos) y cumplimentación de los cuestionarios sobre niveles de actividad física (cuatro sujetos excluidos). Por tanto, la muestra final se compuso de 95 estudiantes universitarios (33 hombres y 62 mujeres) con una media de edad de: $21,96 \pm 2,33$. Presentamos esta información de forma más esquemática en la figura 2.

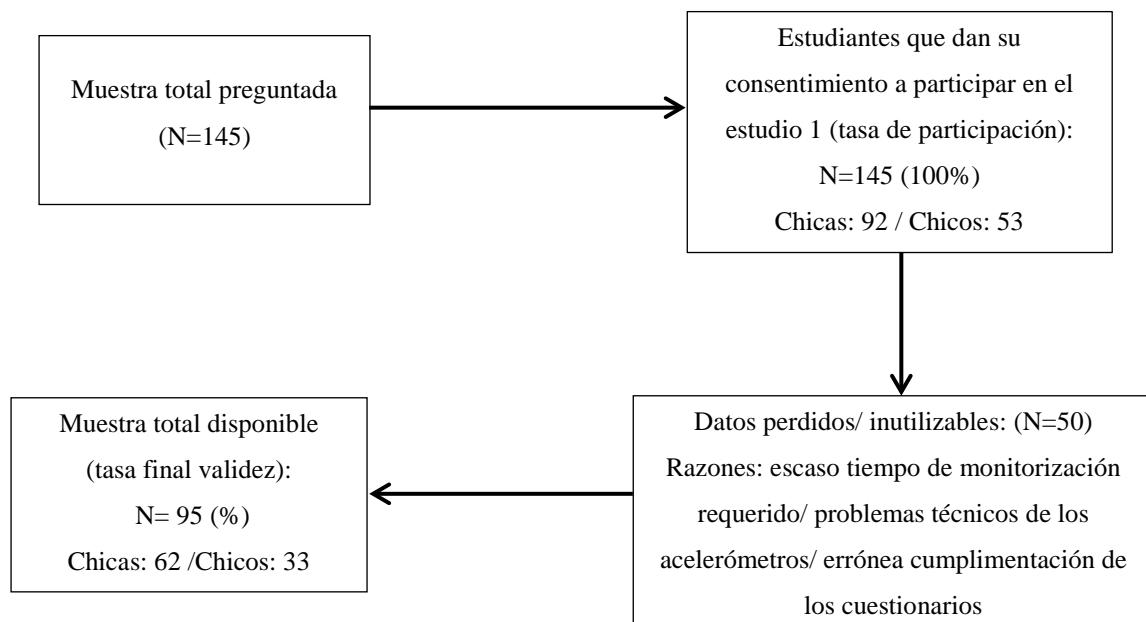


Figura 2 . Flujograma del total de sujetos autorizados y que dieron su consentimiento por escrito para participar en el estudio I y II

A continuación en la tabla se pueden ver las diferentes cifras y porcentajes de participación correspondientes a cada uno de los grados:

Tabla 5

Alumnos y porcentajes de participación en cada uno de los grados

GRADO	CURSO	ALUMNOS PARTICIPANTES	TASA (%) DE PARTICIPACIÓN DEL TOTAL
Maestro en Educación Primaria	3	14	38,9%
	4	23	
Maestro en Educación Infantil	3	4	17,8%
	4	13	
Psicología	3	7	12,6%
	4	5	
Administración y Dirección de empresas	3	0	5,2%
	4	5	
Enfermería	3	0	5,2%
	4	5	

Bellas Artes	3	10	12,6%
	4	2	
Ingeniería Informática	3	2	2,1%
	4	0	
Ingeniería Electrónica y Automática	3	4	5,2%
	4	1	

ESTUDIO II: Validación de los tres cuestionarios destinados a medir los niveles de actividad física: APALQ, IPAQ y PAQ-AD

Este estudio se realizó con la misma muestra que el estudio I. Aquí no he puesto nada más porque estamos hablando de participantes y son los mismos que en el estudio anterior.

ESTUDIO III: Longitudinal study of physical activity in college students: testing Self-Determination Theory based on stages of change

Se seleccionó como muestra a todos los alumnos matriculados en primer y segundo curso de todos los grados impartidos en el campus. Finalmente, en cada momento temporal se contó con la colaboración de los siguientes participantes:

- Noviembre 2014: 536 participantes ($M = 20,04$; $DT = 3,57$)
 - 170 hombres ($M = 20,32$; $DT = 3,65$)
 - 366 mujeres ($M = 19,91$; $DT = 3,53$)
- Enero 2015: 680 participantes ($M = 20,51$; $DT = 3,88$)
 - 193 hombres ($M = 20,94$; $DT = 4,80$)
 - 487 mujeres ($M = 20,34$; $DT = 3,45$)
- Marzo: 2015: 584 ($M = 20,49$; $DT = 3,58$)
 - 189 hombres ($M = 20,85$; $DT = 3,70$)
 - 395 mujeres ($M = 20,32$; $DT = 3,52$)

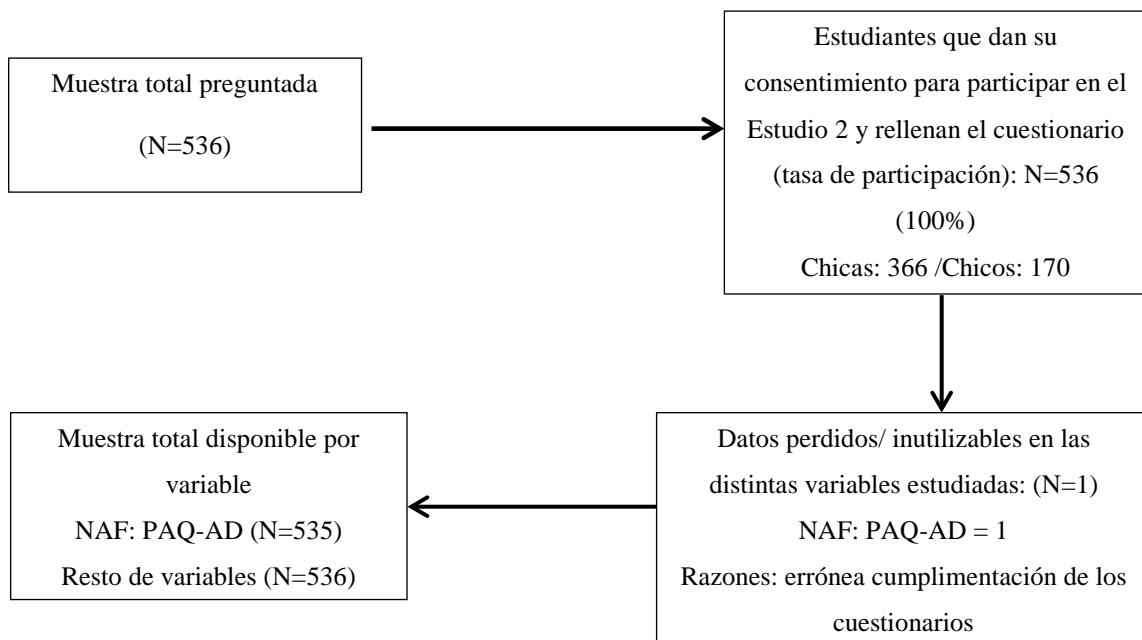


Figura 3. Flujograma del total de sujetos autorizados y que dieron su consentimiento por escrito (tasa de participación) para participar en el proyecto. Estudio III, noviembre 2014.

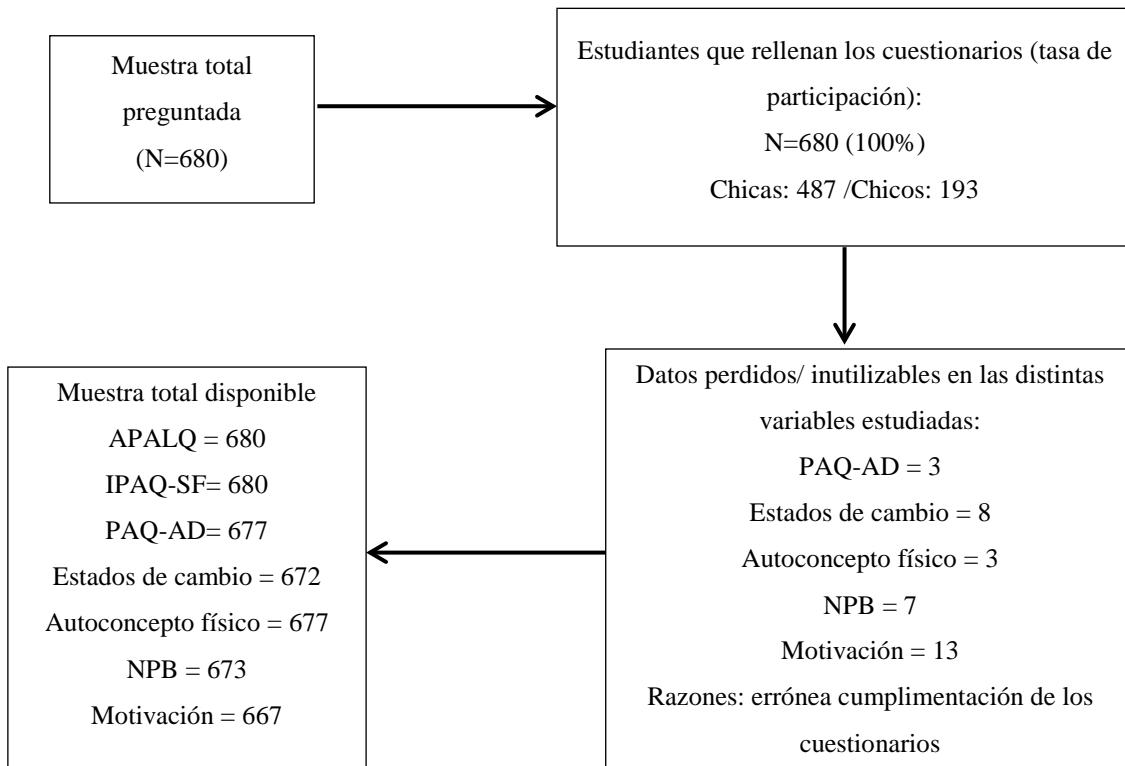


Figura 4. Flujograma del total de sujetos que participaron en función de la cumplimentación de los cuestionarios de las distintas variables en el proyecto. Estudio III, enero 2015.

METODOLOGÍA

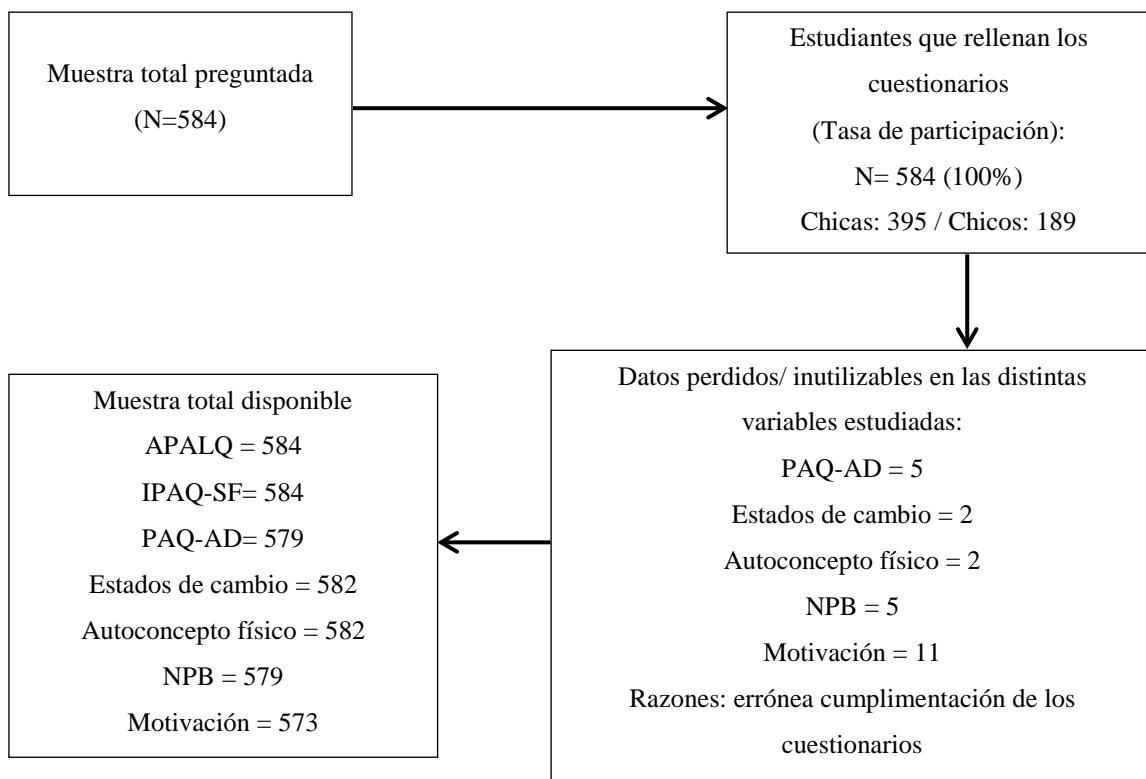


Figura 5. Flujograma del total de sujetos que participaron en función de la cumplimentación de los cuestionarios de las distintas variables en el proyecto. Estudio III, marzo 2015.

La participación para cada uno de los diferentes momentos temporales está representada en la siguiente tabla, y se presenta en función de las siguientes variables: grado, curso y el género.

Tabla 6

Muestra de los diferentes momentos temporales: noviembre, enero y marzo

MOMENTO TEMPORAL	GRADOS	CURSO	ALUMNOS				TOTAL		
			CHICOS		CHICAS				
			1	24	40,0%	36	60,0%	60	100,0%
NOVIEMBRE	Grado en maestro en Educación Primaria	Curso	2	30	49,2%	31	50,8%	61	100,0%
			Total	54	44,6%	67	55,4%	121	100,0%
			1	2	3,9%	49	96,1%	51	100,0%
	Grado en maestro en Educación Infantil	Curso	2	5	8,6%	53	91,4%	58	100,0%
			Total	7	6,4%	102	93,6%	109	100,0%
			1	8	12,1%	58	87,9%	66	100,0%
	Grado Psicología	Curso	2	4	9,8%	37	90,2%	41	100,0%
			Total	12	11,2%	95	88,8%	107	100,0%
			1	10	58,8%	7	41,2%	17	100,0%
ENERO	Grado en Administración y Dirección de empresas	Curso	2	3	30,0%	7	70,0%	10	100,0%
			Total	13	48,1%	14	51,9%	27	100,0%
			1	9	33,3%	18	66,7%	27	100,0%
	Grado en Enfermería	Curso	2	2	8,7%	21	91,3%	23	100,0%
			Total	11	22,0%	39	78,0%	50	100,0%
			1	7	21,2%	26	78,8%	33	100,0%
	Grado en Bellas artes	Curso	2	5	26,3%	14	73,7%	19	100,0%
			Total	12	23,1%	40	76,9%	52	100,0%

METODOLOGÍA

			1	22	100,0%	0	0,0%	22	100,0%
	Grado en Ingeniería informática	Curso	2	13	86,7%	2	13,3%	15	100,0%
			Total	35	94,6%	2	5,4%	37	100,0%
			1	11	78,6%	3	21,4%	14	100,0%
	Grado en Ingeniería electrónica y automática	Curso	2	15	78,9%	4	21,1%	19	100,0%
			Total	26	78,8%	7	21,2%	33	100,0%
			1	93	32,1%	197	67,9%	290	100,0%
	Total	Curso	2	77	31,3%	169	68,7%	246	100,0%
			Total	170	31,7%	366	68,3%	536	100,0%
			1	29	38,7%	46	61,3%	75	100,0%
	Grado en maestro en Educación Primaria	Curso	2	29	40,9%	42	59,1%	71	100,0%
			Total	58	39,7%	88	60,3%	146	100,0%
			1	3	4,8%	59	95,2%	62	100,0%
	Grado en maestro en Educación Infantil	Curso	2	7	8%	80	92%	87	100,0%
			Total	10	6,7%	139	93,3%	149	100,0%
			1	10	14,3%	60	85,7%	70	100,0%
ENERO	Grado Psicología	Curso	2	11	13,9%	68	86,1%	79	100,0%
			Total	21	14,1%	128	85,9%	149	100,0%
			1	10	50%	10	50%	20	100,0%
	Grado en Administración y Dirección de empresas	Curso	2	17	41,5%	24	58,5%	41	100,0%
			Total	27	44,3%	34	55,7%	61	100,0%
			1	3	13,6%	19	86,4%	22	100,0%
	Grado en enfermería	Curso	2	5	15,6%	27	84,4%	32	100,0%
			Total	8	14,8%	46	85,2%	54	100,0%

		Curso	1	8	24,2%	25	75,8%	33	100,0%	
	Grado en Bellas artes		2	10	35,7%	18	64,3%	28	100,0%	
			Total	18	29,5%	43	70,5%	61	100,0%	
		Curso	1	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%	
	Grado en Ingeniería informática		2	22	91,7%	2	8,3%	24	100,0%	
			Total	32	80%	2	20%	40	100,0%	
				1	9	75%	3	25%	12	100,0%
	Grado en Ingeniería electrónica y automática	Curso	2	4	50%	4	50%	8	100,0%	
			Total	13	65%	7	45%	20	100,0%	
				1	88	28,4%	222	71,6%	310	100,0%
	Total	Curso	2	105	28,4%	265	71,6%	370	100,0%	
			Total	193	28,4%	487	71,6%	680	100,0%	
				1	23	36,5%	40	63,5%	63	100,0%
	Grado en Educación Primaria	Curso	2	24	42,1%	33	57,9%	57	100%	
			Total	47	39,2%	73	60,8%	120	100%	
				1	5	9,3%	49	90,7%	54	100,0%
MARZO	Grado en Educación Infantil	Curso	2	4	5,9%	64	94,1%	68	100,0%	
			Total	9	7,4%	113	92,6%	122	100,0%	
				1	6	13,0%	40	87,0%	46	100,0%
	Grado en Psicología	Curso	2	7	15,9%	37	84,1%	44	100,0%	
			Total	13	14,4%	77	85,6%	90	100,0%	

METODOLOGÍA

Grado en Administración y Dirección de Empresas	Curso	1	9	37,5%	15	62,5%	24	100,0%
		2	10	32,3%	21	67,7%	31	100,0%
		Total	19	34,6%	36	65,4%	55	100,0%
Grado en Enfermería	Curso	1	8	25,0%	24	75,0%	32	100,0%
		2	3	12,5%	21	87,5%	24	100,0%
		Total	11	19,6%	45	80,4%	56	100,0%
Grado en Bellas artes	Curso	1	4	15,4%	22	84,6%	26	100,0%
		2	8	29,6%	19	70,4%	27	100,0%
		Total	12	22,6%	41	77,4%	53	100,0%
Grado en Ingeniería informática	Curso	1	31	96,9%	1	3,1%	32	100,0%
		2	17	94,4%	1	5,6%	18	100,0%
		Total	48	96,0%	2	4,0%	50	100,0%
Grado en Ingeniería electrónica y automática	Curso	1	9	81,8%	2	18,2%	11	100,0%
		2	21	77,8%	6	22,2%	27	100,0%
		Total	30	78,9%	8	21,1%	38	100,0%
Total	Curso	1	95	33,0%	193	67,0%	288	100,0%
		Total	189	32,4%	395	67,6%	584	100,0%

ESTUDIO IV: diseñar, aplicar y evaluar el programa de intervención sustentado en las estrategias de la SDT para aumentar los NAF.

Los participantes de este estudio fueron los alumnos de primero y segundo de los diferentes grados (al igual que en el estudio III). A partir del análisis de los datos (cuestionarios realizados en tres momentos temporales diferentes: Noviembre de 2014 y Enero y Marzo de 2015), se identificó a los sujetos sedentarios (sujetos situados en estado de contemplación), concretamente aquellos estudiantes universitarios “sedentarios pero con la intención de ser físicamente activos” (N= 123), siguiendo el modelo transteórico (Prochaska & DiClemente, 1983).

Posteriormente, se contactó con estos 123 estudiantes por vía telefónica o email para convocarles a una reunión informativa y en ella, poder explicarles sus resultados recogidos mediante los cuestionarios (por ejemplo el estado de AF que presentaban en cada momento temporal o el estado de cambio en el que se encontraban) y plantearles las principales características del programa de intervención para conocer su interés en participar.

A esta reunión acudieron 42 personas, que finalmente decidieron participar en el estudio y a las que se les explico detalladamente los principales objetivos del programa y los requerimientos de su participación etc.

Por tanto, los participantes quedaron agrupados según su condición en el diseño cuasi-experimental, en el grupo control (no recibieron intervención) y en el grupo experimental (recibieron intervención). La distribución de estos sujetos en cada uno de estos grupos (experimental y control) se hizo de forma aleatoria. Siguiendo este criterio el grupo control lo conformó un total de 22 sujetos, y el grupo experimental un total de 20 sujetos. En la segunda semana de octubre de 2015, dos personas abandonaron el grupo experimental y dos el control con lo que la muestra final fue N=38, 20 sujetos formaron

parte del grupo control y 18 del grupo experimental (en la tabla 1, se exponen las características de estos sujetos).

3.2.- VARIABLES E INSTRUMENTOS

Para la recogida de datos de las distintas variables seleccionadas en este estudio se utilizaron diferentes instrumentos. La tabla 7 presenta todas las variables medidas en el estudio, los instrumentos, estudio en el que son utilizados, los factores, sus referencias originales y validación.

Tabla 7

Relación de variables e instrumentos de estudio

VARIABLE	INSTRUMENTO	REFERENCIA ORIGINAL	REFERENCIA VALIDACIÓN	ESTUDIOS	FACTORES
Género	Cuestionario general sobre datos personales	Ad hoc	-	1,2	Masculino - Femenino
Curso	Cuestionario general sobre datos personales	Ad hoc	-	1,2,3,4	1º - 2º
Edad	Cuestionario general sobre datos personales	Ad hoc	-	1,2,3,4	Edad en años
Niveles de actividad física	Assessment of Physical Activity Levels Questionnaire (APALQ)	Telama, Viikari & Valimaki (1985)	Zaragoza, Generelo, Aznar, Abarca-Sos, Julián & Mota (2012) (población española adolescente)	1,2,3	Sedentario, moderadamente activo y muy activo
	Physical Activity Questionnaire for Adults (PAQ-AD)	Copeland, Kowalski, Donen & Tremblay (2005)	Copeland, Kowalski, Donen y Tremblay, (2005) (población adulta, internacional)	1,2,3	Nivel de AF bajo, medio y alto
	International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)	Craig, Sjostrom, Bauman, Booth, Ainsworth, et al. (2003)	Román, Majem, Hagströmer, Ramón, Ribas & Sjöström (2006) (población española adulta)	1,2,3	Tiempo de actividad sedentaria, ligera, moderada y vigorosa
	Acelerómetros GT3X+ y GT3X	ActiGraph Pensacola, FL		1,4	Media de AFMV en distintos períodos semanales

METODOLOGÍA

<i>Estados de cambio</i>	States of change	Kearney, De Graaf, Damkjaer & Engstrom (1999)	Cardinal (1995) (población adulta internacional)	3,4	Precontemplación Contemplación Preparación Acción Mantenimiento
<i>Necesidades psicológicas básicas</i>	Psychological Need Satisfaction in Exercise (PNSE)	Wilson, Rogers, Rodgers & Wild (2006)	Moreno-Murcia, Marzo y Martínez-Galindo (2011) (población española adolescente)	3,4	Competencia Relaciones Autonomía
<i>Autoconcepto Físico</i>	Cuestionario de Autoconcepto Físico (CAF)	Goñi, Ruiz de Azúa y Liberal (2004)	Goñi, Ruiz de Azúa & Liberal (2004) (adolescentes y universitarios)	3,4	Atractivo físico (A) Autoconcepto físico general (AFG) Autoconcepto general (AG) Amotivación Regulación Interna
<i>Motivación</i>	Sport Motivation Scale (SMS)	Brière, Vallerand, Blais & Pelletier (1995)	Núñez, Martín-Albo y Navarro (2007) (población española adulta)	3,4	Regualción externa Regulación introyectada M.I al logro M.I a las Expectativas M.I al conocimiento

Los instrumentos de las variables que son empleados una sola vez, serán detallados en profundidad dentro del apartado metodológico específico de cada uno de los estudios. Aquellos instrumentos que son comunes, o prácticamente comunes, a todos los estudios, van a ser explicados a continuación:

Niveles de actividad física:

✓ **APALQ** (*Assement of Physical Activity Levels Questionnaire*). Este cuestionario fue elaborado por Telama et al., (1985). Consta de cinco cuestiones con cuatro opciones de respuesta cada una (Telama et al., 2005): (1) Fuera de la escuela, ¿participa en alguna actividad deportiva organizada?; (2) Fuera de la escuela, ¿participa en alguna actividad deportiva no organizada?; (3) En las clases de Educación Física, ¿cuántas veces realiza deporte o actividad física al menos veinte minutos?; (4) Fuera de la escuela, ¿cuántas horas a la semana realiza actividad física vigorosa?; y (5) ¿Realiza deporte de competición?. Las respuestas se miden en una escala tipo Likert del 1 al 4 donde el 1 es el valor más bajo y el 4 el más alto.

Este cuestionario no ha sido validado en población universitaria ni adulta en España. Se validó en adolescentes en España por Zaragoza et al., (2012) obteniendo correlaciones moderadas entre los valores de los acelerómetros y el cuestionario ($r=0.5$, $p<0.001$).

Para nuestro estudio fue necesario adaptar el cuestionario para la población universitaria, especialmente ajustando la redacción de los ítems más acorde para este grupo de edad. La validación de este cuestionario para esta población se realizó en el estudio 1.

✓ **PAQ-AD** (*Physical Activity Questionnaire for Adults*). Este cuestionario consta de 7 ítems que han sido adaptados de la versión del cuestionario para niños de más edad (PAQ – C) (Kowalski, Crocker & Faulkner, 1997) y del cuestionario de actividad física para adolescentes (PAQ – A) (Kowalski, Crocker & Kowalski, 1997). Para adaptar estos

cuestionarios a la población adulta, Copeland, Kowalski, Donen & Tremblay (2005), modificaron algunas actividades de la lista para que fueran más acordes con la edad. Los ítems relacionados con la escuela fueron reemplazados por franjas diarias (e.g. mañana, tarde). Los resultados se miden en una escala tipo Likert de 5. Copeland et al., (2005), validaron el cuestionario PAQ-AD en población adulta relacionándolo con otros cuestionarios ($r=.54$ a 0.63) y con las medidas directas, siendo la relación más fuerte con MTI Actigraph que con Caltrac ($r=.43$ vs $.26$).

El cuestionario PAQ-AD no ha sido validado en población adulta Española, en cambio, PAQ-A fue validado en población española adolescente (Martínez-Gómez, et al., 2009) en un estudio que contó con una muestra de 232 adolescentes entre 13 y 17 años, mostrando correlaciones moderadas ($r=.34$) con la actividad física moderada y vigorosa registrada por acelerómetros GT1M (Actigraph, Pensacola, Florida). La validación de este cuestionario para esta población se realizó en el estudio 1.

✓ **IPAQ-SF** (*International Physical Activity Questionnaire-Short Form*). Este cuestionario fue creado por Craig et al., (2003) y probada su validez y fiabilidad en adultos entre 18 y 65 años en diferentes escenarios y países (Craig, et al., 2003). Posteriormente, varios estudios han replicado esta validación en otros países (e.g., Hallal, Victora, Wells, Lima & Valle 2004) y en otras poblaciones, como la adolescente (Rangul, Holmen, Kurtze, Cuypers & Midthjell, 2008). Sin embargo, IPAQ-SF no ha sido todavía validado en población universitaria. La validación de este cuestionario para esta población se realizó en el estudio 1.

✓ **Acelerómetros.** Para el presente estudio se han utilizado dos tipos de acelerómetros: el Actigraph GT3X y GT3X+. El GT3X pesa 27 g y tiene unas dimensiones de 3,8 x 3,7 x 1,8 cm y el GT3X+ pesa 19 g y mide 4,6 x 3,3 x 1,5 cm. Estos acelerómetros son triaxiales, es decir, registran aceleración en los tres ejes: vertical (Y), horizontal

izquierda-derecha (X) y horizontal adelante-atrás (Z). Los datos del acelerómetro están digitalizados por un ratio de 12 bits a un rango comprendido entre 0,25 y 2,5 Hz. Quedan grabados en la memoria del acelerómetro en un intervalo de tiempo configurable denominado “epoch”. El epoch representa una medida cuantitativa de la actividad física en un cierto plazo de tiempo (ActiGraph model GT3X, Pensacola, FL; 2009). Downs, Van Hoomissem, Lafrenz & Julka (2014) han utilizado, al igual que en este estudio, epochs de 10 segundos con un rango de 30Hz con el fin de poder hacer distintos agrupamientos posteriormente.

Los puntos de corte o cut points se han seleccionado en función del tipo de acelerómetro, uniaxial o triaxial. Freedson, Melason & Sirard (1998) señalan los siguientes niveles de intensidad de la actividad física en función de los puntos de corte: ligero ≤ 1951 , moderado de 1952 a 5724, duro de 5725 a 9498 y muy duro ≥ 9499 counts·min⁻¹, diseñados en este caso para aquellos datos registrados por acelerómetros uniaxiales y utilizados también en varios estudios como el de Craig et al. (2003) o el de Román et al. (2013). Por otro lado, Sasaki, John & Freedson (2011) establecen tres agrupaciones: moderada 2690 - 6166, vigorosa 6167-9642 y muy vigorosa > 9642 counts·min⁻¹ para los datos registrados por los triaxiales. Estos también han sido utilizados en varios estudios como es el caso de Fritschi, Brown & Van Uffelen (2014) & Kim (2013). Al igual que en este último estudio, y tal y como en él se indica, se han seleccionado estos puntos de corte debido a que se analizaron con el mismo modelo ActiGraph que en el presente estudio y define con claridad la actividad física moderada.

Estados de cambio:

States of change. Para la medición de esta variable se empleará la escala compuesta por un único ítem desarrollada por Kearney et al., (1999). Pregunta por el estado en el que se encuentra cada participante en relación a la actividad física, estados propuestos por

Prochaska & DiClemente (1983) en el Modelo Transteórico: pre-contemplación, contemplación, preparación, acción y mantenimiento. Los participantes tendrán que seleccionar una de las 5 opciones que evalúan la intención de practicar AF y deportes en el futuro: “no hago ejercicio y no tengo interés” (precontemplación); “no hago ejercicio, pero quiero hacer” (contemplación); “haga ejercicio de vez en cuando” (preparación); “hago ejercicio regularmente (varias veces por semana) desde hace menos de 6 meses” (acción); “hago ejercicio regularmente desde hace más de 6 meses” (mantenimiento).

La validez de constructo del modelo de los estados de cambio para la AF está apoyada en el estudio desarrollado por De Bourdeaudhuij, et al., (2005). En la escala inicial (Cardinal, 1995) de la que se adaptó la de Kearney, et al., (1999), se comparan los resultados del cuestionario con el gasto energético en la práctica de AF y con el pico de VO₂ en un test físico de laboratorio, obteniendo correlaciones significativas ($p<.001$) en ambos casos.

Necesidades Psicológicas básicas:

The psychological needs satisfaction in exercise scale (PNSE). Este cuestionario mide la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas. Fue elaborado por Wilson, Rogers, Rodgers & Wild (2006) y está formado por 18 ítems, seis para evaluar cada una de las necesidades: competencia ($\alpha=.80$) (e.g., “Tengo confianza para hacer los ejercicios más desafiantes”), autonomía ($\alpha=.70$) (e.g., “Creo que puedo tomar decisiones en mis entrenamientos”), y relación con los demás ($\alpha=.90$) (e.g., “Me siento unido a mis compañeros de entrenamiento porque ellos me aceptan como soy”). Las respuestas fueron recogidas en una escala tipo Likert, cuyo rango de puntuación oscilaba entre 1(Falso) y 6 (Verdadero).

Esta escala fue validada en adolescentes españoles por Moreno-Murcia, Marzo, Martínez-Galindo y Marín (2011) y obteniendo los siguientes coeficientes para cada una de

las dimensiones: competencia: ($\alpha=.80$), autonomía ($\alpha=.69$) y relación con los demás ($\alpha=.73$)

Para el presente estudio fue necesario adaptar el cuestionario para la práctica de la Actividad física de manera general, es decir, el término “En mis entrenamientos” fue sustituido por “Cuando realizo actividad física”. Así también, en todos los ítems se cambió ejercicio físico por actividad física.

Autoconcepto físico:

Cuestionario de Autoconcepto Físico (CAF) fue elaborado por Goñi, Ruiz de Azúa y Liberal (2004). Este cuestionario está formado por seis dimensiones o subescalas: habilidad física (H), condición física (C), atractivo físico (A), fuerza (F), autoconcepto físico general (AFG) y autoconcepto general (AG). Sin embargo, para este estudio se han seleccionado únicamente tres de ellas, las cuales presentan los siguientes coeficientes: Atractivo Físico (A) ($\alpha=.88$), Autoconcepto Físico General (AFG) ($\alpha=.88$), y Autoconcepto General (AG) ($\alpha=.79$). Estos resultados corresponden a la validación realizada por estos autores a través del análisis factorial y consistencia interna (Goñi, Ruiz de Azúa y Liberal, 2004).

Motivación:

L'Echelle de Motivation dans les Sports (EMS), cuestionario creado por Brière, Vallerand, Blais & Pelletier (1995) y traducido al inglés como *Sport Motivation Scale (SMS)*. Esta escala está compuesta por siete subescalas, constituyendo un total de 28 ítems, cuatro por cada subescala. Cada una de ellas está dividida de la siguiente forma: tres tipos de motivación intrínseca (motivación intrínseca al conocimiento, motivación intrínseca al logro y motivación intrínseca a las experiencias estimulantes), tres tipos de motivación extrínseca (regulación externa, regulación introyectada, regulación identificada) y

amotivación. Cada uno de los ítems son respuestas a la pregunta “¿Por qué práctica su deporte? Y a esta pregunta se añadió: “¿Por qué practica su deporte o actividad física?”. Cada uno de los ítems se puntúa de acuerdo a una escala tipo Likert de 7 puntos: siendo 1 no se corresponde en absoluto hasta 7, que se corresponde totalmente. Fue validada en adultos españoles por Núñez, Martín-Albo y Navarro (2007) con una consistencia interna de ($\alpha=.79$) para estas siete subescalas.

3.3.- PROCEDIMIENTO

Este proyecto contó con la aprobación del Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón (CEICA), Anexo 1.

Con respecto a la recogida de datos, el presente proyecto se puede dividir en tres fases, en función del momento temporal y de los estudios desarrollados en cada una. Todas estas fases tuvieron lugar durante los cursos académicos 2014-2015 y 2015-2016.

A continuación, se va a explicar el procedimiento genérico seguido en cada uno de estos estudios que conforman el proyecto.

3.3.1.- ESTUDIO I

Este estudio se realizó durante los meses de Septiembre a Noviembre de 2014. Se ofertó la participación en el estudio a todos los estudiantes de tercero y cuarto curso de los diferentes grados impartidos en el campus de Teruel.

En primer lugar, se envió una carta (vía correo electrónico- Anexo 2) a los directores o decanos de cada centro: Decano de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas, Directora de Escuela Universitaria Politécnica y Directora de la Escuela de Enfermería. Una vez recibido su consentimiento, se contactó con los profesores de las diferentes titulaciones del campus y cursos.

Se pasó por las clases para explicar a todos los alumnos el proyecto y en qué consistía su participación y compromiso con el mismo. Para reconocer su compromiso de participación, en este estudio de validación, debían cumplimentar una autorización de participación voluntaria (Anexo 3) a sabiendas de que no recibirían ninguna remuneración por ello. Además, se les entregó una carta de uso de acelerómetros (Anexo 3) donde se especificaba cuando debían y no debían llevarlo, y otra para registrar las incidencias que pudieran darse durante los 7 días completos de monitorización (Anexo 4).

Se informó a cada participante de que llevaría el acelerómetro en la cadera (Dishman, Washburn & Schoeller, 2001) desde la primera hora de la mañana hasta antes de acostarse durante un total de siete consecutivos, quitándoselo únicamente para dormir y durante las actividades acuáticas (Welk, 2002). Los estudiantes que decidieron participar, recibieron una hoja informativa sobre el uso de los acelerómetros y una ficha para poder registrar las incidencias que pudieran acontecer durante los siete días de monitorización.

3.3.2.- ESTUDIO II

Este estudio se realizó con la misma muestra que el estudio anterior. El objetivo del mismo era validar los tres cuestionarios de actividad física para esta población, con el fin de corroborar que todos ellos eran aptos para evaluar esta variable en población adulta universitaria.

Dicho proceso de validación comenzó en septiembre del 2014 extendiéndose hasta mediados de noviembre del mismo año.

La temporalización del trabajo de campo estuvo condicionada por el número de acelerómetros disponibles (50), y por ello la muestra se dividió en 4 tandas de medición. Cada una tenía una duración de 7 días con un margen entre una y otra de 3 ó 4 días, en los cuales se procedió a la descarga de datos, programación y carga de los mismos. A esto se

le añade los posibles retrasos en la devolución de los acelerómetros. Una vez retirado el acelerómetro los participantes debían llenar los tres cuestionarios, centrándose en sus últimos 7 días (los registrados por el acelerómetro).

3.3.3.- ESTUDIO III

En primer lugar, se contactó por correo electrónico o vía telefónica con todos los profesores que impartían clase en estos grupos de 1º y de 2º, con el fin de explicarles el proyecto y el carácter longitudinal del mismo, ya que “el pase” de los diferentes cuestionarios se realizó en tres momentos temporales a lo largo del curso 2014-2015 noviembre, enero (período de exámenes) y marzo. Tras recibir su aprobación, se realizó una charla y entrega de una carta informativa (Anexo 5), en cada una de las clases sobre el contenido del proyecto, duración del mismo y en qué consistía su compromiso de participación. Posteriormente, se les entregó también un documento para dar su consentimiento (Anexo 6).

Todos estos procedimientos informativos y de consentimiento de los participantes únicamente se realizaron antes del primer momento de recogida de datos (noviembre), omitiéndose para los otros dos momentos temporales (enero y marzo).

Los principales objetivos de este estudio fueron: a) Analizar las relaciones de las necesidades psicológicas básicas con la motivación intrínseca y la actividad física de manera longitudinal. b) Examinar el efecto de la motivación intrínseca de forma longitudinal. c) Estudiar la invarianza del modelo estructural multigrupo en función de los estados de cambio para encontrar diferencias en las relaciones de las variables de la TAD.

3.3.4.- ESTUDIO IV

Se centró en el diseño, aplicación y evaluación del programa de intervención destinado a aumentar los NAF en esta población. Una vez determinado el grupo de contemplación (N=123). Se contactó con estos estudiantes a partir de vía telefónica o email para explicarles las características del programa (Anexo 7) y obtener su compromiso de participación en el mismo (Anexo 6); así como para comunicarles sus resultados tras los tres pasos de cuestionarios. La muestra final se compuso de N= 20 en el grupo control y N= 18 en el grupo experimental.

El programa constó de dos fases diferenciadas: la primera, de carácter cognitivo se realizó entre septiembre y noviembre de 2015, contó con 8 sesiones (una por semana) y sus principales objetivos fueron concienciar a los estudiantes de la importancia de realizar AF de forma regular, conocer las recomendaciones que deben cumplir para obtener beneficios sobre su salud, conocer las instalaciones y oferta deportiva de su ciudad e identificar cuáles eran sus motivos de práctica y barreras (a través de los grupos de discusión) que dificultaban su práctica de AF. Antes de comenzar la fase cognitiva se realizó el primer grupo focal, con el objetivo de conocer sus intereses, preferencias...y hacerles partícipes, desde el primer momento, de su propio programa.

Se midió a ambos grupos (experimental y control) de manera objetiva los NAF, a través de acelerómetros, tanto al inicio de la fase cognitiva como al final de la misma, con el objetivo de ver si se habían aumentado sus NAF tras esta primera fase. Así también se les volvieron a pasar los cuestionarios y se realizaron, nuevamente, grupos focales para que ellos mismos expresaran sus opiniones e intereses al finalizar la primera fase (cognitiva) y poder desarrollar, con mayor precisión la segunda parte del programa.

En esta primera fase del programa se realizaron 8 sesiones, una por semana, con una duración aproximada de 50 minutos por sesión.

Antes de comenzar la segunda parte del programa (de febrero a mayo de 2016), se midió nuevamente a ambos grupos como pre test. Y se les envió a los sujetos del grupo experimental una carta informativa (Anexo 8) sobre las principales características de esta segunda fase.

En el mes de mayo y tras finalizar el programa se volvió a poner los acelerómetros a ambos grupos como medida post test, con el objetivo de comprobar si habían aumentado sus NAF con respecto a la primera medición (pre test). De igual manera, se administraron los cuestionarios para comprobar si han existido cambios en las variables estudiadas. Y se realizó el último grupo focal para evaluar y analizar lo realizado en el programa.

A continuación, en las siguientes tablas, aparecen reflejadas las diferentes fases de la temporalización y la duración de las mismas.

Tabla 8

Planificación temporal de las actividades de 2014

Actividades	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Elaboración del diseño de investigación												
F1: Validación cuestionarios y reunión												
F2: Recogida de datos												

METODOLOGÍA

Tabla 9

Planificación temporal de las actividades de 2015

Actividades	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
F2: Recogida de datos												
F2: Análisis de datos y formación de grupos												
F3: Diseño y planificación del programa de intervención												
F3: Aplicación del programa carácter cognitivo												

Tabla 10

Planificación temporal de las actividades de 2016

Actividades	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
F3: Aplicación del programa carácter conductual												

3.4.- ANÁLISIS DE DATOS

Inicialmente los datos han sido registrados y almacenados en el programa informático ‘Statistical Package for Social Sciences’ (SPSS) 15.0, si bien determinados análisis han sido llevados a cabo con el programa Mplus Version 6.1. Debido a la diversidad de estudios que se presentan en el apartado de resultados, se realizaron diferentes análisis estadísticos con el fin de responder a los diversos objetivos planteados. Dichos análisis serán detallados más en profundidad en cada uno de los estudios. No obstante, a nivel global se podrían agrupar los análisis y los programas estadísticos utilizados de la siguiente manera (Estadísticos descriptivos, Pruebas de Chi-cuadrado, Modelos líneas generales univariantes, Análisis Multinivel...).

4. ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN ORIGINALES

4.- ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN ORIGINALES

4.1.- ESTUDIO I: CUMPLIMIENTO DE LAS RECOMENDACIONES DE PRÁCTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA EN FUNCIÓN DE LOS CUTOFFS POINTS Y EL GÉNERO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS ESPAÑOLES.

Manuscrito enviado y aceptado a:

SPORT TK Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte.

Se muestra este artículo en su versión original en el Anexo 9.

**Cumplimiento de las recomendaciones de práctica de actividad física en función de
los cutoffs points y el género en estudiantes universitarios españoles.**

Compliance of physical activity guidelines depending on cutoffs points and gender in Spanish university students

Resumen. Los principales objetivos de este estudio fueron: a) estudiar los niveles de actividad física (AF) según los diferentes puntos de corte utilizados y el género; b) analizar el cumplimiento de las diferentes recomendaciones internacionales de AF según el género y puntos de corte. 95 universitarios, 33 hombres y 62 mujeres (21, 96 años \pm 2,33) llevaron acelerómetro para medir sus niveles de AF utilizando puntos de corte uniaxiales y triaxiales. Los resultados señalan mayores niveles de AF en los hombres para la AF vigorosa, pero no en la moderada. La mayoría de la muestra cumple con las recomendaciones de AF moderada, sin embargo, en la AF vigorosa el cumplimiento es bajo. El análisis de la AF con puntos de corte triaxiales son mayores a los uniaxiales, así como un mayor porcentaje de cumplimiento cuando se utilizan las recomendaciones establecidas por la Physical Activity Guidelines Advisory y la World Health Organization.

Palabras clave: recomendaciones, estudiantes universitarios, actividad física, acelerómetros, puntos de corte.

Abstract. The main objectives of this study were: a) study the levels of physical activity (PA), according to the different cutoffs points used and gender; b) analyze the compliance of different international recommendations for physical activity by gender and cutoff points. 95 university students, 33 men and 62 women (21, 96 years) wore accelerometers to assess their levels of PA using uniaxial and triaxial cutoffs points. Results indicated higher PA levels in men in vigorous intensity, not in moderate. A high percentage of the

sample fulfills the recommendations for moderate PA, nevertheless, for vigorous PA, it is low. Analyses of PA with triaxial cutoffs points are higher than the uniaxial ones, besides a greatest compliance of PA recommendations of Physical Activity Guidelines Advisory (2008) and World Health Organization (2010) recommendations are used.

Keywords: recommendations, college students, physical activity, accelerometers, cut points

INTRODUCCIÓN

La literatura científica constata que en la última fase de la adolescencia y en la primera fase de la etapa adulta se produce un descenso en los niveles de actividad física (NAF) (López Sánchez, González Víllora & Díaz Suárez, 2016; López Sánchez, Ahmed & Díaz Suárez, 2017; Cocca, Liukkonen, Mayorga & Viciiana, 2014; Ortega, et al., 2013), siendo el paso a la universidad una etapa clave en el desarrollo de una buena calidad de vida (Timperio, Salmon & Ball, 2004). A nivel internacional, los datos sobre los NAF en población universitaria, señalan que más de la mitad de los estudiantes no realiza la suficiente actividad física (AF), sobre todo en el género femenino, para que genere beneficios en su salud, independientemente del país de origen (Irwin, 2004). Concretamente, entre el 30%-50% de los estudiantes universitarios estudiados no satisfacen el cumplimiento de las recomendaciones establecidas (Racette, Deusinger, Strube, Highstein & Deusinger, 2005). Ejemplo de ello es el trabajo realizado en diferentes países europeos por Hasse, Steptoe, Phil, Sallis & Wardle (2004), donde constataron que entre el 23-43% de los estudiantes universitarios, eran inactivos en su tiempo libre.

Los datos en población universitaria española están en la misma sintonía. En el estudio realizado entre universitarios por Romaguera, Tauler, Bennasar, Pericas, Moreno, Martínez y Aguiló (2011), se constata que solo el 43% de los sujetos, mostraba niveles

adecuados de AF, encontrando diferencias según el género (55% en el caso de los hombres frente al 34% en las mujeres). Mientras, Varela-Mato, Cancela, Ayan, Martín, y Molina (2012), encontraron que solamente el 27,4% de la población universitaria estudiada se podía considerar activa. En otro estudio realizado por Práxedes, Sevil, Moreno, del Villar y García-González (2016), concluyeron que el 51,39% de los estudiantes universitarios estudiados, no alcanzaban los 30 minutos diarios de práctica de actividad física moderada-vigorosa (AFMV) recomendados, siendo el grado de cumplimiento superior en los hombres.

A tenor de los diferentes resultados podemos afirmar que la etapa universitaria es un período crítico, por un lado por el descenso en la práctica de AF, pero por otro, hay que considerar la posible relación entre el estilo de vida de la etapa universitaria y los comportamientos que se van manifestando tanto a lo largo de la etapa joven como adulta (Hultquist, Duckham, Stinson & Thompson, 2009; Molina-García, Castillo & Pablos, 2009). Además, algunos estudios sugieren que la AF realizada durante el último año universitario, puede ser uno de los predictores más influyentes de la AF en la etapa post-universitaria (Sparling & Snow, 2002).

En los últimos años han sido publicadas diferentes recomendaciones de práctica de AF para población adulta. *The Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) y el *American College of Sports Medicine* (ACSM) (Pate, et al., 1995), recomendaron que cada adulto debería acumular 30 minutos o más de AF de moderada intensidad durante todos los días de la semana. La *American Heart Association* (AHA) and ACSM (Haskell, et al., 2007), especificaron que la AF aeróbica a intensidad moderada, debería realizarse durante un mínimo de 30 minutos, cinco días a la semana y la actividad física vigorosa (AFV), durante un mínimo de 20 minutos, durante tres días a la semana, especificando la

posibilidad de combinar la AFMV. Así mismo, añaden que el trabajo de fortalecimiento muscular debe realizarse semanalmente en dos días no consecutivos, de 8-10 ejercicios y de 8-12 repeticiones. En el año 2008, la *Physical Activity Guidelines Advisory* (PAG) (2008), recomendó realizar una práctica de AF durante un mínimo de 150 minutos semanales a una intensidad moderada (en fracciones de 10 min mínimo), o 75 minutos a la semana a una intensidad vigorosa. Los ejercicios de fortalecimiento muscular deberían involucrar a todos los grandes grupos musculares y realizarse dos días a la semana (Oja, Bull, Fogelholm & Martin, 2010). Posteriormente la *World Health Organization* (WHO) en 2010, establece las mismas recomendaciones para adultos que la PAG (2008), e invita a que los 150 minutos semanales de actividad física moderada (AFM), se distribuyan a lo largo de toda la semana, lo que favorecerá la integración de la práctica de AF en la vida cotidiana.

Atendiendo a los estudios que han utilizado estas recomendaciones, podemos afirmar que muy pocos adultos, incluida la población universitaria, cumplen, independientemente del organismo que las proponga, y además, es menos probable que lo hagan conforme aumenta la edad (e.g., Cocca, Mayorga & Viciana, 2013; Colley, Garriguet, Janssen, Craig, Clarke, et al., 2011; Romaguera, et al., 2011; Troinano, Berrigan, Dodd, Mâsse, Tilert, et al., 2008).

Para conocer los NAF y analizar el grado de cumplimiento de las recomendaciones de AF, se han utilizado diferentes métodos de medición, aunque predomina la utilización de métodos subjetivos lo que afectará la validez de los resultados finales (Prince, Adamo, Hamel, Hardt, Connor, et al., 2008), ya que la medición subjetiva puede subestimar o sobreestimar los NAF (Downs, Van Hoomissen, Lafrenz & Julka, 2014). El acelerómetro se ha utilizado en numerosos estudios con diversa población, mostrándose válido y fiable para la población adulta joven (Matthews, 2005). Sin embargo, pocos estudios han

utilizado esta medida objetiva para medir los NAF en población universitaria española (Arias-Palencia, Solera-Martínez, Gracia-Marco, Silva, Martínez-Vizcaíno, Cañete-García-Prieto & Sánchez-López, 2015).

Pero no solo los NAF pueden verse condicionados por el instrumento utilizado para medirla, sino que también puede hacerlo, cuando utilizando una medida objetiva como es el acelerómetro, se utilicen diferentes epoch para programar el acelerómetro (Yıldırım, et al., 2011), o diferentes puntos de corte (cutoffs points), entendiendo los puntos de corte como la unidad que nos permite clasificar las diferentes intensidades de la AF. Existen diferentes puntos de corte, unos para datos uniaxiales (Freedson, Melason & Sirard, 1998) y otros para datos triaxiales (Sasaki, John & Freedson, 2011), según los ejes utilizados para medir la AF por parte de los acelerómetros. La utilización de unos u otros, puede condicionar sustancialmente los resultados del estudio, ya que según encontraron Watson, Carlson, Carroll y Fulton (2014), había una variación en el porcentaje de sujetos que cumplían las recomendaciones de una muestra de adultos de hasta un 90% en función de los puntos de corte que se utilizaban para analizar los datos de los acelerómetros.

Es por ello, que los objetivos planteados en este estudio son: a) Estudiar las diferencias según género y puntos de corte utilizados, en los niveles de actividad física moderada-vigorosa medidos mediante acelerómetros, de una muestra de estudiantes universitarios españoles; b) analizar el grado de cumplimiento de las diferentes recomendaciones internacionales de actividad física según el género.

Las principales hipótesis son: 1) Los niveles de actividad física moderada y/o vigorosa (medida en minutos/semana), variará según los puntos de corte utilizados (uniaxiales y triaxiales) y según el género, siendo mayor en hombres que en mujeres; 2) El porcentaje de participantes que cumple las recomendaciones de prácticas de AF será bajo,

variando según la recomendación de práctica utilizada, encontrando diferencias significativas a favor del género masculino.

MÉTODO

Participantes

Se ofertó la participación en el estudio a todos los estudiantes de tercero y cuarto curso de los diferentes grados impartidos en el campus de Teruel, perteneciente a la Universidad de Zaragoza: Ingeniería electrónica y automática, Ingeniería informática, Bellas artes, Psicología, Administración y dirección de empresas, Educación Primaria e Infantil. La muestra inicial se compuso de 145 estudiantes universitarios (53 hombres, 92 mujeres). Esta muestra inicial se redujo al aplicar los siguientes criterios de inclusión: rotura de acelerómetros (ocho participantes excluidos); monitorización durante al menos un día del fin de semana (seis participantes fueron excluidos); monitorización de al menos cuatro días entre semana (seis participantes excluidos); monitorización de al menos 600 minutos cada día (30 participantes excluidos). No existe un consenso en la literatura en relación al tiempo diario que un sujeto tiene que llevar puesto el acelerómetro, ya que diferentes autores consideran que seis horas es suficiente y otros 10 horas, así como diferentes criterios para un día entre semana, 10 horas, o un día de fin de semana, ocho horas (Trost, McIver & Pate, 2005). En el estudio se ha tenido en consideración el criterio más exigente, en el que es necesario que se haya registrado por lo menos 10 horas. De igual modo, no hay un consenso en el mínimo número de días de registro necesario para que el sujeto sea considerado válido, pudiendo variar entre tres y siete días (Ridgers & Fairgclough, 2011). En este estudio se ha considerado que tendrían que ser cinco días mínimo, con al menos cuatro días de registro válidos entre semana y un día del fin de

semana. A partir de la aplicación de estos criterios, la muestra final fue de 95 estudiantes universitarios (33 hombres y 62 mujeres) con una media de edad de $21,96 \pm 2.33$ años.

Instrumentos

Acelerómetros. La AF fue medida durante 7 días consecutivos (de lunes a domingo) utilizando los acelerómetros Actigraph GT3X y GT3X+. Un mínimo de cuatro días entre semana (mínimo de 600 min/día registrados) y de un día del fin de semana fueron utilizados como criterios de inclusión (Trost, et al., 2005). Para el presente estudio se han utilizado un epoch de 10 segundos, que posteriormente se han agrupado en un minuto, considerado como un intervalo válido para la población adulta (Matthews, Hagstromer, Pober & Bowles, 2012; Trost, et al., 2005). Para descargar los datos registrados por los acelerómetros se utilizó el software Actilife 6.1. (Actigraph, Pensacola, FL, USA). Los counts registrados se transformaron a minutos/día de actividad usando dos puntos de corte diferentes, uno para datos uniaxiales y otro para datos triaxiales. Para los datos registrados mediante acelerómetros uniaxiales, se utilizaron los puntos de corte de Freedson et al., (1998): actividad sedentaria 0-99, actividad ligera ≤ 1951 , moderada 1952-5724, vigorosa 5725-9498 y muy vigorosa ≥ 9499 counts·min⁻¹, previamente utilizados en otros estudios (Craig, et al., 2003; Viñas, Barba, Ngo & Majem, 2013). Para los datos recogidos mediante acelerómetros triaxiales, se han seleccionado los puntos de corte de Sasaki et al., (2011): actividad ligera 0-2690, moderada 2690-6166, vigorosa 6167-9642 y muy vigorosa >9642 counts·min⁻¹, utilizados también en otros estudios previos (Fritsch, Brown & Van Uffelen, 2014).

Para conocer el grado del cumplimiento de las recomendaciones, sumamos los minutos de AFMV semanales. Las diferentes recomendaciones utilizadas fueron:

Recomendación uno (R1): AFM un mínimo de 30 minutos, cinco días a la semana; AFV un mínimo de 20 minutos, tres días a la semana (ACSM; AHA, 2007).

Recomendación dos (R2): AFM un mínimo de 150 minutos semanales; AFV un mínimo de 75 minutos semanales (PAG, 2008; WHO, 2010).

Procedimientos

Este estudio se realizó durante los meses de Septiembre a Noviembre de 2014, con la aprobación del Comité Ético de Investigación de Aragón (CEICA).

Los participantes fueron informados de los objetivos del estudio. Aquellos que quisieron participar firmaron previamente el consentimiento.

Se informó a cada participante que llevará el acelerómetro en la cadera derecha (Trost, et al., 2005; Matthews, et al., 2012) desde la primera hora de la mañana hasta antes de acostarse durante un total de siete días consecutivos, quitándose únicamente para dormir y durante las actividades acuáticas (Welk, 2002). Los estudiantes que decidieron participar, recibieron una hoja informativa sobre el uso de los acelerómetros y una ficha para poder registrar las incidencias que pudieran acontecer durante los siete días de monitorización.

Análisis estadístico de los datos

Hemos realizado análisis descriptivos en función del género, de los NAF (minutos semanales en AFMV) y de las recomendaciones de práctica de AF según los distintos puntos de corte para datos uniaxiales y triaxiales. Se realizaron las pruebas de normalidad de Kolmogorov Smirnov, con el resultado de normalidad de la muestra. Realizamos un ANOVA para contrastar las diferencias por género en NAF y una prueba T para muestras relacionadas para analizar las diferencias entre los puntos de corte uniaxiales y triaxiales según las recomendaciones seleccionadas. Además efectuamos un análisis chi cuadrado,

para ver si existen diferencias según el género, respecto al grado de cumplimiento de las recomendaciones. Todos los análisis de datos fueron realizados con el programa informático SPSS versión 21.0. El nivel alfa se fijó en $p < .05$ para todos los análisis.

RESULTADOS

En la tabla 1, se muestra la media de minutos y la desviación típica de los minutos semanales de práctica de AFM y AFV llevada a cabo por los sujetos participantes según los puntos de corte utilizados. La AFM realizada por la muestra estudiada está muy por encima de los 150 min/semanas recomendados en ambos géneros, independientemente de los puntos de corte utilizados. Mientras, la AFV solo está por encima de los 60 min/semanas recomendados en la R1 y de los 75 min/semanas de la R2, en el caso de los hombres y cuando utilizamos los puntos de corte para datos triaxiales. Encontramos diferencias significativas ($p < ,01$) solo en la AFV entre chicos y chicas, a favor de los chicos, independientemente de los puntos de corte utilizados.

Cabe destacar que las medias de minutos semanales de AFM y AFV, siempre son mayores cuando se utilizan los puntos de corte para datos triaxiales, tanto en hombres como en mujeres. Tal y como se muestra en la tabla 2, encontramos diferencias estadísticamente significativas ($p < ,001$) en la AFM y también en la AFV entre los puntos de corte para datos uniaxiales o triaxiales.

En la tabla 3 se muestra el número y porcentaje de sujetos que cumplen las distintas recomendaciones de práctica de AF y en función de los puntos de corte utilizados. Considerando los puntos de corte para datos uniaxiales y en relación a la AFM, la R1 fue alcanzada por el 67% del total de universitarios, mientras que en la R2, el porcentaje se sitúa en el 94%. Si utilizamos los puntos de corte para datos triaxiales, el porcentaje de

sujetos que cumplen la R1 es del 90% mientras que el porcentaje, según la R2 es del 98%. Si hablamos de la AFV, la R1 fue alcanzada por el 4% (según puntos de corte para datos uniaxiales) y por el 12% si tenemos en cuenta la R2. Si utilizamos los puntos de corte para datos triaxiales, el porcentaje de sujetos que cumplen la R1 es del 14% frente al 27% de la R2. Cabe destacar que los porcentajes de cumplimiento de las recomendaciones, son siempre mayores cuando se utilizan los puntos de corte para datos triaxiales en ambos géneros.

Solamente el análisis de los datos referentes a la AFV, muestra diferencias significativas en la AFV entre chicos y chicas, a favor de los chicos, tanto si utilizamos los puntos de corte para datos uniaxiales como para los datos triaxiales y con las diferentes recomendaciones de AF. La significatividad es mayor cuando se toma como referencia la R2 [$\chi^2 = 14,30, p < ,001$ puntos de corte para datos uniaxiales y $\chi^2 = 23,21, p < .001$ utilizando puntos de corte para datos triaxiales], respecto a la R1 [$\chi^2 = 7,84, p < ,05$ puntos de corte para datos uniaxiales y $\chi^2 = 9,75, p < ,05$ cuando utilizamos puntos de corte para datos triaxiales]. Es reseñable que en ambos géneros pero sobre todo en el caso de las mujeres, el bajo porcentaje de cumplimiento de las recomendaciones respecto a la AFV (en el caso de las mujeres oscila entre el 0% y el 11%), siendo menor todavía si utilizamos los puntos de corte para datos uniaxiales.

Tabla 1

Descriptivos (media y desviación estándar) y diferencias según los Niveles de Actividad Física (min) en función de los diferentes puntos de corte e intensidades.

	AFM semanal Uniaxiales		AFM semanal Triaxiales		AFV semanal Uniaxiales		AFV semanal Triaxiales	
	M	DT	M	DT	M	DT	M	DT
Hombres	378,06	176,02	483,43	177,91	53,55**	44,67	96,72**	60,26
Mujeres	325,78	118,03	463,60	144,83	19,88	28,89	42,71	41,26
Total	343,94	142,18	470,49	156,45	31,58	38,48	61,47	54,86

** $p < 0,01$ * $p < 0,05$; los asteriscos hacen referencia a las diferencias por género

Tabla 2

Diferencias entre los puntos de corte uniaxiales y triaxiales en cada una de las intensidades

	Diferencias entre AFM en función de los puntos de corte (uniaxiales y triaxiales)					Diferencias entre AFV en función de los puntos de corte (uniaxiales y triaxiales)				
	T	gl	Intervalos de confianza	P (Sig. Bilateral)	T	gl	Intervalos de confianza	P (Sig. Bilateral)		
Diferencias entre puntos de corte	17,96	94	112,56 - 140,54	,000	11,67	94	24,67 - 35,10	,000		

T (t-student) gl (grados de libertad)

Tabla 3

Grado de cumplimiento en función de las diferentes recomendaciones de práctica de AF, de los puntos de corte uniaxiales y triaxiales, del género y de las diferentes intensidades de práctica

	R1: ACSM (2007)				R2: PAG (2008) y WHO (2010)				R1: ACSM (2007)				R2: PAG (2008) y WHO (2010)			
	AFM: 30 min 5 días a la semana ^{R1}		AFM: 150 min semanales ^{R2}		AFV: 20 min 3 días a la semana ^{R1}		AFV: 75 min semanales ^{R2}		AFM: 30 min 5 días a la semana ^{R1}		AFM: 150 min semanales ^{R2}		AFV: 20 min 3 días a la semana ^{R1}		AFV: 75 min semanales ^{R2}	
	Uniaxial		Triaxial		Uniaxial		Triaxial		Uniaxial		Triaxial		Uniaxial		Triaxial	
	Nº	χ^2	Nº	χ^2	Nº	χ^2	Nº	χ^2	Nº	χ^2	Nº	χ^2	Nº	χ^2	Nº	χ^2
Chicos	22	,011	30	,009	31	,640	33	,538	4	7,845	10	9,751	10	14,308	19	23,211
N=33	66%	p>,05	90%	p>,05	93%	p >,05	100%	p>,05	12%	p<,05	30%	p<,05	30%	p <	57%	p <
															0,001	,001
Chicas	42		56		59		61		0		4		2		7	
N=62	67%		90%		95%		98%				6%		3%		11%	
Total	64		86		90		94		4		14		12		26	
N=95	67%		90%		94%		98%		4%		14%		12%		27%	

Nota: R1: AFM un mínimo de 30 minutos, 5 días a la semana y AFV un mínimo de 20 minutos 3

días a la semana. R2: AFM/semana un mínimo 150 minutos y AFV/semana 75 minutos en total.

DISCUSIÓN

La etapa universitaria es un período crítico donde se produce un fuerte descenso en la práctica de AF. Ante los escasos estudios realizados en la población universitaria española con medición objetiva que analicen el grado de cumplimiento de las diferentes recomendaciones internacionales, y la falta de estudios que analicen los NAF utilizando diferentes puntos de corte, los resultados de nuestro estudio revelan que: a) existen diferencias en los NAF, según género a favor de los hombres, e independientemente de los puntos de corte utilizados, tanto en la AFM como en la AFV; b) encontramos diferencias en los minutos de AFM y AFV, según los puntos de corte utilizados; c) un gran porcentaje de la muestra estudiada cumple con las recomendaciones de AFM independientemente de los puntos de corte utilizados. Mientras si consideramos la AFV, el grado de cumplimiento solo está por encima de las recomendaciones en el caso de los hombres, y cuando utilizamos los puntos de corte para datos triaxiales; d) existe un mayor grado de cumplimiento de las recomendaciones de AF, cuando se aplican los puntos de corte para datos triaxiales y cuando se utiliza la R2.

La primera hipótesis de este estudio planteaba que los niveles de actividad física moderada y/o vigorosa (AFMV, medida en minutos/semana), variarían según los puntos de corte utilizados (uniaxiales y triaxiales) y según el género, siendo mayor en hombres que en mujeres.

La mayor AFM y la AFV obtenida cuando utilizamos los puntos de corte triaxiales en ambos géneros, indica que los resultados están influenciados por los puntos de corte utilizados a la hora de interpretar los datos recogidos, tal y como se ha manifestado en otros estudios previos (Mota, Valente, Aires, Silva, Santos, et al., 2007). Que los NAF registrados cuando utilizamos puntos de corte triaxiales sean más altos, puede explicarse

porque su mayor precisión al registrar los movimientos en tres ejes, tanto en jóvenes como en adultos (Eston, Rowlands & Ingledew, 1998; Plasqui, Joosen, Kester, Goris & Westerterp, 2005), mientras que si lo hacemos utilizando puntos de corte para datos uniaxiales mediremos en un solo eje, y por tanto podríamos infravalorar algunos movimientos, sobre todo considerando que el movimiento humano es multidimensional (Westerterp, 1999).

La elección de los puntos de corte es fundamental, ya que realizando la misma actividad las variaciones entre el cumplimiento de unas mismas recomendaciones puede variar enormemente. En el estudio desarrollado por Watson et al. (2014) se realizó una comparación entre nueve diferentes puntos de corte, seis de ellos generados a partir de actividades de laboratorio y tres de ellos generados con actividades diarias. Encontraron resultados de cumplimiento de recomendaciones que oscilaban entre el 6,3% y el 98%, dependiendo de los puntos de corte utilizados a pesar de que los participantes habían realizado las mismas actividades, encontrando menores porcentajes de cumplimiento en aquellos generados en laboratorio. La utilización de múltiples puntos de corte para adultos, dificultará la comparación de resultados entre diferentes investigaciones. Por otro lado, en el estudio donde se proponen los puntos de corte triaxiales utilizados en nuestro trabajo (Sasaki, et al., 2011), se señala una limitación que hay que tener en cuenta para interpretar nuestros datos: no se han tenido en cuenta actividades de la vida cotidiana para generar los límites de counts, entre las diferentes intensidades de AF, lo que puede hacer que actividades que serían de intensidad ligera cuando se utilizan puntos de corte uniaxiales, puedan ser clasificadas como moderadas, al no haber sido testadas utilizando los puntos de corte triaxiales.

Por otro lado, en la literatura científica hemos encontrado numerosos estudios que comparan dispositivos (e.g., GT1M uniaxiales versus GT3X triaxiales). Mientras algunos

estudios señalan que se pueden utilizar los dos tipos de manera igualitaria (e.g., Robusto & Trost, 2012), otros encuentran diferencias en relación a la medición de los counts en las actividades realizadas, principalmente en las actividades ligeras, (e.g., Hänggi, Phillips & Rowlands, 2013), así como Sasaki et al. (2011) que registraron diferencias entre los dispositivos con firmwares diferentes. Esto indica que no existe un consenso a la hora de comparar dispositivos uniaxiales y triaxiales, apuntando que no se pueden utilizar de manera similar. En este estudio, la comparativa que se realiza es en el análisis de los puntos de corte que están estipulados para clasificar los counts obtenidos por el mismo dispositivo, por lo que limitaciones que apuntan los estudios mencionados no aparecen. Sin embargo, no se han encontrado estudios que analicen los niveles de AF en base a puntos de corte uniaxiales y triaxiales, por lo que no se pueden establecer comparaciones.

En relación a la segunda parte de la hipótesis vinculada a las diferencias por género en los NAF, mientras que algunos estudios en población universitaria han mostrado que los niveles en mujeres son menores que en hombres (Hacıhasanoğlu, Yıldırım, Karakurt & Sağlam, 2011; Troiano, et al., 2008), otros estudios no encuentran diferencias significativas (Behrens & Dinger, 2003; Hagstromer, et al., 2010), como así también se constata en el estudio realizado en población universitaria española realizado con medidas objetivas (Arias-Palencia, et al., 2015). Quizá el motivo, como señala Arias-Palencia et al., (2015), es que los estudiantes universitarios tienen un calendario académico estable y esto podría explicar que los patrones de AF, durante este periodo, sean comunes en ambos géneros. Nuestros resultados constatan mayores NAF en hombres que en mujeres, pero concretamente solo en las AFV. Estos resultados pueden explicarse porque los varones suelen realizar más actividades organizadas de tipo deportivo que conllevan una mayor intensidad de práctica, mientras que las mujeres tienden a realizar actividades de más baja

intensidad (Laguna, Lara & Aznar, 2011; Vilhjalmsson & Kristjansdottir, 2003). Es importante considerar que en muy pocos estudios en población adulta, aparecen por separado la AFM y la AFV (Colley, et al., 2011).

La segunda hipótesis hacía referencia a que un bajo porcentaje de participantes cumpliría las recomendaciones de prácticas de AF, variando según la recomendación de práctica utilizada y encontrando diferencias significativas a favor del género masculino.

Nuestros resultados sugieren que un alto porcentaje, cumple con la R1 y R2 de AFM, tanto si utilizamos los puntos de corte para datos uniaxiales como triaxiales. Este porcentaje desciende sustancialmente, cuando consideramos las recomendaciones relativas a la AFV, con ambos puntos de corte. Este bajo cumplimiento de las recomendaciones de AFV tanto en mujeres como en hombres (chicos: R1 12% uniaxial y 30% triaxial; R2 30% uniaxial y 57% triaxial y chicas: R1 0% uniaxial y 6% triaxial R2 3% uniaxial y 11% triaxial) es un aspecto preocupante, ya que el realizar de manera regular AFV ha mostrado mejores beneficios a nivel metabólico y físico (Hu, Jousilahti, Antikainen, Katzmarzyk & Touomilenho, 2010; Lakka & Laaksonen, 2007). Por tanto, se hace necesario implementar programas de intervención para mejorar de manera específica el cumplimiento de recomendaciones de AFV, sobre todo en relación a la R1 en la que los porcentajes son más bajos, ya que dicha recomendación implica el cumplirla por lo menos, tres días a la semana, un mínimo de 20 minutos diarios.

Estos datos son similares a los encontrados en un estudio que utilizó acelerómetros realizado en España con población universitaria (Arias-Palencia, et al., 2015). Por otro lado, en términos de AFMV, se han encontrado resultados que en los que la población universitaria española cumple en menor porcentaje las recomendaciones de AF medida con cuestionarios que el registrado en nuestro estudio: Práxedes et al., (2016) un 48.61%, Romaguera et al., (2011) el 43% y Varela-Mato et al. (2012) únicamente el 27%. Estos

datos son también refrendados fuera de la órbita de nuestro país (Hasse, et al., 2004; Irwin, 2004). Este alto grado de cumplimiento encontrado puede deberse, a que no hemos considerado a la hora de registrar la AF, fragmentos de 10 min. de actividad (bouts). Tal como señalan algunos autores (Baptista, et al., 2012; Scheers, Philippaerts & Lefevre, 2013), cuando los criterios utilizados para analizar el grado de cumplimiento son más flexibles, un mayor porcentaje de sujetos pueden cumplirlas. Es importante considerar que muchos estudios no separan la AFM de la AFV para analizar el grado de cumplimiento de las recomendaciones de AF, lo que ha dificultado las comparaciones entre nuestros resultados y otros estudios. Pensamos que es importante analizar estas dos intensidades por separado, ya que los diferentes organismos internacionales recomiendan, para los adultos, diferentes minutos/día para cada una de ellas. Además, en un reciente meta análisis (Plotnikoff, et al., 2015) señalan que de 28 estudios analizados, 18 consiguieron mejorar la AFM, los días de participación en AF y el número de METS pero no así en AFV de manera específica. Por lo tanto, es fundamental analizar ambas intensidades por separado tal y como marcan las recomendaciones internacionales de AF saludable (R1 y R2), lo que permitirá diseñar programas de intervención con estrategias concretas.

Por otro lado, tal y como aparece en nuestro estudio, el porcentaje de universitarios que cumple con las recomendaciones variará según la recomendación utilizada (Arias-Palencia, et al., 2015). Esta controversia se pone también de manifiesto en el estudio realizado, en población adulta, por Thompson et al., (2009), en el que compararon 12 diferentes recomendaciones, llegando a la conclusión de que nueve de cada 10 hombres, podrían ser descritos como activos o insuficientemente activos, según la recomendación utilizada. Las recomendaciones que son aplicadas a población universitaria son las de población adulta, pero los estudiantes entre los 18 y 23 años, franja habitual de edad en

universitarios, tienen una serie de características particulares como por ejemplo: se encuentran en un periodo crítico de aumento de peso, ya que disminuye la práctica de AF por horarios exigentes en las titulaciones que cursan, y aumenta la ingesta calórica al salir en muchos casos de su entorno familiar (LaCaille, Dauner, Krambeer & Pedersen, 2008). Estas características concretas de transición de la adolescencia a la adultez no se ven reflejadas en las recomendaciones. Hay un salto de los 60 minutos de AFMV diarias que tienen que cumplir los niños, niñas y adolescentes (WHO, 2010) a las R1 y R2 de adultos, cuyas edades pueden oscilar entre 18-64 años, con marcadas diferencias a nivel físico, psicológico y social (Dai, Wang & Morrison, 2014). Una propuesta que se puede extraer en base a esta investigación y de la literatura revisada es que los organismos e instituciones de salud internacionales deberían proponer unas recomendaciones de AF saludable específicas para la etapa universitaria, lo que facilitaría y aunaría la información y comparación de los NAF, así como el establecimiento de estrategias para aumentarla.

En relación con el estudio, hay una serie de limitaciones que tienen que ser nombradas. En primer lugar señalar que la muestra utilizada en el estudio es pequeña, por lo que las conclusiones no pueden ser extrapoladas a la población universitaria en general. En segundo lugar, en relación con los acelerómetros, señalar que no registran de manera adecuada, actividades como la natación, ciclismo, patinaje, remo o levantar pesas, lo que puede provocar una infraestimación de la AF realizada. Por otro lado, no se ha tenido en cuenta el análisis de los bouts (bloques de 10 min. seguidos de intensidad moderada o vigorosa) para el cumplimiento de las recomendaciones. Esto habría, por un lado, provocado un descenso en el cumplimiento de las mismas, pero, por el otro, no nos habría permitido separar la AFM de la AFV lo que se ajusta mejor a las recomendaciones internacionales de AF. En relación con la programación de los acelerómetros, señalar que existe una consideración a tener en cuenta para interpretar nuestros datos: el epoch time

elegido es 10 segundos, agrupados posteriormente en el tratamiento de los datos en un minuto, tal y como se ha utilizado en numerosos estudios en población adulta (Matthews, et al., 2012). Este hecho puede explicar el menor número de minutos registrados de AFV, ya que epoch time más cortos, de un segundo por ejemplo, se han descrito como más precisos para detectarla (Nilsson, Ekelund, Yngve & Sjostrom, 2002).

Nuestro estudio muestra mayores NAF en los chicos tanto en la AFM como en la AFV, encontrando diferencias según los puntos de corte utilizados con mayores niveles para los triaxiales que los uniaxiales. Hay un bajo porcentaje de cumplimiento de las recomendaciones de AFV. Existe un mayor grado de cumplimiento cuando se utiliza la R2. Destacar que, en la literatura no se encuentran recomendaciones específicas para la población universitaria a pesar de que las recomendaciones establecidas para la población adulta abarcan una amplia franja de edad (de los 18 a los 64 años), existiendo grandes diferencias (Dai, et al., 2014). En la transición del instituto a la universidad se produce un descenso en la práctica de AF, lo que pueden estar asociados con diferentes factores de tipo psicosocial como ambiental: el tipo de desplazamiento (activo o pasivo), las barreras psicosociales, la educación parental, etc. (e.g., Molina-García, Queralt, Castillo & Sallis, 2015), por lo que medir los NAF de la forma más exacta posible es fundamental. Los estudiantes universitarios tienen características diferentes a los adultos más mayores, así como más oportunidades para participar en programas deportivos ofertados por las universidades. Por ello, sería conveniente establecer unas recomendaciones específicas y adaptadas a la población universitaria (situada entre los 18 y los 25 años), ya que puede presentar características muy diferentes a otros grupos de adultos. Teniendo en cuenta todo ello, se podrían diseñar programas de intervención más adaptados a esta población (Scheers, et al., 2013).

REFERENCIAS

Anderson, C. B., Hagströmer, M., & Yngve, A. (2005). Validation of the PDPAR as an adolescent diary: effect of accelerometer cut points. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(7), 1224-1230.

Arias-Palencia, N. M., Solera-Martínez, M., Gracia-Marco, L., Silva, P., Martínez-Vizcaíno, V., Cañete-García-Prieto, J.,...& Sánchez-López. (2015). Levels and Patterns of Objectively Assessed Physical Activity and Compliance with Different Public Health Guidelines in University Students. *PloS one*, 10(11), 1-15. doi:10.1371/journal.pone.014197

Baptista, F., Santos, D. A, Silva, A. M, Mota, J., Santos, R., Vale, S.,... & Sardinha, L. B. (2012). Prevalence of the Portuguese population attaining sufficient physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(3), 466-473.

Behrens, T. K., & Dinger, M. K. (2003). A preliminary investigation of college students physical activity patterns. *American Journal of Health Studies*, 18(2), 169-172.

Cocca, A., Liukkonen, J., Mayorga, D., & Viciiana-Ramírez, J. (2014). Health related Physical Activity levels in Spanish youth and young adults. *Perceptual and Motor Skills*, 118(1), 247-260.

Cocca, A., Mayorga-Vega, D., y Viciiana-Ramírez, J. (2013). Relación entre niveles de actividad física y placer de ser activos en estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana De Psicología Del Ejercicio y El Deporte*, 8(2), 359-372.

Colley, R. C., Garriguet, D., Janssen, I., Craig C. L., Clarke, J., & Tremblay, M. S. (2011). Physical activity of Canadian adults: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Reports*, 1(22), 7-14.

Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Ekelund, U., Yngve, A., Bauman, A. E., ... & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1381-1395.

Dai, S., Wang, F., & Morrison, H. (2014). Predictors of decreased PA level over time among adults: a longitudinal study. *American journal of preventive medicine*, 47(2), 123-130.

Downs, A., Van Hoomissen, J., Lafrenz, A., & Julka, D. L. (2014). Accelerometer-measured versus self-reported physical activity in college students: Implications for research and practice. *Journal of American College Health*, 62(3), 204-212.

Eston, R. G., Rowlands, A. V., & Ingledew, D. K. (1998). Validity of heart rate, pedometry, and accelerometry for predicting the energy cost of children's activities. *Journal of applied physiology*, 84(1), 362-371.

Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(5), 777-781.

Fritschi, J. O., Brown, W. J., & Van Uffelen, J. G. (2014). On your feet: protocol for a randomized controlled trial to compare the effects of pole walking and regular walking on physical and psychosocial health in older adults. *BMC Public Health*, 14(1), 1-8.

Hacıhasanoğlu, R., Yıldırım, A., Karakurt, P., & Sağlam, R. (2011). Healthy lifestyle behaviour in university students and influential factors in eastern Turkey. *International Journal of Nursing Practice*, 17(1), 43-51.

Hagstromer, M., Troiano, R. P., Sjostrom, M., & Berrigan, D. (2010). Levels and patterns of objectively assessed physical activity a comparison between Sweden and the United States. *American Journal of Epidemiology*, 171(10), 1055-1064.

Hänggi, J. M., Phillips, L. R. S., & Rowlands, A. V. (2013). Validation of the GT3X ActiGraph in children and comparison with the GT1M ActiGraph. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(1), 40-44.

Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A.,... & Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116(9), 1081-1093.

Hasse, A., Steptoe, A., Phil, D., Sallis, J. F., & Wardle, J. (2004). Leisure-time physical activity in university students from 23 countries: associations with health beliefs, risk awareness, and national economic development. *Preventive Medicine*, 39(1), 182-190.

Hu, G., Jousilahti, P., Antikainen, R., Katzmarzyk, P. T., & Tuomilehto, J. (2010). Joint effects of physical activity, body mass index, waist circumference, and waist-to-hip ratio on the risk of heart failure. *Circulation*, 121(2), 237–244.

Hultquist, C., Duckham, R., Stinson, C., & Thompson, D. (2009). College Physical activity is related to mid-life activity levels in woman. *Journal of Exercise Physiology online*, 12(4), 1-7.

Irwin, J. D. (2004). Prevalence of university students' sufficient physical activity: A systematic review. *Perceptual and Motor Skills*, 98(3), 927-943.

La Caille, L. J, Dauner, K. N, Krambeer, R. J., & Pedersen J. (2008). Psychosocial and environmental determinants of eating behaviors, physical activity, and weight change among college students: a qualitative analysis. *Journal of American College Health*, 59(6), 531-538.

Laguna, M., Lara, M. T., & Aznar, S. (2011). Patrones de Actividad Física en función del género y los niveles de obesidad en población infantil española. Estudio EYHS. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 621-631.

Lakka, T. A., & Laaksonen, D. E. (2007). Physical activity in prevention and treatment of the metabolic syndrome. *Applied physiology, nutrition and metabolism*. 32(1), 76–88.

López Sánchez, G. F., Ahmed, D., & Díaz Suárez, A. (2017). Level of habitual physical activity among 13-year-old adolescents from Spain and India. A cross-cultural study. *SPORT TK: Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 6(1), 67-74.

López Sánchez, G. F., González Víllora, S., & Díaz Suárez, A. (2016). Level of habitual physical activity in children and adolescents from the Region of Murcia (Spain). *SpringerPlus*, 5:386, 1-6. <http://dx.doi.org/10.1186/s40064-016-2033-8>

Matthews, C. E. (2005). Calibration of accelerometer output for adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(11), 512-522.

Matthews, C. E., Hagstromer, M., Pober, D. M., & Bowles, H. R. (2012). Best practices for using physical activity monitors in population-based research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(1), 68–76.

Molina-García, J., Castillo, I., & Pablos, C. (2009). Determinants of leisure-time physical activity and future intention to practice in Spanish college students. *The Spanish Journal of Psychology*, 12(1), 128-137.

Molina-García, J., Queralt, A., Castillo, I., & Sallis, J. F. (2015). Changes in Physical Activity domains during the transition out of high school: psychosocial and environmental correlates. *Journal of Physical Activity and Health*. doi:0.1123/jpah.2014-0412

Mota, J., Valente, M., Aires, L., Silva, P., Santos, M. P., & Ribeiro, J. C. (2007). Accelerometer cut-points and youth physical activity prevalence. *European Physical Education Review*, 13(3), 287–299.

Nilsson, A., Ekelund, U., Yngve, A., & Sjostrom, M. (2002). Assessing physical activity among children with accelerometers using different time sampling intervals and placements. *Pediatric Exercise Science*, 14(1), 87-96.

Oja, P., Bull, F. C., Fogelholm, M., & Martin, B. W. (2010). Physical activity recommendations for health: what should Europe do? *BMC Public Health*, 10(1), 1-10. doi: 10.1186/1471-2458-10-10

Ortega, F. B., Konstabel, K., Pasquali, E., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennlöf, A., Mäestu, J., ... & Sjöström, M. (2013). Objectively measured physical activity and sedentary time during childhood, adolescence and young adulthood: a cohort study. *PloS one*, 8(4), e60871. doi:10.1371/journal.pone.0060871

Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C.,... & Wilmore, J. H. (1995). Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Jama*, 273(5), 402-407.

Plasqui, G., Joosen, A. M., Kester, A. D., Goris, A. H., & Westerterp, K. R. (2005). Measuring free-living energy expenditure and physical activity with triaxial accelerometry. *Obesity Research*, 13(8), 1363-1369.

Plotnikoff, R. C., Costigan, S. A., Williams, R. L., Hutchesson, M. J., Kennedy, S. G., Robards, S. L.,...& Germov, J. (2015).Effectiveness of interventions targeting physical activity, nutrition and healthy weight for university and college students: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12, 45-015-0203-7. doi:10.1186/s12966-015-0203-7

Práxedes, A., Sevil, J., Moreno, A., del Villar, F., & García-González, L. (2016). Niveles de actividad física en estudiantes universitarios: diferencias en función del género, la edad y los estados de cambio. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(1), 123-132.

Prince, S., Adamo, K., Hamel, M., Hardt, J., Gorber, S., & Tremblay, M. (2008). A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(1), 56. doi:10.1186/1479-5868-5-56

Racette, S. B., Deusinger, S. S., Strube, M. J., Highstein, G. R., & Deusinger, R. H. (2005). Weight changes, exercise, and dietary patterns during freshman and sophomore years of college. *Journal of American College Health*, 53(6), 245-251.

Reilly, J. J., Penpraze, V., Hislop, J., Davies, G., Grant, S., & Paton, J. Y. (2008). Objective measurement of physical activity and sedentary behaviour: review with new data. *Archives of disease in childhood*, 93(7), 614-619.

Romaguera, D., Tauler, P., Bennasar, M., Pericas, J., Moreno, C., Martínez, S., & Aguiló, A. (2011). Determinants and patterns of physical activity practice among Spanish university students. *Journal of Sports Sciences*, 29(9), 989-997.

Ridgers, N. D., & Fairclough, S. (2011). Assessing free-living physical activity using accelerometry: Practical issues for researchers and practitioners. *European Journal of Sport Science*, 11, 205-213.

Robusto, K. M. & Trost, S. G. (2012). Comparison of three generations of ActigraphTM activity monitors in children and adolescents. *Journal of Sports Science*, 30(13), 1429–1435.

Sasaki, J. E., John, D., & Freedson, P. S. (2011). Validation and comparison of ActiGraph activity monitors. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(5), 411-416.

Scheers, T.; Philippaerts, R., & Lefevre, J. (2013). Compliance with different physical activity recommendations and its association with socio-demographic characteristics using an objective measure. *BMC Public Health*, 13(1), 1.

Sparling, P. B., & Snow, T. K. (2002). Physical activity patterns in recent college alumni. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(2), 200-205.

Thompson, D., Batterham, A. M., Markovitch, D., Dixon, N. C., Lund, A. J., & Walhin, J. P. (2009). Confusion and conflict in assessing the physical activity status of middle-aged men. *PLoS One*, 4(2), e4337. doi:10.1371/journal.pone.0004337

Timperio, A., Salmon, J., & Ball, K. (2004). Evidence-based strategies to promote physical activity among children, adolescents and young adults: review and update. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(1), 20-29.

Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(1), 181–188.

Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(11), 531-543.

Varela-Mato, V., Cancela, J. M., Ayan, C., Martín, V., & Molina, A. (2012). Lifestyle and health among Spanish university students: differences by gender and academic discipline. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9(8), 2728-2741.

Vilhjalmsson, R., & Kristjansdottir, G. (2003). Gender differences in physical activity in older children and adolescents: the central role of organized sport. *Social Science and Medicine*, 56(2), 363-374.

Viñas, B. R., Barba, L. R., Ngo, J., & Majem, L. S. (2013). Validación en población catalana del cuestionario internacional de actividad física. *Gaceta Sanitaria*, 27(3), 254-257.

Watson, K. B., Carlson, S., Carroll, D. D., & Fulton, J. (2014). Comparison of Accelerometer Cut Points to Estimate Physical Activity in U.S. Adults. *Journal of Sports Science*, 32(7) 660-669.

Welk, G. J. (2002). Use of accelerometry-based activity monitors to assess physical activity. *Physical activity assessments for health-related research*, 125-141.

Westerterp, K. R. (1999). Assessment of physical activity level in relation to obesity: current evidence and research issues. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(11), 522-525.

World Health Organization. (2010). Global Recommendations on Physical Activity for Health. WHO Press: Geneva, Switzerland.

Yıldırım, M., Verloigne, M., De Bourdeaudhuij, I., Androutsos, O., Manios, Y., Felső, R., ... & Chinapaw, M. J. M. (2011). Study protocol of physical activity and sedentary behaviour measurement among schoolchildren by accelerometry-Cross-sectional survey as part of the ENERGY-project. *BMC public health*, 11(1).

**4.2.- ESTUDIO II: VALIDATION OF THREE SHORT PHYSICAL
ACTIVITY QUESTIONNARIES WITH ACCELEROMETERS AMONG
UNIVERSITY STUDENTS IN SPAIN**

Manuscrito enviado y aceptado a: The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness

Las referencias bibliográficas y citas de este artículo no siguen las normas APA 6^a edición.

Se muestra este artículo en su versión original en el Anexo 10.

**Validation of three short physical activity questionnaires with accelerometers among
university students in Spain**

ABSTRACT

BACKGROUND: Physical activity (PA) in university students has not been analyzed with specific questionnaires tailored to this population. Therefore, the purpose of this study was to analyze the validity of three PA questionnaires developed on other populations comparing with accelerometer values: counts and moderate to vigorous PA (MVPA) calculated with uniaxial and triaxial cut points.

METHODS: One hundred and forty-five university students (of whom, 92 women) from Spain wore an accelerometer GT3X or GTx+ to collect PAdta of 7 full days. Three questionnaires, Physical Activity Questionnaire for Adults (PAQ-AD), Assessment of Physical Activity Questionnaire (APALQ), and the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF) were administrated jointly with the collection of accelerometer values. Finally, after the application of inclusion criteria, data from 95 participants (62 women) with a mean age of 21.96 ± 2.33 years were analyzed to compare the instruments measures.

RESULTS: The correlational analysis showed that PAQ-AD (0.44-0.56) and IPAQ-SF (0.26-0.69) questionnaires were significantly related to accelerometers scores: counts, uniaxial MVPA and triaxial MVPA. Conversely, APALQ displayed no significant relations for males with accelerometers scores for MVPA created with both cut points.

CONCLUSIONS: PAQ-AD and IPAQ-SF questionnaires have shown adequate validity to use with Spanish university students. The use of counts to validate self-report data in order to reduce the variability display by MVPA created with different cut points is discussed.

Finally, validated instruments to measure PA in university students will allow implementation of strategies for PA promotion based on reliable data.

(*Cite this article as:* Rodríguez-Muñoz S, Corella C, Abarca-Sos A, Zaragoza J. Validation of three short physical activity questionnaires with accelerometers among university students in Spain. *J Sports Med Phys Fitness* 2017; 57. DOI: 10.23736/S0022-4707.17.06665-8)

Keywords: Physical activity - Validation studies - Surveys and questionnaires - Students.

Physical activity (PA) has been associated with health benefits, decreasing the probability of suffering chronic diseases and preventing a premature death.¹ In adult populations, a decrease in PA levels has been noted, mainly reflected in the transition from high school to university.² The assessment of PA is a complex task, because different instruments with specifics methodological procedures, objective and subjective, have been used in different studie.³ Therefore, establishing comparisons between different measured instruments and samples is difficult. Currently, accelerometry is recognized as one of the most valid and reliable instruments to provide objective values of PA frequency, duration and intensity.⁴ Accelerometers are among the most commonly used PA assessment instruments⁵ and have been proven to be valid and reliable in young adults.⁶

However, accelerometers records (counts) can be analyzed used several cut points present in the scientific literature in adult populations,⁷⁻⁹ calculated different intensities of PA: sedentary, light, moderate and vigorous. Moreover, there are differences in the range of intensities depending on uniaxial or triaxial cut points. GT3X and GT3X+ 10 can both calculate the different PA intensities estimating moderate to vigorous PA (MVPA), the appropriate intensity to induce health benefits.

Accelerometers are expensive to use in large samples.¹¹ Therefore, it is necessary to developed accurate methods for large-scale surveillances. The most common and easiest instrument to assess PA in large populations has been a subjective measure. Self-reports and questionnaires are practical, inexpensive and effective methods to administer to large groups.^{12, 13}

Recent reviews have documented 85 self-administered physical activity questionnaires for adults,¹⁴ 61 for youth,¹⁵ and 13 for the elderly.¹⁶ However, in university populations we have not found questionnaires specifically tailored to their lifestyle, because they were commonly used questionnaires developed for adults.¹⁷ Nevertheless, life changing events like sociodemographic factors, changes in lifestyle or status play roles are different in adulthood than in a university student population.¹⁸ Moreover, several studies have considered late adolescence to youth between 18 and 23 years old,¹⁹ using the same subjective instruments to assess PA. Therefore, it is important to develop specific and valid measurement instruments to assess PA and test the validity in university student samples.²⁰

A large number of questionnaires have been used in young adults. For the current study, we have chosen three short questionnaires easily applicable, which have demonstrated an adequate validity. Firstly, the Physical Activity Questionnaire (PAQ) provides moderate to vigorous PA daily and weekly information, useful to analyze the compliance with international health recommendations for PA. The authors have developed a family of questionnaires for different populations. Firstly, two self-report PA questionnaires were created for children (PAQ-C)²¹ and adolescents (PAQ-A).²² Afterwards, the questionnaires were modified for adults since PAQ-AD²³ has insufficient content validity. Secondly, Assessment of Physical Activity Levels Questionnaire (APALQ) has only 5 items about organized PA frequency, non-organized PA frequency,

PA in educational lessons, MVPA and participation in sport competition.²⁴ it was validated in European²⁴ and Spanish adolescents,¹² and can be changed to university students' characteristics. Thirdly, the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) validated with international²⁵ and Spanish²⁶ populations has been extensively used around the world. IPAQ has a short version with 9 items, providing the seminal and daily time spent in sedentary activities, walking, moderate PA and vigorous PA. However, IPAQ has been used with young adult but it has not been specifically validated in university students. Therefore, it is necessary to test the validity of questionnaires applied in this specific population.

Moreover, in a review published in 2010, Van Poppel, *et al.* concluded that IPAQ long form has sufficient validity, whereas validity of IPAQ-SF seems questionable and needs more analysis. PAQ-AD as well has insufficient content validity, supporting the necessity to verify the validity of these questionnaires in university populations.

Therefore, the aim of this study was to assess the validity of three questionnaires PAQ-AD, APALQ and IPAQ-SF among university students comparing the accelerometers values, counts and MVPA created with uniaxial and triaxial cut points, with the questionnaires scores. In addition, it was hypothesized that: 1) the three analyzed questionnaires (PAQ-AD, APALQ and IPAQ-SF) would show suitable levels of validity when their data are compared separately with accelerometer values; 2) the validation analysis scores would have different values depending on cut points used: uniaxial and triaxial.

MATERIALS AND METHODS

Across-sectional study was conducted with an initial sample of 145 university students (53 men, 92 women) from Teruel, Spain. Participants were recruited on the basis of being a convenient sample to validate specific questionnaires to assess PAlevels.

Asample selection with random multi-stage stratification was used: year (third and fourth course) and degree: Nursing, Electronic and Automatic Engineering, Computer Engineering, Arts, Psychology, Business Administration and Management, Primary Education, and Pre-School Education.

This sample decreased according to the inclusion criteria which were: broke down accelerometers (8 participants excluded), non-filled in questionnaires (4 participants excluded), monitoring at least one day on weekends (6 participants excluded), monitoring at least four days on weekdays (2 participants excluded) and monitoring at least 600 minutes each day (30 participants excluded). However, there is no consensus in the literature about how much daily time participants have to wear the accelerometer. Certain studies considered that 6 hours was enough, while others considered 10 hours; there is also a multitude of different criteria, such as workday (10 hours) *versus* weekend day (8 hours).²⁷

The study has been considered the criteria more demanding, which it is necessary that a subject have registered at least 10 hours. Similarly, there is no consensus on the minimum number of days which are necessary to have enough registration to consider a participant valid, changing between 3 and 7 days.²⁸ In this study, we considered that each person has to wear the accelerometer 5 days minimum, with at least 4 valid registration days during the week and one day of the weekend. The final sample was 95 university students (33 men, 62 women) with a mean age of 21.96 ± 2.33 .

MEASUREMENTS

Physical activity self-reporting assessment

Physical Activity Self-Report Questionnaire for adults.—This questionnaire was developed initially for children (PAQ-C)²¹ and adolescents (PAQ-A).²² Afterwards, an adult version

with seven questions was developed, creating a specific questionnaire changing some activities according with age range.²³ Questions related with school were modified to time zone (*e.g.*, morning or evening). Each answer was coded on a 5-point Likert Scale; therefore the final punctuation of the questionnaire was the average of the scores of all the questions, *e.g.* 7. “*Mark how often you did physical activity, for example: playing sports, exercise classes, strenuous occupational activity.*” To validate the PAQ-AD, Copeland *et al.*²³ compared the values with other questionnaires ($r=0.54$ to $r=0.63$) and with objective measurement, finding a relationship with MTI Actigraph and Caltrac ($r=0.43$ *vs.* $r=0.26$). PAQ-AD has not been validated in Spanish college students, but PAQ-A for adolescents showed moderate correlations ($r=0.34$) with moderate to vigorous PA registered by GT1M accelerometers in Spanish adolescents.²⁹

Assessment of Physical Activity Levels Questionnaire.—The original questionnaire was created by Telama, Viikari and Valimaki²⁴ and contained five questions, with four specific options for each (4-point scale): 1) “*Outside university, do you take part in organized sport?*”; 2) “*Outside university, do you take part in non-organized sport?*”; 3) “*In university classes, how many times a week do you take part in sport or physical activity for at least 20 minutes?*”; 4) “*Outside university, how many hours a week, do you usually take part in physical activity to the extent that you get out of breath or sweat?*”; 5) “*Do you take part in competitive sports?*”. Each answer was coded on a 4-point Likert Scale where 1 is the lowest value and 4 the highest. The addition of the responses of each question was used to quantify children’s activity levels, and the highest punctuation was 20. This questionnaire has not been validated either in college students or in Spanish adults. In Spanish adolescents, correlations ranged between $r=0.3$ and $r=0.7$ when data from the questionnaire were compared with accelerometers.¹² This questionnaire was adapted to be used among university students: question 3 was changed from “Physical Education

classes” to “spent time in PA”. Likewise, questions 1, 2 and 4 were modified from “outside school” to “outside university.”

International Physical Activity Questionnaire - Short Form.—This questionnaire was developed by Craig *et al.*²⁵ proving its validity (N. =781, $p=0.30$, 95% CI: 0.23-0.36) and reliability (N. =76, 95% CI: 0.73-0.77) in adults between 18-65 years old in different countries. It measures frequency (in days per week), duration (times per day) and intensity (moderate or vigorous) of activities over the previous 7 days. Afterwards, some researchers have replicated this validity in other countries,³⁰ in Spanish adults,³¹ and finally, in adolescent population.³² However, IPAQ-SF has not been validated in college population specifically.

Physical activity accelerometer measurement

Objective daily PA was measured 9 consecutive days to collect data from 7 full days using two types of accelerometers: Actigraph GT3X and GT3X+. GT3X accelerometer is a lightweight device (27 g), with small dimensions (3.8×3.7×1.8 cm). GT3X+ weighs 19 g and its dimensions are 4.6×3.3×1.5 cm. Both register the acceleration in the three axes: vertical (y), left-to-right horizontal (x) and front-to-back horizontal (z). Acceleration signal is digitized by a 12-bit and filtered by an analog band-pass filter (0.25-2.5 Hz). Epochs represent a quantitative measurement of PA (ActiGraph model GT3X, Pensacola, FL, USA). For this validation, we have used 10-second epochs to put them into 1-minute groups⁵ with a range of 30 z. We have chosen this epoch time because short epoch detects better the vigorous activity.³³ Afterwards, we have grouped the intervals into 1 minute, because it is the most used for adults.^{27, 34, 35} Actilife v. 6.1 software (Actigraph) was used to download data. The data (counts) were converted into time (min/ day) using two different cut points, uniaxial and triaxial, in order to provide more consistency to the

results. For uniaxial accelerometers were used Freedson, Melason and Sirard ⁷ cut points: light <1951 counts/min, moderate 1952-5724 counts/min, hard 5725-9498 counts/min, and very hard >9499 counts/min. These cut points have also been used in some studies developed by Craig *et al.* or Román *et al.* For the triaxial ones, Sasaki, John and Freedson ⁸ using the following cut points: light 0-2690 counts/min, moderate 2690-6166 counts/min, vigorous 6167-9642 counts/min, and very vigorous >9642 counts/ min, which were used by other researches like Fritschi, Brown and Van Uffelen and Kim, Fisher, and Young.

Procedure

This project provided ethical approval by Ethics Committee for Clinical Research of the Government of Aragón region. The study was conducted between September and November 2014.

Participation in the study required individuals' consent and assent. The participants received information about the use of accelerometers and another letter to register the incidents for the nine days of monitoring. The students had to wear the accelerometer the whole day except when they were sleeping or in their water-based activities. The accelerometer has to be worn on the hip.³⁷

The PA questionnaires were administrated by the researches, completed the same day that the accelerometers were collected, requesting information about the previous seven days.

Statistical analysis

Descriptive statics were performed to obtain means and standard deviations for questionnaires scores and MVPA separately measured by the accelerometers, for both uniaxial and triaxial cut points. Kolmogorov- Smirnov tests were performed to determine the normality of the sample. Gender differences were calculated using a Student's *t*-test and a general linear model to estimate the effect size.

Validity of the three questionnaires was evaluated using accelerometers, which have been used as criterion for several PA questionnaires for adults.¹⁴ Three different analyses have been developed to provide higher strength to the study.

Firstly, Pearson correlations between accelerometers scores and the PA questionnaires data (PAQ-AD, APALQ, IPAQ-SF) were performed in order to compare the instruments.

Secondly, three regression analyses were conducted to examine the degree to which counts, MVPA calculated by uniaxial cut points and MVPA calculated by triaxial cut points, could be predicted by PA data extracted from the three questionnaires.

Thirdly, four percentile groups were created based on accelerometers MVPA calculated by triaxial cut points. Moreover, a one-way analysis of variance (ANOVA) following by Scheffe post hoc test was performed for each questionnaire data to test the differences between percentile groups.

Finally, Student's *t*-test was applied to establish the differences between MVPA calculated by uniaxial cut points and triaxial cut points. The alpha level was set at $P<0.05$ for all statistical analyses. Data were analysed using Statistical Package for Social Sciences v. 21.0.

RESULTS

Differences by gender, means and standard deviations of PA measured by questionnaires and accelerometers are displayed in Table 1. Boys presented significant higher scores for all PA measures, except accelerometer MVPA calculated with triaxial cut points.

Tabla 1

Gender differences and descriptive statics of PA measured by questionnaires and accelerometers

Variables	Girls (n = 62)		Boys (n = 33)		95% CI (Min., Max.)	η^2
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD		
PA PAQ-AD	1.83	.49	2.07	.59**	(.02, .48)	.051
PA APALQ	8.71	2.62	12.64	3.34***	(2.68, 5.16)	0.299
PA IPAQ	25.45	35.95	42.88	38.20*	(.26, 34.59)	.049
MVPA by uniaxial cut points (daily)	49.38	17.79	62.09	26.95**	(3.49, 21.92)	.075
MVPA by triaxial cut points (daily)	72.33	22.51	83.28	31.05	(-.16, 22.06)	.040
Counts	3363542.65	909493.74	3891355.25	1323737.47*	58209.34, 967610.00	.053

Note: significant gender differences at ***p < .001, **p < .01, *p < .05.

Tabla 2

Correlations between accelerometers values (counts, MVPA uniaxial and MVPA triaxial cut points) and PA questionnaires:

Questionnaires	Sample	Counts		MVPA uniaxial cut points		MVPA triaxial cut points	
		r _{xy}	95% CI (Min., Max)	r _{xy}	95% CI (Min., Max)	r _{xy}	95% CI (Min., Max)
PAQ-AD	Male	.562**	.274	.787	.399*	.087	.732
	Female	.501**	.350	.642	.458**	.254	.645
	Total	.541**	.398	.661	.449**	.274	.629
APALQ	Male	.372	.082	.651	.239	-.114	.606
	Female	.411**	.221	.587	.305*	.075	.512
	Total	.419**	.250	.573	.349**	.189	.525
IPAQ-SF	Male	.695**	.321	.895	.658**	.207	.863
	Female	.340**	.121	.557	.267	.048	.539
	Total	.505**	.295	.701	.466**	.212	.688

Note: significant correlations at **p <.01, *p<.05

Pearson correlations for accelerometers scores with the PA questionnaires data (APALQ, IPAQ-SF and PAQ-AD) are presented in Table 2, showing a significant correlation ($P<0.01$) for the total sample and also when analyzed by gender with the exception of APALQ for both cut points in male and IPAQ for uniaxial cut points in female, but for this last result, confidence interval did not include zero.

A hierarchical regression analysis was conducted to estimate if the three self-reported PA data measured by questionnaires predict objective PA from accelerometers (Table 3). Counts (34.9%) and triaxial cut points (35.5%) were significant and positive predicted by IPAQ-SF and PAQ-AD, while APALQ did not show significant relationships. PA calculated by uniaxial cut points only was predicted by IPAQ-SF accounted 26.5% of the variance.

Percentile groups were performed in order to create four profiles using MVPA from accelerometers. The sample was distributed in equal numbers for each group:

- percentile 1: the first one is characterized by the lowest levels of MVPA, 44.89 ± 8.07 daily minutes of MVPA;
- percentile 2: university students in the second percentile obtained 67.30 ± 6.46 daily minutes of MVPA;
- percentile 3: the third percentile group accounted 82.04 ± 4.06 daily minutes of MVPA;
- percentile 4: the last group scored the highest levels of MVPA, with 109.74 ± 20.83 daily minutes of MVPA.

Table 4 shows ANOVA and descriptive statistics of each PA questionnaire by percentile groups. PA self-reported scores displayed significant differences ($P<0.05$) between some groups: APALQ only between the first and the fourth group, IPAQ-SF between the first one with the third and the fourth groups, and PAQ-AD between the first, third and fourth groups.

Finally, we have found significant differences ($t=-21.02$, $df=93$, $P<0.001$, CI: -24.46 to -20.23) between MVPA created with uniaxial cut points, 53.70 ± 22.05 minutes/day, and triaxial cut points, 76.05 ± 26.09 minutes/day.

Tabla 3

Regression analysis predicting accelerometers MVPA from the three questionnaires records

PA questionnaires	Counts						MVPA uniaxial cut points						MVPA triaxial cut points			
	β	Sig.	95% CI (Min., Max.)	R ²	Corrected R ²	β	Sig.	95% CI (Min., Max.)	R ²	Corrected R ²	β	Sig.	95% CI (Min., Max.)	R ²	Corrected R ²	
PAQ -AD	.34	.01	(162281.92, 12225323.76)	.34	.05	.25	.08	(-1.32, 22.13)	.26	.03	.35	.01	(3.88, 30.59)	.30	.06	
APALQ	.05	.69	(-65157,90, 97472,50)	.17	.17	.02	.82	(-1.59, 1.99)	.12	.12	-.04	.71	(-2.42, 1.66)	.11	.11	
IPAQ - SF	.27	.02	(1297.65, 15001,56)	.29	.11	.30	.01	(.03, .33)	.23	.11	.30	.01	(.04, .39)	.24	.13	

Note: significant relations appear in bold

Tabla 4

ANOVA and descriptive statistics for PA questionnaires values by percentile groups

Questionnaire	Value	Percentile 1	Percentile 2	Percentile 3	Percentile 4	F-value	p-value	η^2	Order of effect
PAQ - AD ^a	n=90	1.48 (.39)	1.78 (.52)	2.15 (.45)	2.16 (.55)	10.42	.000	.267	1<3<4
		22	21	24	23				
APALQ ^b	n=93	8.38 (2.88)	9.74 (3.40)	10.96 (3.59)	11.26 (3.34)	3.59	.017	.108	1< 4
		23	23	24	23				
IPAQ - SF ^c	n=80	16.36 (26.86)	13.57 (18.73)	42.78 (32.42)	52.95 (49.49)	6.46	.001	.203	1< 4;1<3
		23	17	19	21				

a: score average of PAQ-AD items.

b: total score of APALQ.

c: minutes per week in moderate -vigorous physical activity measured by IPAQ.

DISCUSSION

Life changing events (sociodemographic factors, changes in lifestyle, status play role) are different in adolescent and adult population than in university students.³⁸ Therefore, it is important to develop specific and valid measurement instruments in university students. This study has examined the validity of three PA questionnaires compared with counts and MVPA recorded by accelerometers, calculated with uniaxial and triaxial cut points, in this specific population.

Results partially supported the first hypothesis: the three analyzed questionnaires (IPAQ-SF, APALQ and PAQ-AD) showed suitable levels of validity when their dates were compared separately with the accelerometers values, because IPAQ-SF and PAQ-AD questionnaires have shown suitable levels of validity, however, APALQ questionnaire has not shown acceptable scores in the performed analysis.

The related findings suggest that the PAQ-AD presents significant correlations with all the accelerometers values, for the total sample and also when it is analyzed by gender. Furthermore, counts and MVPA created by triaxial cut points were predicted significantly by PAQ-AD and percentile groups 1, 3, and 4 showed significant differences between them. The original validation study ²³ showed moderate correlations ($r=0.43$) between uniaxial accelerometers and the questionnaire value, slightly lower than in our study ($r=0.54$). The original sample validation was composed of middle age adults and college students, so the difference in age may affect the variability of the results. Only one of the PAQ family was validated in Spanish population, specifically the one developed for adolescents (PAQ-A),²² not for adults. Study results showed lower correlation values for the whole sample and for boys compared with our results. Furthermore, no significant relationships were showed for girls whereas our scores ranged between 0.45 and 0.51 when

compared with counts, MVPA calculated with uniaxial and triaxial cut points. Therefore, results have indicated that PAQ-AD can be used with Spanish college students.

The second analyzed questionnaire, IPAQ-SF, has shown significant correlations with counts and triaxial cut points for men, women and the whole sample. Related with uniaxial cut points, men and all the participants' results have shown adequate values in the performed analysis, whereas correlation between PA instruments in females was not significant. However, confidence intervals did not contain the value 0, indicating that there is a relation between the questionnaire and the accelerometer. P values and confident intervals are closely related, although the information offered by a confidence interval is more detailed than that contained in P values.³⁹ In their review, Van Poppel *et al.*¹⁴ concluded that only two IPAQ-SF validity studies found an adequate correlation with the accelerometers, one in Finland ($r=0.52$)³² and other in Sweden ($r=0.55$),⁴⁰ similar to the correlation displayed for the whole sample in our study ($r=0.50$). Moreover, results related with female are consistent with research developed in Spain³¹ in adult populations, because correlations ranged between 0.27 and 0.38. Therefore, results indicated that IPAQ-SF shows a reasonable validity to be applied in university students. Furthermore, when differences between percentile groups were analyzed, participants in 3 and 4 scored significant higher values of IPAQ-SF than 1 and 2 groups supported the relationships between the questionnaire and accelerometer values. Finally, counts and MVPA created by both uniaxial and triaxial cut points were predicted significantly by IPAQ-SF, adding more strength to the relation.

Finally, APALQ questionnaire adapted specifically for university students presented inconsistent results when compared with accelerometers values, whereas acceptable values were found in Spanish adolescents.¹² Significant correlations were founded for the whole sample and males, but not for females. Moreover, regressions'

results showed no significant prediction relationships with accelerometers values. Finally, in percentile groups' analysis of differences, only group 1, with lower PA values, and group 4, with higher values, showing significant differences in post hoc test, although intermediate groups did not present significant differences. APALQ questionnaire have several items related with vigorous intensity and participation in organized sports and sport competition, related equally to vigorous PA but did not ask about physical activity in moderate or light intensities, active displacement or other PA dimensions. Therefore, this questionnaire has not allowed discrimination of the real PA practiced by men, because only vigorous intensity is represented, whereas accelerometers accounted all the PA intensities.

PA has been evaluated by accelerometers to be used as the criterion. An important feature of this study was that device values have been analyzed in three different ways in order to provide more strength to the results: counts, MPVA calculated with uniaxial cut points and MVPA created with triaxial cut points. Results related with the cut points confirm the second hypothesis: the validation analysis scores different values depending on used cut points, uniaxial and triaxial. We have found differences in the significance of different results related with MVPA calculated with uniaxial or triaxial cut points, as well as correlation differences with the scores of IPAQ-SF for example. Moreover, we have displayed significant differences between the MVPA, regarding a variation of 22.35 minutes per day. Usually, the different validation studies have used only one type of cut point, uniaxial or triaxial. However, the data treatment with Actilife software allows for treating the counts with different cut points, selecting the most suitable for the specific population. Nevertheless, different cut points' use implies a variability of the results. In a study developed with 6547 adults from United States, results showed a variation until 90% in the percentage of PA guidelines fulfillment in function of 9 different cut points

used to calculate MVPA.⁴¹ Therefore, accelerometers counts could be the better measured to compare with questionnaires because these records are the original value of PA. Nevertheless, other studies have shown better validation results for women than men,¹² similarly with our results. The evidence reinforces the idea that PA questionnaires have to be validated considering the information about gender separately.

Limitations of the study

This study is subject to several limitations. First of all, the sample size was small, although sufficient, because other studies have used similar samples.^{5, 31, 41} Secondly, there is no consensus in the cut points used to calculate the different PA intensities based on accelerometer values in the literature. There are none specifically developed on college students while there are several to adults.⁹ Therefore, triaxial⁸ and uniaxial⁷ cut points were used, but results could change if we would select others. Thirdly, most people tend to overestimate the time spent in high-intensity activities and under-reported the time spent in activities of moderate intensity when complete the questionnaires.⁴² For instance, the IPAQ-SF have provided a low estimation of MVPA than MVPA calculated with uniaxial and triaxial cut points. One possible explanation is that the participants are asked about the activities of less than 10 minutes, whereas accelerometers have registered all the activities, independently of the duration. Finally, the accelerometer was placed on the right hip and this location could represent a problem to assess levels of PA in some activities, for example: upper body movement, load carriage and changes in surface or terrain.^{43, 44}

CONCLUSIONS

PAQ-AD and IPAQ-SF questionnaires could be considered valid to measure PA levels in this university student sample, whilst APALQ is not valid. Counts seem to be the better measurement of accelerometers scores, because MVPA created by different cut points

produce a variability of the results. Moreover, it is necessary to develop cut points tailored to the characteristics of university students in order to calculate the different intensities based on accelerometers counts. Finally, the findings of the study suggest the importance of developing and validating PA questionnaires specifically to university students. Adequate instruments allow comparisons to be made between different samples and to develop and implement strategies for PA promotion with valid data.

REFERENCES

1. Haskell WL, Lee I, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, *et al.* Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American college of sports medicine and the American heart association Medicine & Science in Sports & Exercise. *Circulation* 2007; 116:1081-93.
2. Bray SR, Born HA. Transition to university and vigorous physical activity: Implications for health and psychological well-being. *J Am Coll Health* 2004; 52:181-8.
3. Prince SA, Adamo KB, Hamel ME, Hardt J, Gorber SC, Tremblay MA. Comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2008; 5:56.
4. Baquet G, Stratton G, Van Praagh E, Berthoin S. Improving physical activity assessment in prepubertal children with high-frequency accelerometry monitoring: a methodological issue. *Prev Med* 2007; 44:143-7.
5. Downs A, Van Hoomissen J, Lafrenz A, Julka DL. Accelerometer-measured versus self-reported physical activity in college students: Implications for research and practice. *J Am Coll Health* 2014; 62:204- 12.
6. Matthew CE. Calibration of accelerometer output for adults. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37(11 Suppl):S512-22.
7. Freedson PS, Melanson E, Sirard J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30:777-81.
8. Sasaki JE, John D, Freedson PS. Validation and comparison of ActiGraph activity monitors. *J Sci Med Sport* 2011; 14:411-6.
9. Troiano RP, Berrigan D, Dodd KW, Mâsse LC, Tilert T, McDowell M. Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc* 2008; 40:181-8.
10. ActiGraph. WGT3X-BT monitor [Internet]. Available from: www.actigraphcorp.com/products/wgt3x-bt-monitor [cited 2017, Jun 27].

11. Aparicio-Ugarriza R, Mielgo-Ayuso J, Benito PJ, Pedrero-Chamizo R, Ara I, González-Gross M. Physical activity assessment in the general population; instrumental methods and new technologies. *Nutr Hosp* 2015; 31(Suppl 3):219-26.
12. Zaragoza Casterad J, Generelo E, Abarca-Sos A, Julián JA, Aznar S, Mota J. Validation of a short physical activity recall questionnaire completed by Spanish adolescents. *Eur J Sport Sci* 2012; 12:283- 91.
13. Dishman RK, Washburn RA, Schoeller DA. Measurement of physical activity. *Quest* 2001; 53:295-309.
14. Van Poppel MN, Chinapaw MJ, Mokkink LB, Van Mechelen, Terwee CB. Physical activity questionnaires for adults. *Sports Med* 2010;40:565-600.
15. Chinapaw MJ, Mokkink LB, van Poppel MN, van Mechelen W, Terwee CB. Physical Activity Questionnaires for Youth. *Sports Med* 2010; 40:539-63.
16. Forsén L, Loland NW, Vuillemin A, Chinapaw MJ, van Poppel MN, Mokkink LB, *et al.* Self-administered physical activity questionnaires for the elderly. *Sports Med* 2010; 40:601-23.
17. Keating XD, Guan J, Piñero JC, Bridges DM. Ameta-analysis of college students' physical activity behaviors. *J Am Coll Health* 2005; 54:116-25.
18. Molina-García J, Queralt A, Castillo I, Sallis JF. Changes in Physical Activity Domains During the Transition Out of High School: Psychosocial and Environmental Correlates. *J Phys Act Health* 2015; 12:1414-20.
19. Nelson MC, Neumark-Stzainer D, Hannan PJ, Sirard JR, Story M. Longitudinal and secular trends in physical activity and sedentary behavior during adolescence. *Pediatrics* 2006; 118:e1627-34.
20. Dai S, Wang F, Morrison H. Predictors of decreased physical activity level over time among adults: a longitudinal study. *Am J Prev Med* 2014; 47:123-30.

21. Kowalski KC, Crocker PRE, Faulkner RA. Validation of the physical activity questionnaire for older children. *Pediatr Exerc Sci* 1997; 9:174-86.
22. Kowalski KC, Crocker PRE, Kowalski NP. Convergent validity of the physical activity questionnaire for adolescents. *Pediatr Exerc Sci* 1997; 9:342-52.
23. Copeland JL, Kowalski KC, Donen RM, Tremblay MS. Convergent validity of the physical activity questionnaire for adults: The new member of the PAQ family. *J Phys Act Health* 2005; 2:216-29.
24. Telama R, Yang X, Viikari J, Välimäki I, Wanne O, Raitakari O. Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year tracking study. *Am J Prev Med* 2005; 28:267-73.
25. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Ekelund U, Yngve A, Bauman AE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35:1381-95.
26. Roman-Viñas B, Serra-Majem L, Hagströmer M, Ribas-Barba L, Sjöström M, Segura-Cardona R. International physical activity questionnaire: reliability and validity in a Spanish population. *Eur J Sport Sci* 2010; 10:297-304.
27. Trost SG, McIver KL, Pate RR. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37(11 Suppl):S531-43.
28. Ridgers ND, Fairclough S. Assessing free-living physical activity using accelerometry: Practical issues for researchers and practitioners. *Eur J Sport Sci* 2011; 11:205-13.
29. Martínez-Gómez D, Martínez-de-Haro V, Pozo T, Welk GJ, Villagra A, Calle ME, et al. Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-Aen adolescentes españoles. *Rev Esp Salud Pública* 2009; 83:427-39.
30. Hallal PC, Victora CG, Wells JCK, Lima RC, Valle NJ. Comparison of short and full-length international physical activity questionnaires. *J Phys Act Health* 2004; 1:227-34.
31. Viñas BR, Barba LR, Ngo J, Majem LS. Validación en población catalana del cuestionario internacional de actividad física. *Gac Sanit* 2013; 27:254-7.

32. Rangul V, Holmen TL, Kurtze N, Cuypers K, Midthjell K. Reliability and validity of two frequently used self-administered physical activity questionnaires in adolescents. *BMC Med Res Methodol* 2008; 8:47.
33. Nilsson A, Ekelund U, Yngve A, Sjostrom M. Assessing physical activity among children with accelerometers using different time sampling intervals and placements. *Pediatr Exerc Sci* 2002; 14:87-96.
34. Kim AS, Fisher J, Young R. Cell Phone-Based Physical Activity Recall for Measuring Physical Activity Awareness and Change in Behavior in Sedentary Adults. Canada, North America 2013.
35. Wanner M, Martin BW, Meier F, Probst-Hensch N, Kriemler S. Effects of filter choice in GT3X accelerometer assessments of free-living activity. *Med Sci Sports Exerc* 2013; 45:170-7.
36. Fritschi JO, Brown WJ, Van Uffelen JG. On your feet: protocol for a randomized controlled trial to compare the effects of pole walking and regular walking on physical and psychosocial health in older adults. *BMCPublic Health* 2014; 14:375.
37. Welk GJ. Use of accelerometry-based activity monitors to assess physical activity. *Physical activity assessments for health-related research* 2002, 125-41.
38. La Caille LJ, Dauner KN, Krambeer RJ, Pedersen J. Psychosocial and environmental determinants of eating behaviors, physical activity, and weight change among college students: a qualitative analysis. *J Am Coll Health* 2008; 59:531-8.
39. Montori VM, Kleinbart J, Newman TB, Keitz S, Wyer PC, Moyer V, et al. Evidence-Based Medicine Teaching Tips Working Group. Tips for learners of evidence based medicine: 2. Measures of precision (confidence intervals). *CMAJ* 2004; 171:611-5.
40. Hagströmer M, Oja P, Sjöström M. The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutr* 2006; 9:755-62.

41. Watson KB, Carlson S, Carroll DD, Fulton JE. Comparison of Accelerometer Cut Points to Estimate Physical Activity in U.S. Adults. *J Sports Sci* 2014; 32:660-9.
42. Martens MP, Buscemi J, Smith AE, Murphy JG. The short-term efficacy of a brief motivational intervention designed to increase physical activity among college students. *J Phys Act Health* 2012; 9:525- 32.
43. Hendelman D, Miller K, Baggett C, Debold E, Freedson P. Validity of accelerometry for the assessment of moderate intensity physical activity in the field. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32(9 Suppl):S442-9.
44. Armstrong N, Welsman JR. The physical activity patterns of European youth with reference to methods of assessment. *Sports Med* 2006; 36:1067-86.

**4.3.- ESTUDIO III: LONGITUDINAL STUDY OF PHYSICAL ACTIVITY IN
COLLEGE STUDENTS: TESTING SELF-DETERMINATION THEORY
BASED ON STAGES OF CHANGE**

Longitudinal study of physical activity in college students: testing Self-Determination**Theory based on stages of change****Abstract**

Objectives: The main purpose of this study was to longitudinally test the influence of SDT variables on physical activity, analyzing the model based on stages of change.

Design and Method: We developed a cross-lagged panel and structural equation, longitudinally modeling design (three time points) and assessing the influence of SDT variables on PA. Participants were 772 Spanish college students from the University of Zaragoza ($M=19.74$, $SD=2.76$) studying several degree courses. Students completed different self-reports, assessing: physical activity, stages of change, motivation and basic psychological needs, at three time points (November, January and March).

Findings: The analysis indicated that intrinsic motivation positively predicted PA at all time points, both directly and indirectly. Intrinsic motivation was negatively predicted by autonomy and positively predicted by competence (time point 2 to 3). No relationships were found with relatedness. PA was not related to BPNs at any time points, except from time point 1 to 2 where relatedness showed a negative relationship. Regarding the stages of change multigroup analysis, in the passive group, we found a negative relationship between relatedness and PA, and a positive association between competence and intrinsic motivation and PA, whereas intrinsic motivation did not predict PA.

Conclusions: Our findings showed that intrinsic motivation was the most consistent predictor of PA behavior, especially in active students. The competence need played an essential role in intrinsic motivation and PA for both active and passive subjects. However, the basic psychological needs have not worked as indicated by the theory when examined longitudinally. The findings of the study highlight the need for different strategies to improve PA levels according to the stages of change.

Keywords: Physical activity, self-determination theory sequence, stages of change, college students, motivation, basic psychological needs.

Introduction

In terms of the adult population, the health benefits for health of engaging in physical activity (PA) are well-documented (Reiner, Nierman, Jekauc & Woll, 2013). However, PA patterns decline between the ages of 18 and 24 (Cocca, Mayorga-Vega & Viciana, 2013; Grim, Hortz, & Petosa, 2011), as many people are studying at college (Haase, Steptoe, Sallis, & Wardle, 2004). The transition to college in young adulthood implies challenges and opportunities (Ullrich-French, Smith & Cox, 2011). For instance, many students start to live away from home. This involves an increase in autonomy that could imply high participation in different risky behaviors (Douglas et al., 1997). However, PA, as positive health behavior, has received less attention by researchers than diet or alcohol consumption (Ullrich-French et al., 2011). Therefore, PA needs to be analyzed to improve college students' health.

For instance, in the European population, more than 70% of college students did not reach PA recommendations (Haase, et al., 2004; Ruiz, De Vicente & Vegara, 2012), similarly to young American and Australian adults (e.g. Irwin, 2004). However, most of the studies developed with this population were cross-sectional, implying little knowledge about the topic (Hagströmer, Kwak, Oja, & Sjöstrom, 2015).

PA is a complex behavior and numerous variables have been stated as correlates in psychological, social and personal domains. Nevertheless, in the review, Keating, Guan, Pinero and Bridges (2005), pointed out the small number of studies that address the research topic from a psychosocial perspective. Therefore, understanding the factors that influence college students, to promote PA with a broader perspective, is crucial to

implement effective intervention programs to improve it (Li, Iannotti, Haynie, Perlus, & Simons-Morton, 2014).

Self Determination Theory (SDT) (Deci & Ryan, 1985) has been used to explain motivation to engage in PA, and it has gained importance to understand health behaviors (e.g., Teixeira, Carraca, Markland, Silva, & Ryan, 2012). Moreover, Vallerand (1997, 2007) established a Hierarchical Model of Intrinsic and Extrinsic Motivations based on SDT, including the following sequence: basic psychological needs (BPNs) → types of motivation → consequences such as PA. In our study, we have longitudinally tested the model in order to confirm the directions of influence. Moreover, gender differences were analyzed because motivations to engage in PA differ between males and females at university level (Kilpatrick, Hebert & Bartholomew, 2005).

Self-determination mini-theories

We have integrated two mini-theories to explain PA: Basic Psychological Needs (BPN) theory and Organismic Integration (OI) theory.

Firstly, the BPN theory is integrated by competence, autonomy and relatedness, which must be satisfied to improve motivation related to any behavior (Deci & Ryan, 2000). Participants need to feel confident or effective in their behavior, seeking optimal challenges for their capacities. Autonomy refers to feelings of volition and control of people's behavior. Finally, relatedness is the need to feel a sense of individual acceptance by significant others, connecting with peers in the PA context (Deci & Ryan, 2000; Kinnafick, Thogersen-Ntoumani & Duda, 2016).

Secondly, the OI theory establishes motivation as a continuum, integrating it at different levels: intrinsic motivation, extrinsic motivation and amotivation (Deci & Ryan, 1985). Intrinsic motivation implies an inherent interest in the behavior when the person wants to learn and enjoy when participating. It also reflects choice, satisfaction, persistence

and the highest self-determination degree. Vallerand (1997) has also considered intrinsic motivation, adding a multidimensional perspective and, proposing different typologies: intrinsic motivation to know, intrinsic motivation toward accomplishment, and intrinsic motivation to experience stimulation. Extrinsic motivation was seen as the opposite to intrinsic motivation, and it refers to engaging in a behavior, because people obtain different and separable results (Ryan & Deci, 2000a). SDT has proposed that there are different types of extrinsic motivation, because participants in PA or any other behavior can engage with disinterest, or because of an emotional reward or an objective. For instance, college students engage in PA because they consider it to be healthy, an extrinsic reason to get involved in PA. From the highest to the lowest self-determination, SDT has established: external regulation (i.e., PA is performed because of medical prescription), introjected regulation (i.e., participants engage in PA to avoid anxiety or to improve selfish feelings like pride), identified regulation (i.e., PA is a meaningful behavior, but participation depends on external benefits, usefulness or a given value), and integrated regulation (i.e., appearing when the behavior has been significantly assimilated and is congruent with the person's needs and values, but PA still aims at attaining external outcomes) (Brickell & Chatzisarantes, 2007; Ryan & Deci, 2000a). Finally, amotivation represents the absence of any motivation, either intrinsic or extrinsic (Ryan & Deci, 2000a). Most studies under SDT have not assessed amotivation by comparing it with other regulations, because the negative relationship found with PA in literature is conclusive (Teixeira, et al., 2012).

Finally, following the SDT sequence (Vallerand, 1997; Vallerand, 2007), basic psychological needs affect the different motivational regulations and, consequently, are a precursor of different consequences such as PA behaviors (e.g. Jackson-Kersey & Spray, 2016).

Transtheoretical model

The Transtheoretical Model (TTM) is an integral model of change that should be able to account for the processes that individuals use to change (Prochaska & DiClemente, 1982). Initially, it was conceived to explain the behavior of tobacco consumption, although it is also used in the study of PA practice (Brawley & PoadDuCharme, 1993). This model of behavior change describes the five stages (precontemplation, contemplation, preparation, action and maintenance) that individuals go through, as a non-linear cyclical process, when they decide to go from being sedentary to becoming active (Rose, Parfitt & Williams, 2005). The first two stages are motivational stages without any actual performance behavior: a) pre-contemplation: no intention of becoming physically active; b) contemplation: thinking about starting to become physically active within the next 6 months. The next two stages bring a crucial shift in behavioral manifestation: c) preparation: making small changes in behavior but still not meeting a criterion for PA; d) action: meeting a criterion for PA, but only recently – usually within the past 6 months -. Finally, the last stage represents the establishment of permanent behavior: e) maintenance: meeting a criterion for PA for 6 months or longer (De Bourdeaudhuij et al., 2005).

Understanding the distribution of individuals across the stages of change enables stage-matched interventions to be developed for the entire population, and not just for those who are ready to change. Depending on each person's stage of change, one or other intervention strategy will be used (Prochaska & DiClemente, 1982).

Previous studies

Several previous studies within the PA context have consistently observed that SDT variables are predictors of PA (Teixeira et al., 2012). Nevertheless, to date, few studies have been found with college students that have been developed within the SDT context in relation to PA, and no study has been found that tested the longitudinal relationship of the variables.

Frederick, Morrison and Manning (1996) found that intrinsic motivation positively predicted perceived competence and satisfaction with PA, whereas extrinsic motivation only predicted adherence for men. However, PA behavior was not assessed, and the sample was cross-sectional. Later, Brickell and Chatzisarantis (2007) pointed out a positive relationship between identified regulation and PA, while others, highlighting motivation regulations, including intrinsic motivation, had no significant connection. Ulrich-French, et al. (2011), found that competence, autonomy and relatedness were positively associated with self-determined motivation, which predicts PA, but PA was indirectly predicted by BPNs and motivational variables were not included in the model. Keshtidar and Behzadnia (2017) concluded that autonomous motivation was positively related to intention to continue carrying out PA, but BPNs were not included in the model, and the data were cross sectional.

Few studies have combined TTM and SDT. First, Ersöz and Eklund (2018) pointed out those participants in maintenance stages showed significantly more intrinsic motivation to PA than other stages. However, BPNs were not included, PA behavior was not assessed and the sample was cross-sectional. Moreover, the results of Farmanbar, Niknami, Lubens and Hirdania (2011) showed that the constructs of TTM and TAD (except for external

regulation) were significantly related to PA. Nevertheless, the proposed model did not integrate the variables, and the stages of change had no impact on the results.

The current study

Although many studies have analyzed PA in the SDT context, in college students, as we have seen, many of the models are based on cross-sectional data. Neither BPNs nor motivational regulations were included in the tested models and no study has longitudinally analyzed the directionality of the SDT relations. Therefore, identifying the relationships between BPNs, the different motivation regulations and PA is crucial to have a better understanding of the SDT paths throughout time. Moreover, to date, no study has been found that follows the sequence developed by Vallerand (1997, 2007): basic psychological needs (BPNs) → types of motivation → physical activity. In agreement with this sequence, we have tested if BPNs are real precedents of intrinsic motivation and, subsequently, precedents of PA behavior. Finally, when TTM and SDT are combined, no study has analyzed the relationship variables in agreement with the stages of change.

Therefore, the main purpose of this research was to test the SDT theory by developing a longitudinal model whereby physical activity was predicted at time point 2 and time point 3 by intrinsic motivation and basic psychological needs, analyzing the relationships by stages of change. It was hypothesized that:

- a) Satisfying basic psychological needs would have a positive effect on intrinsic motivation and physical activity at subsequent time points.
- b) Intrinsic motivation would have positive effect on physical activity at subsequent time points.
- c) The structural multi-group analysis by stage of change would show invariance, finding differences in SDT variable relationships.

Methods

Participants

The sample comprised 772 Spanish college students from the Teruel Campus of Zaragoza University, located in an urban area. Participants were selected from first and second year students, from eight degree courses: psychology, business administration and management, primary education, infant education, nursery, arts, computer engineering and electronic engineering. The sample was made up of 604 girls ($M_{\text{age}} = 19.74$, $SD = 2.76$) and 168 boys ($M_{\text{age}} = 20.33$, $SD = 3.67$). Participants were selected based on criteria of accessibility and willingness to cooperate.

Measures

Physical activity. The Physical Activity Questionnaire for Adults (PAQ-AD) is a 7-day recall that evaluates moderate-to-vigorous PA levels during the previous week. Answers were measured using a 5-point Likert scale. PAQ-AD was initially created for older children to assess PA across the day, including PA during school time (Kowalski, Crocker, & Faulkner, 1997). Afterwards, the questionnaire was validated in the adult population (Copeland, Kowalski, Donen & Tremblay, 2005), modifying several activities, eliminating school-related activities, and replacing times of the day (e.g., morning, afternoon). Moreover, the questionnaire was also specifically validated in college students (Rodríguez, Corella, Abarca-Sos & Zaragoza, 2017), showing significant and positive correlations with accelerometer data ($r = .541$ with counts, $r = .449$ with uniaxial cut points and $r = .500$ with triaxial cut points).

Stages of change. To measure this variable, the scale comprising one single item developed by Kearney, et al. (1999) was used. There are five stages of change in the Transtheoretical Model, proposed by Prochaska and DiClemente (1982): pre-

contemplation, contemplation, preparation, action and maintenance. Participants had to select one of the 5 options that evaluate the intention to participate in PA and sports in the future: "I do not exercise and have no interest" (pre-contemplation); "I do not exercise, but I want to do" (contemplation); "I exercise from time to time" (preparation); "I have exercised regularly (several times a week) for less than 6 months" (action); "I have exercised regularly for more than 6 months" (maintenance). On this scale, a value from 1 to 5 was assigned to each of the responses, "1" being the precontemplation status and "5" the maintenance status. The construct validity of the model of stages of change for PA is supported by the study developed by De Bourdeaudhuij, et al. (2005). It was also validated by Cardinal (1995), comparing the results of the questionnaire with energy expenditure in PA and with the peak of VO_2 in a physical laboratory test, obtaining significant correlations ($p < .001$) in both cases.

Motivation. The Sport Motivation Scale (SMS: Brière, Vallerand, Blais, & Pelletier, 1995) was used to assess motivation towards PA and sport. It was validated in Spanish adult population by Núñez, Martín-Albo and Navarro (2007). The scale is comprised of 28 items with 7 subscales, with a 7-point Likert scale going from *does not correspond at all* = 1, to *correspond exactly* = 7. In the present study, we have used 3 subscales comprised of three intrinsic motivation dimensions (Deci & Ryan, 1985): intrinsic motivation to know subscale (e.g., "For the pleasure it gives me to know more about the sport that I practice"), intrinsic motivation to accomplish subscale (e.g., "For the pleasure I feel while improving some of my weak points") and intrinsic motivation to experience stimulation subscale (e.g., "For the pleasure I feel in living exciting experiences"). In our study, the internal consistency of the studied dimensions showed suitable values. Intrinsic motivation to know: T1, $\alpha = .901$; T2, $\alpha = .879$; T3, $\alpha = .907$;

Intrinsic motivation to accomplish: T1, $\alpha = .902$; T2, $\alpha = .901$; T3, $\alpha = .909$; Intrinsic motivation to experience: T1, $\alpha = .876$; T2, $\alpha = .887$; T3, $\alpha = .898$.

Basic psychological needs. The multidimensional questionnaire, Psychological Need Satisfaction in Exercise Scale (PNSE: Wilson, Rogers, Rodgers, & Wild, 2006) was used to measure psychological need satisfaction. It consists of 6 items for each of the three needs: competence (e.g., “Capable of doing challenging physical activity”), autonomy (e.g. “Free to make my own physical activity decisions”) and relatedness (e.g., “Sense of camaraderie with companions”) rated on a 5-point Likert scale ranging from *totally disagree* = 1, to *totally agree* = 5. The questionnaire was also validated in the Spanish population (Moreno-Murcia, Marzo, Martínez-Galindo, & Conte, 2011). Our internal consistency study values showed: Competence: T1, $\alpha = .910$, T2, $\alpha = .910$, T3, $\alpha = .924$; Autonomy: T1, $\alpha = .823$, T2, $\alpha = .861$, T3, $\alpha = .892$; Relatedness: T1, $\alpha = .852$, T2, $\alpha = .845$, T3, $\alpha = .855$.

Procedure

Firstly, the project was submitted to the Regional Government's Research Ethics Committee and it was approved. Afterwards, students were informed about the voluntary and confidential nature of the study. Moreover, students signed an informed assent in order to participate in the study. The questionnaires took approximately 25 minutes to complete each time, and they were given out during regular lessons by researchers and trained assistants.

Statistical Analysis

Data were analyzed with Mplus, Version 7.11 in order to implement a cross-lagged panel design with three time points and structural equation modeling. Parcels were configured for each variable to reduce sampling errors, decreasing the specific variances of

each item. Parcels were configured following the recommendations of Little, Rhemtulla, Gibson, and Schoemann (2013). Items were randomly assigned to parcels and then averaged. In addition, to precisely define the constructs (Little, 2013), a just-identified measurement space was created, and each latent construct was based on 3 parcels. PA was the exception, which was calculated following the questionnaire validation protocol (Copeland, et al., 2005).

Then, longitudinal factorial invariance was tested. For this purpose, an unconstrained model was established and hierarchically advanced to more restricted (and nested) models (Little, 2013). The models involved the residuals of the corresponding indicators being allowed to correlate across time points, and the first factor loading per latent variable was set to unity to establish the scale of latent variables, as recommended by Little, Preacher, Selig, and Card (2007). “A value of ΔCFI smaller than or equal to 0.01 indicates that the null hypothesis of invariance should not be rejected” (Cheung & Rensvold, 2002, p. 251).

Consequently, 2 fully cross-lagged panel models were tested. The first one assessed whether BPNs and intrinsic motivation influence PA among college students (see Figure 1). In addition, indirect effects of T1, competence, autonomy, relatedness, and intrinsic motivation, on T2, PA, were tested with the Mplus MODEL INDIRECT procedure. Additionally, the model was replicated, although only with the sample of passive college students. Although a three-time point panel design cannot conclusively demonstrate causality (Burkholder & Harlow, 2003), this approach permits us to explore and test key questions in terms of the pattern of autoregressive and cross-lagged relations among the variables over time.

In agreement with the possible multivariate non-normality of the measures, the robust maximum likelihood (MLR) estimator was selected for model estimations (Wang &

Wang, 2012). Goodness-of-fit was tested with common fit indexes. Thus, model fit is considered adequate when the Comparative Fit Index (CFI) and the Tucker-Lewis Index (TLI) have values >0.90 , the Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) is <0.06 , and the Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) is <0.08 (Iacobucci, 2010).

Results

The models, after conducting the parceling procedure, were made up of competence, autonomy, relatedness, and intrinsic motivation, treated as 4 latent variables (each one comprised of 3 parcels), and PA was an observed variable. Longitudinally, in all, 12 latent variables (36 parcels) and 3 observed variables were examined. First, we ran the model with the entire sample, and then with passive college students.

Descriptive statistics and the correlation matrix between the model variables are shown in table 1. All correlations are positive and significant between the variables, both cross-sectionally and longitudinally.

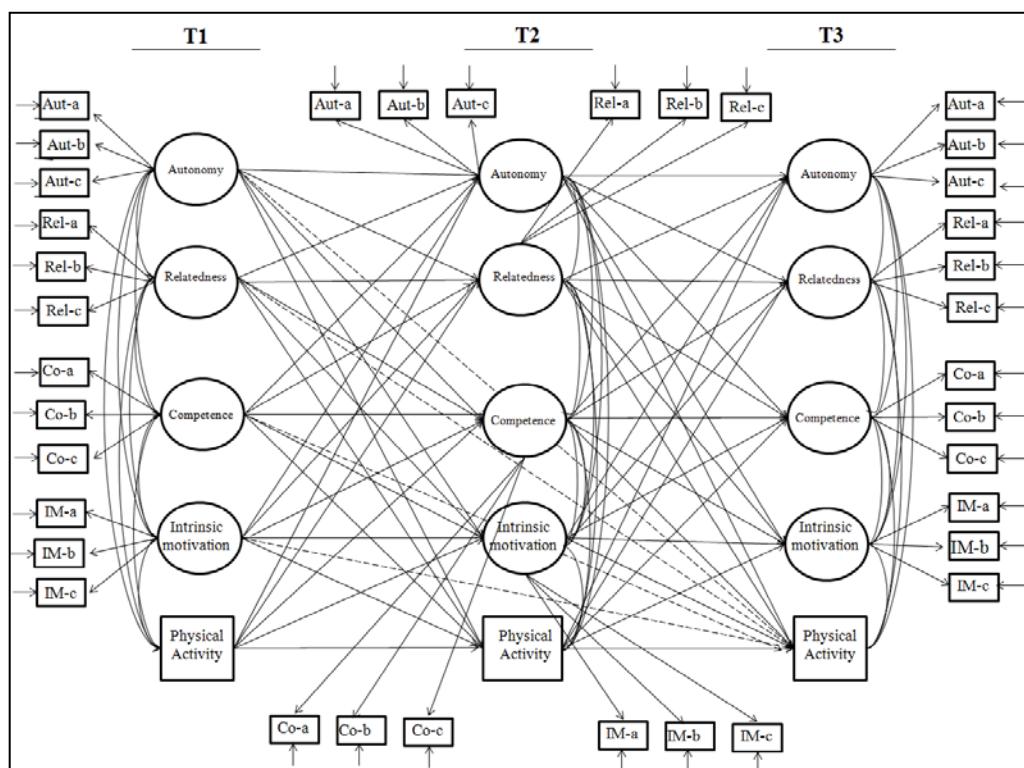


Figura 1. - Structural model proposed to be tested.

Tabla 1

Means, standard deviations, and correlations between latent and observed variables.

Variables	<i>M</i>	<i>SD</i>	T1					T2					T3				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 Autonomy	4.47	.99	–														
2 Relatedness	3.70	1.25	.557	–													
T1	3 Competence	4.10	1.20	.867	.664	–											
	4 Intrinsic	4.14	1.64	.694	.622	.715	–										
	5 Physical activity	2.29	.91	.398	.512	.471	.505	–									
	6 Autonomy	4.22	1.09	.566	.225	.406	.309	.205	–								
T2	7 Relatedness	3.41	1.18	.344	.473	.367	.400	.267	.631	–							
	8 Competence	3.90	1.17	.499	.251	.557	.398	.241	.951	.597	–						
	9 Intrinsic	4.07	1.50	.441	.346	.448	.581	.362	.598	.631	.636	–					
	10 Physical	1.97	.89	.222	.172	.260	.278	.439	.194	.259	.214	.322	–				
T3	11 Autonomy	4.28	1.10	.308	.114	.180	.161	.133	.527	.304	.404	.601	.195	–			
	12 Relatedness	3.45	1.21	.183	.284	.258	.280	.198	.287	.569	.362	.449	.268	.597	–		
	13 Competence	3.95	1.21	.256	.148	.326	.257	.188	.410	.311	.533	.418	.301	.888	.572	–	
	14 Intrinsic	4.04	1.57	.244	.219	.307	.347	.235	.334	.417	.444	.573	.387	.641	.546	.624	–
15 Physical	2.27	.92	.153	.121	.175	.195	.202	.198	.228	.241	.317	.387	.301	.259	.336	.351	–

Note. Significant correlations appear in bold type. *N* = 771

Previous analysis: invariance testing

Participants were categorized in the first three stages, pre-contemplation, contemplation and preparation. Those associated with insufficient PA levels (Prochaska & DiClemente, 1982) were placed in a passive group, and in the action and maintenance stages, students were placed in an active group (Prochaska & DiClemente, 1982). Thus, this categorization, into passive and active groups, allowed us to test longitudinal factorial invariance.

Results are presented in Table 2. A decrease in CFI <0.01 implies invariance. Tests of longitudinal factorial invariance are presented in Table X. A decrease in CFI <0.01 implies invariance. Thus, according to this criterion, weak factorial invariance was supported by comparisons across time points. This implies that the measures have equivalent relationships between indicators and latent factors across time points (equality of factor loadings).

Tabla 2

Longitudinal factorial invariance analysis of the measurement model, and test of equality of latent means across time points

Invariance measurement test	χ^2	df	RMSEA	SRMR	TLI	CFI	Δ CFI	Δ model
Configural invariance	3482.478	631	.077	.109	.836	.860		
Weak factorial invariance	3525.410	647	.076	.109	.838	.859	-0.001	2 vs. 1
Strong factorial invariance	3852.040	663	.079	.110	.825	.844	-0.015	3 vs. 2
Strict factorial invariance								

Note. χ^2 : Chi-square test; df: degrees of freedom; RMSEA: Root Mean Square Error of Approximation; SRMR: Standardized Root Mean Square Residual; TLI: Tucker-Lewis Index; CFI: Comparative Fit Index; Δ CFI: variations in CFI.

The proposed cross-lagged panel models

The structural model, with the entire sample, presented an acceptable fit to the data ($\chi^2 = 3078.846$, $df = 625$; CFI = .890, TLI = .870, RMSEA = .06, 90% CI [.059, .064], SRMR = .06). All autoregressive regression weights were positive and strong (all $p < .01$), denoting that individuals' relative scores in the variables had changed very little over time (stability over time of the variables).

Moreover, the indirect effects of the variables measured at the initial time point (T1) were explored, comparing them with PA at time point 3 (T3). Analyses revealed only one specific significant indirect effect from intrinsic motivation at time point 1(T1) towards PA at time point 3 (T3), through intrinsic motivation at time point 2 (T2), intrinsic motivation ($\beta = 0.079$, 95% CI [.035, 2.283], $p = .022$).

The structural model with the sample of passive college students ($N = 409$) presented an adequate fit to the data ($\chi^2 = 1869.308$, $df = 625$; CFI = .890, TLI = .870, RMSEA = .06, 90% CI [.056, .063], SRMR = .058). All autoregressive regression weights were positive and strong (all $p < .01$). Nevertheless, looking at the other model paths, these were only significant when: Competence at T1 predicted PA at T2 ($\beta = 0.257$, $p = .049$); Competence at T2 predicted intrinsic motivation at T3 ($\beta = 0.276$, $p = .022$); Relatedness at T1 predicted competence at T2 ($\beta = -0.137$, $p = .028$) and PA at T2 ($\beta = -0.160$, $p = .004$).

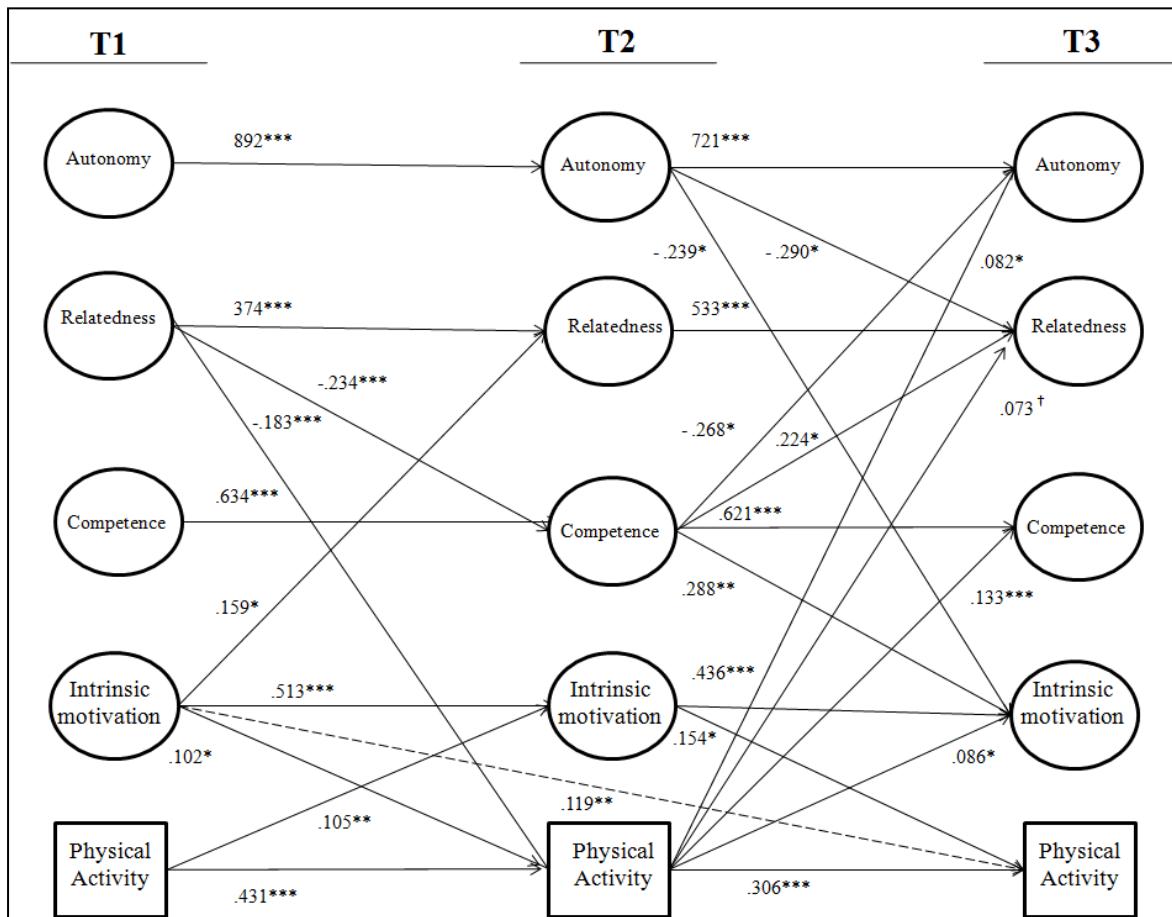


Figura 2.- Final model. Standardized parameters examining the relationships between BPNs, intrinsic motivation and PA. Covariances, correlations and non-significant paths in the structural model are omitted for presentation clarity.

Discussion

The aim of this study was to test the SDT theory by developing a longitudinal model where physical activity was predicted at time point 2 and time point 3 by intrinsic motivation and basic psychological needs, analyzing the relationships by stage of change.

According to hypothesis 1, satisfying basic psychological needs would have a positive effect on intrinsic motivation and physical activity at subsequent times. Our results showed that at time point 1 and time point 2 there were no significant associations between basic psychological needs and intrinsic motivation. However, from time point 2 to time point 3, intrinsic motivation was predicted by two of the BPNs, negatively by autonomy and positively by competence, while no relationships were found with relatedness.

HMIEM developed by Vallerand (1997, 2007) pointed out that BPNs have a positive influence on intrinsic motivation as a psychological mediator of PA behavior. Moreover, different studies have empirically demonstrated these positive relationships (e.g., McDonough & Crocker, 2007; Ullrich-French, Smith & Cox, 2011). Nevertheless, not all BPNs influence intrinsic motivation or other variables in the same manner. Besides, most studies are cross-sectional, implying that the relationships shown by these works must be considered with caution in terms of comparisons. The results of Standage, Gillison, Ntounamis and Treasure (2012), in children, and Yu et al., (2015) in the adult population, are consistent with our study, showing that relatedness did not predict intrinsic motivation. Perhaps in a context of secure relationships, this BPN may not be as reliant on proximal supports to their volitional conduct (Standage et al., 2012). Moreover, qualitative information may be necessary to better understand these social relationships and their motivational implications (Wilcox, et al., 2006). Related to autonomy, in adolescents (Almagro, Sáenz-López, González-Cutre & Moreno-Murcia, 2011), and in the adult population (McDonough & Crocker, 2007), this BPN showed the weakest relationship to intrinsic motivation. In our study, autonomy is negatively associated with intrinsic motivation between time point 2 and time point 3, and no relationship was found from time point 1 to time point 2. This unexpected result could be caused by measurement issues in the autonomy subscale of the PNSE, because the items have not captured autonomy satisfaction in different circumstances (McDonough & Crocker, 2007). Moreover, social antecedents were not measured and, perhaps, perceived autonomy support from different social agents, related to PA and sport, could be negative (Abarca-Sos, Bois, Zaragoza, Generelo & Julián, 2013). Likewise, Lim and Wang (2009) and Teixera, Carraca, Markland, Silva and Ryan (2012) showed that perceived autonomy positively predicted

identified regulation to a greater extent than intrinsic motivation, so introducing identified regulation into the motivational variable could have modified this results.

In our study, competence was positively associated with intrinsic motivation, according to the theory (Deci & Ryan, 1985) and several studies (Gunnel et al., 2014; McDonough & Crocker, 2007). Competence plays an essential role in motivation toward PA, because it is related to effort, and the intention to be physically active (Taylor, Ntoumanis, Standage & Spray, 2010). Furthermore, BPNs can influence other variables; for instance, the results of Adie, Duda and Ntounamis (2008) showed that autonomy and competence have an association with subjective vitality, but however, relatedness did not show a significant association. This variability in the results may be caused by cultural variations, as in the study of Levesque, Zuehlek, Stanek and Ryan (2004), German students felt significantly more autonomous and less competent than American students.

Secondly, physical activity is not related to BPNs at any of the time points, except for the period between time points 1 and 2, where relatedness showed a negative relationship. Different studies (Gunnel, Crocker, Mack & Wilson, 2014; McDonough & Crocker, 2007; Puente & Anshel, 2010) have shown that competence plays an important role in physical activity or exercise frequency, but not in autonomy or relatedness.

Aditionally, some researchers included other emotional consequences in the model, not behavior, for example self-esteem (Fernández-Ozcorta, Almagro & Saénz-López, 2014) or subjective vitality (Adie et al., 2008). Thus, BPNs are more highly related to emotional consequences of the SDT sequence, such as psychological variables (Vallerand, 1997) than to behavioral consequences, such as PA.

Results may suggest that, longitudinally, BPNs have not functioned properly as predictors of intrinsic motivation and PA. Therefore, it is necessary to understand the role of each need in the motivational process through more longitudinal studies.

Continuing with the second hypothesis, high levels of intrinsic motivation have a positive effect on PA, and our results supported this relationship. Intrinsic motivation positively predicted PA from T1 to T2, from T2 to T3, and from T1 to T3. These findings are in agreement with SDT, which states that intrinsic motivation causes important behavioral consequences, such as PA (Ryan & Deci, 2000; Vallerand, 1997, 2007). Our results have been mirrored in other studies (e.g., Ingledew & Markland, 2008; Li, Iannotti, Haynie, Perlus & Simons-Morton, 2014). Thus, adults that internalize PA behavior are more engaged (Sicilia et al., 2014) and improve their health, because intrinsic motivation predicted moderate-to-vigorous PA (Silva et al., 2010). Moreover, these longitudinal findings are essential to corroborate the SDT, because intrinsic motivation is especially important for longer term exercise participation (Teixeira et al., 2012). From a practical perspective, the present research suggests that strategies must be designed to promote intrinsic motivation in order to improve PA behavior.

Related to hypothesis 3, which indicates that the structural multi-group analysis by stage of change would show invariance, finding differences in the SDT variable relationships, we have found different associations in passive stages of change groups. First, intrinsic motivation did not predict the practice of PA in passive college students (in the stages of pre-contemplation, contemplation and preparation). However, intrinsic motivation could be significant in active college students. These results have been seen in other studies. Ersöz & Eklund (2017), for example, found that students in the maintenance stage of change displayed more self-determined motivation to exercise than those in early

stages. Landry and Solmon (2004) suggested that reinforcing forms of self-motivation are likely to be more effective to be active.

Second, the competence need was found to be the strongest predictor of intrinsic motivation and PA, as shown in the general model of our study (McDonough & Crocker, 2007; Puente & Anshel, 2010). Farmanbar et al., (2013) showed, with university students, that self-efficacy, as a similar construct to competence, was a predictor of exercise behavior. Therefore, competence plays an important role in intrinsic motivation and PA, for both active and passive subjects.

Third, passive college students, who do more PA, have a negative perception of relatedness when they practice PA. In our general model, relatedness, from timepoints 1 to 2, showed a negative relationship with PA. This result could be caused by younger adults who are more likely to participate in PA for external reasons, for example: physical appearance, body image...placing little importance on social relationships (Ingledew & Markland, 2008). Also, Brunet and Sabiston (2011) suggested that adults depend more on introjected regulation for (extrinsic motivation type) PA participation. Another reason for this result could be the lack of social support previously experienced by students in relation to the practice of PA (Gómez-López, Gallegos & Extremera, 2010). Finally, this finding may suggest that students in preparation stage (doing PA irregularly) perceived relatedness in a negative way. Therefore, improving relationships with peers could be an important strategy to change to the action stage.

Limitations

Despite this study providing longitudinal information about SDT sequences related to PA and stages of change, there are several limitations that should be mentioned.

Firstly, many of models are based on cross-sectional data, which makes it difficult to establish comparisons with other studies of this type.

Secondly, we decided to include intrinsic motivation and not other regulations in the intrinsic motivation dimension (e.g., identified regulation). This could complicate comparisons between studies and even modify relationships in the motivational process.

Thirdly, data were collected using a self-report measure for PA. Thus, the subjective measurement may underestimate or overestimate the PA levels (Downs, Van Hoomissen, Lafrenz & Julka, 2014).

Fourthly, social influence (e.g., autonomy support) should be analyzed as a determining factor of BPNs and as fundamental nutriments to high quality motivation (Standage et al., 2012).

Finally, participants were selected from a university, thus, these results can only be generalized to college students.

Conclusions

This study has longitudinally examined the SDT sequence, extending the findings to PA behavior and its relationship to the theory of stages of change, in college students. The results have shown the importance of intrinsic motivation in PA behavior, mainly in active students. Moreover, competence played an essential role, compared with autonomy and relatedness, when relationships with intrinsic motivation and PA were tested. Therefore, findings highlight that strategies must be designed that promote intrinsic motivation and competence in order to improve PA behavior. Future studies should combine the constructs of SDT and TTM to explain the exercise behavior of college students and to design effective intervention programs.

References

Abarca-Sos, A., Bois, J. E., Zaragoza, J., Generelo, E., & Julian, J. A. (2013). Ecological correlates of physical activity in youth: importance of parents, friends, physical education teachers and geographical localization. *International Journal of Sport Psychology*, 44(3), 215-233. doi: 10.7352/IJSP2013.44.215

Adie, J. W., Duda, J. L., & Ntoumanis, N. (2008). Autonomy support, basic need satisfaction and the optimal functioning of adult male and female sport participants: A test of basic needs theory. *Motivation and Emotion*, 32(3), 189-199. doi: 10.1007/s11031-008-9095-z

Almagro, B. J., Sáenz-López, P., González-Cutre, D., & Moreno-Murcia, J. A. (2011). Perceived motivational climate, psychological needs and intrinsic motivation as predictors of sport commitment in adolescent athletes. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 7(25), 250-265. doi: 10.5232/ricyde2011.02501

Brawley, L. R., & PoagDuCharme, K. A. (1993). Self-efficacy theory: Use in the prediction of exercise behavior in the community setting. *Journal of Applied Sport Psychology*, 5(2), 178-194. doi: 10.1080/10413209308411313

Brickell, T. A., & Chatzisarantis, N. L. (2007). Using self-determination theory to examine the motivational correlates and predictive utility of spontaneous exercise implementation intentions. *Psychology of Sport and exercise*, 8(5), 758-770. doi:10.1016/j.psychsport.2006.11.001

Brière, N. M., Vallerand, R. J., Blais, M. R., & Pelletier, L. G. (1995). Développement et validation d'une mesure de motivation intrinse`que, extrinse`que et d'amotivation en contexte sportif: l'E`chelle de motivation dans les sports (EMS) [Development and validation of a measure of intrinsic, extrinsic, and amotivation in sports: The Sport Motivation Scale (SMS)]. *International Journal of Sport Psychology*, 26, 465-489.

Brunet, J., & Sabiston, C. M. (2011). Exploring motivation for physical activity across the adult lifespan. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(2), 99-105. doi: 10.1016/j.psychsport.2010.09.006

Cardinal, B. J. (1995). The stages of exercise scale and stages of exercise behavior in female adults. *Journal of Sports Medicine & Physical Fitness*, 35(2), 87-92.

Cheung, G. W. & Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 9, 233-255. doi: 10.1207/S15328007SEM0902_5

Cocca, A., Mayorga Vega, D., y Viciiana Ramírez, J. (2013). Relación entre niveles de actividad física y placer de ser activos en estudiantes universitarios. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 8(2), 359-372.

Copeland, J. L., Kowalski, K. C., Donen, R. M., & Tremblay, M. S. (2005). Convergent validity of the Physical Activity Questionnaire for Adults: the new member of the PAQ Family. *Journal of Physical Activity and Health*, 2(2), 216-229. doi: 10.1123/jpah.2.2.216

De Bourdeaudhuij, I., Philippaerts, R., Wijndaele, K., Balduck, A., Crombez, G., Matton, L., & Lefevre, J. (2005). Stages of change for physical activity in a community sample of adolescents. *Health Education Research*, 20(3), 357-366. doi: 10.1093/her/cyg131

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.

Deci, E., & Ryan, R. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227–268. doi:10.1207/S15327965PLI1104_01

Douglas, K. A., Collins, J. L., Warren, C., Kann, L., Gold, R., Clayton, S.,...Kolbe, L. J. (1997). Results from the 1995 National College Health Risk Behavior Survey. *Journal of American College Health*, 46(2), 55–67. doi:10.1080/07448489709595589

Downs, A., Van Hoomissen, J., Lafrenz, A., & Julka, D. L. (2014). Accelerometer-measured versus self-reported physical activity in college students: Implications for research and practice. *Journal of American College Health*, 62(3), 204-212. doi: 10.1080/07448481.2013.877018

Ersöz, G., & Eklund, R. C. (2017). Behavioral regulations and dispositional flow in exercise among American college students relative to stages of change and gender. *Journal of American college health*, 65(2), 94-102. doi: 10.1080/07448481.2016.1239203

Farmanbar, R., Niknami, S., Lubans, D. R., & Hidarnia, A. (2013). Predicting exercise behaviour in Iranian college students: Utility of an integrated model of health behaviour based on the transtheoretical model and self-determination theory. *Health Education Journal*, 72(1), 56-69. doi: 10.1177/0017896911430549

Fernández-Ozcorta, E. J., Almagro, B. J., & Sáenz-López, P. (2014). Explanatory model of psychological well-being in the university athletic context. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 132, 255-261, doi: 10.1016/j.sbspro.2014.04.307.

Frederick, C. M., Morrison, C., & Manning, T. (1996). Motivations to participate, exercise affect, and outcome behaviors toward physical activity. *Perceptual and Motor Skills*, 82(2), 691-701. doi:10.2466/pms.1996.82.2.691

Gómez-López, M., Gallegos, A. G., & Extremera, A. B. (2010). Perceived barriers by university students in the practice of physical activities. *Journal of sports science & medicine*, 9(3), 374-381.

Grim, M., Hertz, B., & Petosa, R., (2011). Impact evaluation of a pilot web-based intervention to increase physical activity. *American Journal of Health Promotion*, 25(4), 227–230. doi: 10.4278/ajhp.081216-ARB-307

Gunnell, K. E., Crocker, P. R., Mack, D. E., Wilson, P. M., & Zumbo, B. D. (2014). Goal contents, motivation, psychological need satisfaction, well-being and physical activity: A test of self-determination theory over 6 months. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(1), 19-29. doi: 10.1016/j.psychsport.2013.08.005

Haase, A., Steptoe, A., Sallis, J. F., & Wardle, J. (2004). Leisure-time physical activity in university students from 23 countries: associations with health beliefs, risk awareness, and national economic development. *Preventive medicine, 39*(1), 182-190. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2004.01.028>

Hagströmer, M., Kwak, L., Oja, P., & Sjöström, M. (2015). A 6 year longitudinal study of accelerometer-measured physical activity and sedentary time in Swedish adults. *Journal of Science and Medicine in Sport, 18*(5), 553-557. doi: [10.1016/j.jsams.2014.07.012](https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.07.012)

Iacobucci, D. (2010). Structural equations modeling: Fit indices, sample sizes, and advanced topics. *Journal of Consumer Psychology, 20*(1), 90-98. doi: [10.1016/j.jcps.2009.09.003](https://doi.org/10.1016/j.jcps.2009.09.003).

Ingledew, D. K., & Marklan, D. (2008). The role of exercise motives in exercise participation. *Psychology & Health, 23* (7), 807-828. doi: [10.1080/08870440701405704](https://doi.org/10.1080/08870440701405704)

Irwin J. D. (2004). Prevalence of university students' sufficient physical activity: a systematic review. *Perceptual and Motor Skills, 98*, 927-943. doi: [10.2466/pms.98.3.927-943](https://doi.org/10.2466/pms.98.3.927-943)

Jackson-Kersey, R., & Spray, C. (2016). The effect of perceived psychological need support on amotivation in physical education. *European Physical Education Review, 22*(1), 99-112. doi: [10.1177/1356336X15591341](https://doi.org/10.1177/1356336X15591341)

Kilpatrick, M., Hebert, E., & Bartholomew, J. (2005). College students' motivation for physical activity: differentiating men's and women's motives for sport participation and exercise. *Journal of American college health, 54*(2), 87-94. doi: [10.3200/JACH.54.2.87-94](https://doi.org/10.3200/JACH.54.2.87-94)

Kinnafick, F. E., Thøgersen-Ntoumani, C., & Duda, J. L. (2016). The effect of need supportive text messages on motivation and physical activity behaviour. *Journal of behavioral medicine, 39*(4), 574-586. doi: [10.1007/s10865-016-9722-1](https://doi.org/10.1007/s10865-016-9722-1)

Kearney, J. M., De Graaf, C., Damkjaer, S., & Engstrom, L. M. (1999). Stages of change towards physical activity in a nationally representative sample in the European Union. *Public Health Nutrition*, 2(1A), 115-124. doi:10.1017/S1368980099000166

Keating, X. D., Guan, J., Pinero, J. C., & Bridges, D. M. (2005). A meta-analysis of college students' physical activity behaviors. *Journal of American College Health*, 54(2), 116-125. doi:10.3200/JACH.54.2.116-126

Keshtidar, M., & Behzadnia, B. (2017). Prediction of intention to continue sport in athlete students: A self-determination theory approach. *PloS one*, 12(2), e0171673. doi: 10.1371/journal.pone.0171673

Kowalski, K. C., Crocker, P. R., & Faulkner, R. A. (1997). Validation of the physical activity questionnaire for older children. *Pediatric exercise science*, 9(2), 174-186.

Landry, J. B., & Solmon, M. A. (2004). African American women's self-determination across the stages of change for exercise. *Journal of Sport and exercise Psychology*, 26(3), 457-469. doi: 10.1123/jsep.26.3.457

Levesque, C., Zuehlke, A. N., Stanek, L. R., & Ryan, R. M. (2004). Autonomy and competence in German and American university students: A comparative study based on self-determination theory. *Journal of Educational Psychology*, 96(1), 68-84. doi: 10.1037/0022-0663.96.1.68

Li, K., Iannotti, R. J., Haynie, D. L., Perlus, J. G., & Simons-Morton, B. G. (2014). Motivation and planning as mediators of the relation between social support and physical activity among US adolescents: a nationally representative study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 42. doi: 10.1186/1479-5868-11-42

Lim, B. S. C., & Wang, C. K. J. (2009). Perceived autonomy support, behavioural regulations in physical education and physical activity intention. *Psychology of Sport and Exercise*, 10, 52–60. doi: 10.1016/j.psychsport.2008.06.003

Little, T. D. (2013). *Longitudinal structural equation modeling*. New York, NY: Guilford Press.

Little, T. D., Preacher, K. J., Selig, J. P., & Card, N. A. (2007). New developments in latent variable panel analyses of longitudinal data. *International Journal of Behavioral Development*, 31, 357-365. doi: 10.1177/0165025407077757

Little, T. D., Rhemtulla, M., Gibson, K., & Schoemann, A. M. (2013). Why ítems versus parcels controversy needn't be one. *Psychological Methods*, 18(3), 285-300.

McDonough, M. H., & Crocker, P. R. (2007). Testing self-determined motivation as a mediator of the relationship between psychological needs and affective and behavioral outcomes. *Journal of Sport and exercise Psychology*, 29(5), 645-663. doi: 10.1123/jsep.29.5.645

Moreno Murcia, J. A., Huéscar Hernández, E., & Cervelló Gimeno, E. (2012). Prediction of adolescents doing physical activity after completing secondary education. *The Spanish Journal of Psychology*, 15(1), 90-100. doi: 10.5209/rev_SJOP.2012.v15.n1.37288

Moreno-Murcia, J. A., Marzo, J. C., Martínez-Galindo, C., & Conte, L. (2011). Validation of Psychological Need Satisfaction in Exercise Scale and the Behavioural Regulation in Sport Questionnaire to the Spanish context. *RICYDE. International Journal of Sport Science*, 7(26), 355-369. doi:10.5232/ricyde2011.02602

Núñez, J. L., Martín-Albo, J., y Navarro, J. G. (2007). Propiedades psicométricas de la versión española de la escala de motivación deportiva. *Revista De Psicología Del Deporte*, 16(2), 211-223.

Puente, R., & Anshel, M. H. (2010). Exercisers' perceptions of their fitness instructor's interacting style, perceived competence, and autonomy as a function of self-determined regulation to exercise, enjoyment, affect, and exercise frequency. *Scandinavian Journal of psychology*, 51(1), 38-45. doi: 10.1111/j.1467-9450.2009.00723.x

Prochaska, J. O., & Di Clemente, C. C. (1982). Transtheoretical therapy: Toward a more integrative model of change. *Psychotherapy: Theory, Research & Practice*, 19(3), 276-288. doi: 10.1037/h0088437

Reiner, M., Niermann, C., Jekauc, D., & Woll, A. (2013). Long-term health benefits of physical activity—a systematic review of longitudinal studies. *BMC Public Health*, 13 (1), 813. doi: 10.1186/1471-2458-13-813

Rodríguez-Muñoz, S., Corella, C., Abarca-Sos, A., & Zaragoza, J. (2017). Validation of three short physical activity questionnaires with accelerometers among university students in Spain. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 57(12), 1660-1668. doi: 10.23736/S0022-4707.17.06665-8

Rose, E. A., Parfitt, G., & Williams, S. (2005). Exercise causality orientations, behavioral regulation for exercise and stage of change for exercise: exploring their relationships. *Psychology of Sport and Exercise* 6(4), 399–414. doi:10.1016/j.psychsport.2004.07.002

Ruiz, G., De Vicente, E. & Vegara, J. (2012). Comportamiento sedentario y niveles de actividad física en una muestra de estudiantes y trabajadores universitarios. *Journal of Sport and Health Research*, 4(1), 83-92.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000a). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78. doi: 10.1037110003-066X.55.1.68

Sicilia, Á., González-Cutre, D., Artés, E. M., Orta, A., Casimiro, A. J., & Ferriz, R. (2014). Motivos de los ciudadanos para realizar ejercicio físico: un estudio desde la teoría de la autodeterminación. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 46(2), 83-91.doi: 10.1016/S0120-0534(14)70011-1

Silva, M. N., Markland D. M., Vieira P. N., Coutinho S. R., Carraça E. V., Palmeira A. L.,... Teixeira P. J. (2010). Helping Overweight Women Become More Active: Need Support and Motivational Regulations for Different Forms of Physical Activity. *Psychology of Sports and exercise*, 11(6), 591–601. doi 10.1016/j.psychsport.2010.06.011

Standage, M., Gillison, F. B., Ntoumanis, N., & Treasure, D. C. (2012). Predicting students' physical activity and health-related well-being: A prospective cross-domain investigation of motivation across school physical education and exercise settings. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 34(1), 37-60. doi 10.1123/jsep.34.1.37

Suminski, R. R, & Petosa, R. (2002). Stages of change among ethnically diverse college students. *Journal of American College Health*, 51(1), 26-31. doi: 10.1080/07448480209596324

Taylor, I. M., Spray, C. M., Ntoumanis, N., & Standage, M. (2010). Motivational predictors of physical education students' effort, exercise intentions, and leisure-time physical activity: A multilevel linear growth analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 32(1), 99-120. doi: 10.1123/jsep.32.1.99

Teixeira, P. J., Carraca, E. V., Markland, D., Silva, M. N., & Ryan, R. M. (2012). Exercise, physical activity, and self-determination theory: A systematic review. *International Journal of Behavioural Nutrition and Physical Activity*. doi: 10.1186/1479-5868-9-78

Ullrich-Frenck, S., Smith, A. L., & Cox, A. E. (2011). Attachment relationships and physical activity motivation of college students. *Psychology and Health*, 26(8), 1063-1080. doi: 10.1080/08870446.2010.530123

Vallerand, R. J. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. *Advances in experimental social psychology*. Vol. 29. (pp. 271–360). San Diego, CA: Academic Press.

Vallerand, R. J. (2007). A hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation for sport and physical activity. In M. Hagger, & N. Chatzisarantis (Eds.), *Intrinsic motivation and self-determination in exercise and sport* (pp. 255-279). Champaign, IL: Human Kinetics.

Wilcox, S., Der Ananian, C., Abbott, J., Vrazel, J., Ramsey, C., Sharpe, P. A., & Brady, T. (2006). Perceived exercise barriers, enablers, and benefits among exercising and no exercising adults with arthritis: results from a qualitative study. *Arthritis Care & Research*, 55(4), 616-627. doi:10.1002/art.22098

Wilson, P. M., Rogers, W. T., Rodgers, W. M., & Wild, T. C. (2006). The psychological need satisfaction in exercise scale. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 28(3), 231-251. doi: 10.1123/jsep.28.3.231

Yu, C. A., Rouse, P. C., Van Zanten, J. V. J., Metsios, G. S., Ntoumanis, N., Kitas, G. D., & Duda, J.L. (2015). Motivation-related predictors of physical activity engagement and vitality in rheumatoid arthritis patients. *Health psychology open*, 2(2), doi: 2055102915600359

**4.4.- ESTUDIO IV: ANÁLISIS DEL EFECTO DE UN PROGRAMA DE
INTERVENCIÓN SOBRE LOS NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA,
MOTIVACIÓN, NECESIDADES PSICOLÓGICAS BÁSICAS Y
AUTOCONCEPTO EN POBLACIÓN UNIVERSITARIA**

**Análisis del efecto de un programa de intervención sobre los niveles de actividad
física, motivación, necesidades psicológicas básicas y autoconcepto en población
universitaria.**

1.- INTRODUCCIÓN

Paralelamente a las profundas transformaciones, económicas, sociales y culturales, acaecidas en los países industrializados, se han producido modificaciones en el estilo de vida, en la salud y en la calidad de vida de las personas (Owen, Healy, Matthews & Dunstan, 2010). A pesar de los beneficios que una práctica regular de AF genera en la salud (Warburton & Bredin, 2017), el tiempo dedicado por la población joven a la AF, ha disminuido en las últimas décadas, mientras que ha aumentado el tiempo dedicado a los comportamientos sedentarios (Hallal, et al., 2012). Específicamente, la práctica de AF, ha descendido en las edades comprendidas entre los 18 y 24 años (Grim, Hertz & Petosa, 2011; Kwan, Cairney, Faulkner, Pullenayegum, 2012), coincidiendo con el final de la adolescencia y la primera fase de la edad adulta (Raustorp & Ekroth, 2013), y más concretamente en población universitaria (Cocca, Liukkonen, Mayorga & Viciana, 2014).

The Centers for Disease Control and Prevention (CDC) y el American College of Sports Medicine (ACSM) (Pate, et al., 1995), recomiendan que la población adulta debería acumular 30 minutos o más de AF moderada (AFM), durante todos los días de la semana. Healthy People 2020 establece los objetivos para aumentar los niveles de actividad física en población adolescente y adulta (Departamento de Salud y Humanos de EE.UU. Servicios, 2015). Además, Healthy Campus 2020, adaptado de Healthy People 2020, presenta un conjunto de estrategias para mejorar los objetivos de salud en los campus universitarios, al tiempo que enfatiza la importancia de la Educación Física en la etapa postsecundaria y en la universidad (American College Health Association, 2010).

Sin embargo, en la mayoría de estudios realizados tanto en población adulta como en población universitaria, y en diferentes contextos de referencia, como EEUU (Weinstocket, 2011), Australia (Australian Bureau of Statistics, 2012), Reino Unido (Haase, Steptoe, Phil, Sallis & Wardle, 2004), España (Sánchez-Ojeda y De Luna-Bertos, 2015), se constata que un porcentaje elevado de esta población no alcanza estas recomendaciones. Haase et al., (2004), en un estudio realizado en 23 países (Europa noroccidental, central y oriental), países mediterráneos (Grecia, Italia, Portugal y España), Estados Unidos, países del borde Pacífico-Asiático (Japón, Corea y Tailandia) y otros países en desarrollo (Colombia, Sudáfrica y Venezuela), verificaron que entre el 23-43% de los estudiantes universitarios estudiados, eran inactivos en su tiempo libre. Estudios recientes realizados en nuestro país, han puesto en relieve que los estudiantes universitarios no cumplen con las recomendaciones de AF (Cocca et al., 2014; Varela-Mato, Cancela, Ayan, Martín & Molina, 2012). En comparación con niños y adolescentes, los estudiantes universitarios son menos activos (Cocca et al., 2014). En esta misma línea, el estudio realizado por Hoyos et al., (2011), señala que más de la mitad de los estudiantes universitarios, no logran acumular más de 150 minutos semanales de AFM. Son diversos los motivos que pueden influenciar el descenso de la AF durante la etapa universitaria. Los estudiantes universitarios experimentan cambios emocionales, fisiológicos y ambientales que influyen sus comportamientos y hábitos de AF (Gallardo-Escudero, Muñoz-Alférez, Planells y López-Aliaga, 2015). Los cambios en el estilo de vida que se producen, son propios del tránsito desde la etapa escolar a la etapa universitaria (Varela-Mato et al., 2012). Esto puede generar en los estudiantes la aparición de nuevos hábitos, una mayor presión por los resultados académicos (Deliens, Deforche, De Bourdeaudhuij & Clarys, 2015), y por tanto, la reconstrucción de su tiempo de ocio (Engberg et al., 2012). Además, el paso al sistema educativo universitario, genera una mayor desmotivación por la AF

(Gómez, Gámez y Martínez, 2011), y un aumento del tiempo sedentario (Buckworth & Nigg, 2004). Otros factores que pueden influenciar esta inactividad física, son la inexistencia de clases de Educación Física que podrían contribuir al cumplimiento de las recomendaciones de práctica de AFMV (Chen, Kim & Gao, 2014), la falta de adecuación de la oferta de las actividades propuestas para este grupo poblacional (Rona & Gokmen, 2005), o también diferentes barreras hacia la práctica de AF, como la falta de tiempo, la falta de apoyo social (barreras externas), o la imagen corporal, ansiedad psicosocial, fatiga-pereza (barreras internas) (Gómez-López, Granero-Gallegos & Baena-Extremera, 2010; Martínez-Lemos, Puig-Ribera & García-García, 2014).

Una disminución en los NAF en la etapa universitaria es preocupante porque muchos de los comportamientos saludables que conforman los estilos de vida, son adquiridos durante esta etapa (Pauline, 2013), y además estos estilos de vida adquiridos en esta fase, pueden tener transferencia en etapas posteriores (Plotnikoff et al., 2015; Nogueira et al., 2009).

Una de las consecuencias de esta inactividad son los problemas relacionados con la obesidad y el sobrepeso propios de la población universitaria (Fedewa, Das, Evans & Dishman, 2014; Gropper, Simmons, Connell & Ulrich, 2012).

Estas consideraciones derivadas de la evidencia científica, convierten a esta población en un sector sensible, donde es necesario realizar intervenciones que promuevan la práctica de AF. Pero a pesar de esta necesidad, son pocos los estudios de intervención que se han focalizado en este sector poblacional. Además el efecto de los programas de intervención sobre la AF en población universitaria, presentan, muy poca efectividad y sostenibilidad (Duan, Wienert, Hu, Si & Lippke, 2017; Ferkel, Judge, Stodden & Griffin, 2014; Timperio, Salmon & Ball, 2004).

U.S. Department of Health and Human Services, (2015) ha identificado el contexto universitario como un escenario apropiado para intervenir y promover estilos de vida saludable, porque las universidades tienen la posibilidad de involucrar a un gran número de estudiantes, ya que la cantidad estimada de personas que participan en la educación superior, continúa aumentando en los países desarrollados (Altbach, 2009).

Estas intervenciones deben estar sustentadas, en un marco teórico que pueda ayudar a concretar los factores que expliquen el proceso, por el cual los sujetos se incorporan o mantienen la AF (Alcaraz, Pons, Angulo-Brunet y Cruz, 2017) en su estilo de vida. Este marco teórico es esencial para el desarrollo de las intervenciones, porque proporciona referencias para que los investigadores diseñen, implementen y evalúen los efectos de los programas de intervención (Michie, Van Stralen & Wert, 2011).

La práctica de AF, es una conducta compleja que sólo puede explicarse atendiendo a múltiples factores, y por tanto, es necesario a la hora de intervenir, utilizar como referencia, diferentes modelos teóricos (Epstein, 1998) que expliquen la conducta desde diferentes perspectivas.

El marco teórico de nuestro estudio, y que por consiguiente sustentará la intervención, combina dos teorías intrapersonales que defienden la influencia de los factores individuales en el comportamiento (Teoría de la Autodeterminación y el Modelo Transteórico). La Teoría de la Autodeterminación, explica que el comportamiento humano está regido por las NNPPBB de autonomía, competencia y relación con los demás (Deci & Ryan, 2002). El Modelo Transteórico (TTM), se preocupa por comprender el cambio de conducta relacionado con la adquisición de hábitos de vida saludables, permitiéndonos clasificar a la población en función de su grado de adherencia a la práctica de AF, teniendo en cuenta no sólo la intención de práctica, sino también su comportamiento (De Bourdeaudhuij et al., 2005). La complejidad de la conducta que estamos tratando, exige sin

duda, complementar y utilizar diferentes constructos para abordarla, ya que todas las teorías presentan sus limitaciones. Algunos estudios de revisión (Gourlan, et al., 2016), han mostrado una eficacia moderada del modelo TTM a la hora de explicar el comportamiento relacionado con la AF. Algunas de las limitaciones inherentes a este modelo, son que no contempla determinados factores de influencia, como la percepción de competencia, o que no explica por qué un sujeto comienza y/o se adhiere a la AF (Lippke & Plotnikoff, 2006; Adams & White, 2003).

Una de las teorías que más se han utilizado para realizar intervenciones orientadas a aumentar los niveles de AF (Murillo, García, Julián y Generelo, 2014), es la Teoría de la Autodeterminación (TAD), (Deci & Ryan, 1985,2000). Diferentes estudios de intervención abordados desde este teoría han demostrado su eficacia en la promoción de la AF (Murillo et al., 2014; Wallhead, Garn, & Vidoni, 2014). Justificado porque en la etapa universitaria, las variables ligadas a la motivación, tienen un gran poder predictivo a la hora de explicar la intención y el comportamiento de práctica (Kalaja, Jaakkola, Liukkonen & Watt, 2010), esta teoría puede ser un buen marco teórico, que complementa el uso de otras teorías, sobre el que sustentar y diseñar estrategias de intervención dirigidas a este sector poblacional. Integrar ambos modelos teóricos, permitirá atender un gran número de variables con capacidad de influencia en este comportamiento complejo y por tanto, nos orientarán sobre qué estrategias utilizar en los programas de intervención (Landry & Solmon, 2004; Rose, Parfitt & Williams, 2005).

Estudios previos han utilizado variables de ambas teorías (Rose et al., 2005; Landry & Solmon, 2004) como para referencia para diseñar estrategias de intervención. Estas investigaciones demostraron que los sujetos situados en las etapas de pre-contemplación y contemplación tenían más probabilidades de mostrar formas menos autodeterminadas de

regulación de la AF, mientras que aquellos situados en etapas de adopción y mantenimiento presentaron formas más autodeterminadas de regulación de la AF. Además, estos trabajos demostraron que los niveles de la autonomía van aumentando conforme los sujetos se encuentran en las etapas de adopción y mantenimiento.

Como hemos comentado anteriormente, los estudios de intervención en este sector poblacional no han mostrado una gran efectividad. Es por ello que se hace necesario también, considerar cuáles son las estrategias que la literatura científica ha mostrado como exitosas en la intervención sobre la AF. En una revisión de artículos, realizada por Murillo et al., (2013) sobre intervenciones destinadas a aumentar la AF en adolescentes, identificaron diferentes estrategias eficaces que consideraremos en nuestra intervención. Una de ellas es la monitorización de la AF como una estrategia efectiva para incrementar los NAF.

Actualmente, muchos programas de intervención han incorporado las nuevas tecnologías para favorecer la AF, como las APP, páginas web, facebook y otras redes sociales, obteniendo resultados que no ofrecen unanimidad en cuanto a su efectividad. Mientras que estudios que han utilizado estas estrategias, han mostrado mejoras en los NAF post-intervención (Pérez-López, Rivera García & Delgado Fernández, 2017; Grim et al., 2011), otros programas de intervención, como el fitbit one o el uso de una página web, no obtuvieron efectos sobre los NAF (Farnell & Barkley, 2017; Duan et al., 2017). Otros estudios como el de Kinnafick, Thogersen-Ntoumani & Duda (2016) que utilizaron los mensajes de texto y el de Wang, Leng & Kee (2014) que emplearon las redes sociales como estrategias de intervención, señalaron que estas tecnologías no tuvieron efectos sobre la AF, pero sí sobre otras variables mediadoras como las necesidades psicológicas básicas y el disfrute personal.

2.- OBJETIVOS

Este estudio pretende abordar los tres últimos objetivos planteados en la tesis doctoral. Concretamente los objetivos que abordaremos en este estudio son:

- Diseñar y aplicar mediante un enfoque basado en la Teoría de la Autodeterminación y en el modelo Transteórico, un programa de intervención para aumentar los niveles de actividad física en estudiantes universitarios que presenten bajos niveles de práctica y además manifiesten la intención de ser físicamente activos.
- Evaluar el efecto del programa de intervención en las necesidades psicológicas básicas, la motivación autodeterminada y el autoconcepto físico en el grupo experimental.
- Evaluar el efecto del programa de intervención en los NAF en el grupo experimental y analizar si existen diferencias significativas en la actividad física, con respecto al grupo control, después de la aplicación del programa de intervención.
- Diseñar y utilizar la aplicación APPtiva, que permitirá conocer el número de días en que cada sujeto (del grupo experimental) cumple con las recomendaciones de práctica de AF.

A partir de estos objetivos, se formulan las siguientes hipótesis de partida.

- La aplicación del programa de intervención basado en el fomento de la motivación intrínseca, mejorará la motivación autodeterminada, las necesidades psicológicas básicas y el autoconcepto físico, así como los niveles de actividad física de los participantes del grupo experimental.
- Existirán diferencias significativas en los NAF a favor del grupo experimental respecto al control al finalizar el programa de intervención.
- La aplicación del programa de intervención hará aumentar el número de días en que los sujetos cumplan con las recomendaciones de práctica de AF.

3.- METODOLOGÍA

3.1.- Diseño del estudio

Plantearemos un estudio desde un enfoque mixto: cualitativo y cuantitativo. En este tipo de diseños el investigador mezcla o combina técnicas de investigación, métodos, enfoques, conceptos o lenguaje cuantitativo o cualitativo en un solo estudio Johnson & Onwuegbuzie (2004). Estos diseños nos permitirán obtener un conocimiento más amplio y profundo acerca del objeto de estudio. A continuación presentaremos cada uno de estos diseños utilizados.

Hemos utilizado una metodología cuasi-experimental longitudinal. Concretamente, se ha planteado un diseño de investigación pre-test/-post-test, con grupo de control (García-Gallego, 2006). Al grupo experimental (estudiantes que tienen la intención de ser físicamente activos, situados en el estado de contemplación) se le aplicó un programa de intervención sustentado en estrategias que activan las principales variables de la SDT y del TTM para aumentar los NAF. El grupo control no recibió ningún tipo de intervención.

A continuación, en la figura 1 se muestra de forma más visual, las fases en las que se divide el presente estudio.

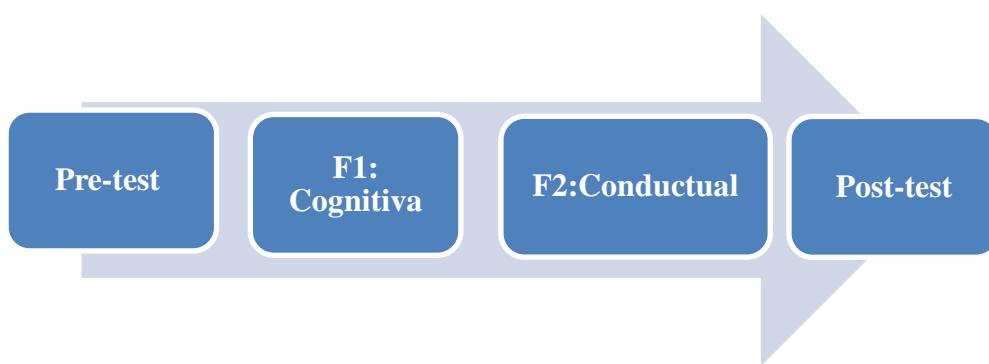


Figura 1. Fases en las que se divide el diseño del estudio

A la hora de diseñar estrategias de intervención eficaces que aumenten los NAF (Okely et al., 2011, Dzewaltowski et al., 2009), es importante promover el empoderamiento, tanto de las personas como de las organizaciones, buscando su

participación e implicación (Minkler & Wallerstein, 2008). Por ello, hemos utilizado un diseño cualitativo, descriptivo e interpretativo, utilizando como método de investigación los grupos focales. Previamente, otros estudios han utilizado esta técnica porque ayuda a comprender e integrar mejor las perspectivas, necesidades... de los sujetos implicados en la intervención (Cox, Schofield & Kolt, 2010; Zarret, Skiles, Wilson & McClintock, 2012), y por tanto nos permitirá que los agentes implicados participen en las decisiones que puedan afectar a su propia vida (O'Higgins & Gabhainn, 2010). Los grupos focales se establecieron en dos momentos temporales diferenciados. Un grupo focal justo antes de comenzar la fase cognitiva de intervención y otro al finalizar la fase cognitiva de intervención (ver apartado 3.3.2). Estos grupos focales se han gestionado a partir de una entrevista con semi-estructura, con preguntas agrupadas por temas relevantes para el estudio, pero donde además el moderador ha introducido con cierta flexibilidad, temas que han ido surgiendo durante los encuentros. Las temas/ preguntas que se plantearon en los grupos focales se eligieron fundamentalmente, en función de las estrategias a trabajar en cada fase del programa. En el primer grupo focal (fase cognitiva, octubre 2015), las cuestiones iban relacionadas con los siguientes temas: motivos de práctica, disponibilidad horaria, tipos de actividades, conocimientos sobre la oferta deportiva de la ciudad (Anexo 11), con el principal objetivo de obtener información específica sobre el grupo, y así poder orientar esta fase del programa a sus necesidades específicas. En el segundo grupo focal (final de la fase cognitiva, diciembre 2015) los temas y cuestiones planteadas iban orientados a conocer si se había producido algún cambio de conducta (con respecto al principio del programa), su valoración de la primera fase y qué objetivos/retos se planteaban de cara a la segunda fase del programa (fase conductual) (Anexo 12).

3.2.- Participantes

Los participantes de este estudio fueron los alumnos de primero y segundo de los diferentes grados. Se les pasaron los cuestionarios en tres momentos temporales diferentes: Noviembre de 2014, Enero y Marzo de 2015 (misma muestra que en el estudio III). A partir del análisis de los datos, se identificó a los sujetos sedentarios (sujetos situados en estado de contemplación), concretamente aquellos estudiantes universitarios “sedentarios pero con la intención de ser físicamente activos” (N= 123), siguiendo el modelo transteórico (Prochaska & DiClemente, 1982).

Posteriormente, se contactó con estos 123 estudiantes por vía telefónica o email para convocarles a una reunión informativa y en ella, poder explicarles sus resultados recogidos mediante los cuestionarios (por ejemplo el nivel de AF que presentaban en cada momento temporal, o el estado de cambio en el que se encontraban). Además se les explicó y plantearles las principales características del programa de intervención para conocer posteriormente, su interés en participar. A esta reunión acudieron 42 personas, que finalmente decidieron participar en el estudio y a las que se les explicó detalladamente los principales objetivos del programa y los requerimientos que exigía su participación. En el grupo control, su colaboración en el programa consistía en llevar el acelerómetro durante 7 días en tres momentos temporales diferentes: antes de empezar el programa (octubre 2015), al finalizar la fase cognitiva (diciembre 2015) y al finalizar la fase práctica (mayo 2016). El grupo experimental, tenía que participar de forma activa en el programa de intervención (tanto en el diseño como en la implementación), así que se les informó de las principales características (fases de las que se compone, sesiones semanales, momentos de puesta de acelerómetros...) y de los objetivos del mismo.

Además, y para que tuvieran toda la información por escrito, se les hizo entrega de la carta informativa (Anexo 7) y del compromiso de participación en el programa (Anexo 6).

Por tanto, los participantes quedaron agrupados según su condición en el diseño cuasi-experimental, en el grupo control (no recibieron intervención) y en el grupo experimental (recibieron intervención). La distribución de estos sujetos en cada uno de estos grupos (experimental y control) se hizo de forma aleatoria. Siguiendo este criterio el grupo control lo conformó un total de 22 sujetos, y el grupo experimental un total de 20 sujetos. En la segunda semana de octubre de 2015, dos personas abandonaron el grupo experimental y dos el control con lo que la muestra final fue N=38, 20 sujetos formaron parte del grupo control y 18 del grupo experimental (en la tabla 1, se exponen las características de estos sujetos).

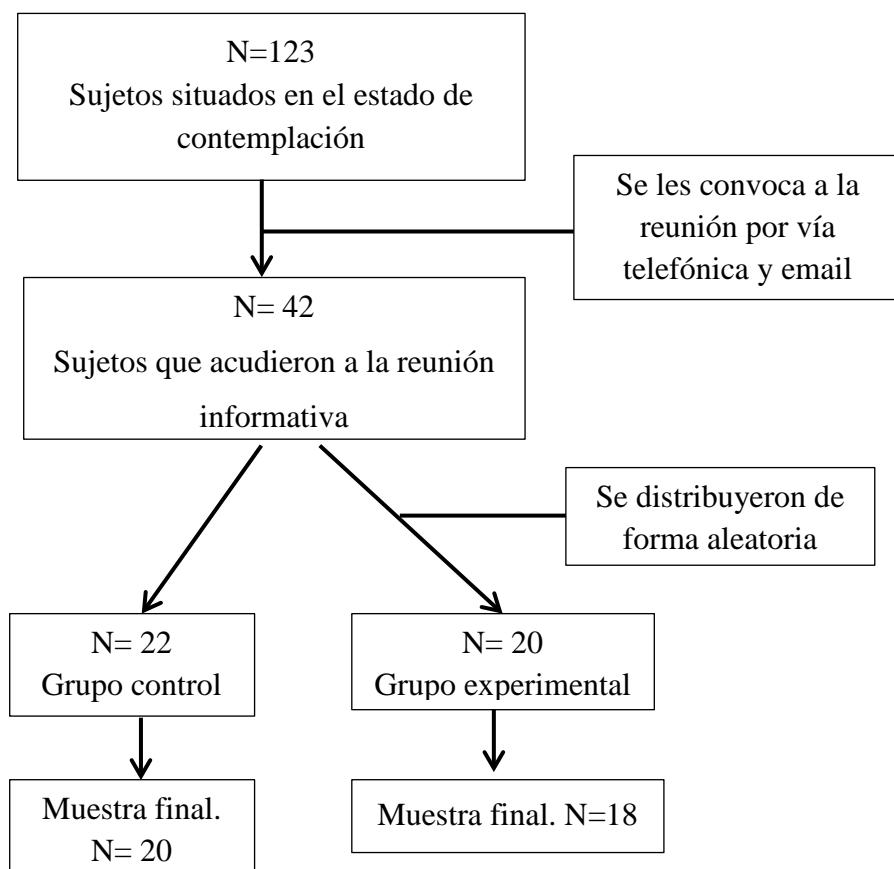


Figura 2. Selección de participantes del estudio IV

A continuación presentamos las características de la muestra que participará en la intervención (grupo experimental/grupo control).

Tabla 1

Características de la muestra del estudio IV

	Edad (años)	Género				Grados			
		M	F	MEI*	MEP**	Psicología	ADE	Enfermería	Bellas Artes
Experimental (N=18)	19,1; DT=1,15	2	16	5	2	5	0	2	4
Control (N=20)	20,1; DT=5,7	2	18	5	4	2	2	3	4
Muestra final (N=38)	19,6; DT=4,2	4	34	10	6	7	2	5	8

*Maestro en Educación Infantil

**Maestro en Educación Primaria

3.3.- Variables e instrumentos

3.3.1. Variables dependientes

Las variables dependientes (NAF, cumplimiento de las recomendaciones, estados de cambio, NNPPBB, autoconcepto físico y motivación) se han definido en el apartado de metodología, ya que son las mismas variables del estudio III. A continuación en la tabla 2, se especifican estas variables, sus factores, los instrumentos utilizados en la medición y observaciones.

Tabla 2

Variables e instrumentos utilizados en el estudio IV

VARIABLES	FACTORES	INSTRUMENTO OBSERVACIONES	OBSERVACIONES
1. Niveles de actividad física	NAF	<i>Acelerómetro GT3X y GT3X plus</i> (Actigraph)	Se emplearon los puntos de corte de Freedson, Melanson&Sirard (1998). Epoch de 10 segundos, que posteriormente se han agrupado en un minuto.
2. Estados de cambio	Precontemplación, contemplación, preparación, acción y mantenimiento	<i>-Escala de estados de cambio</i> de Kearney, De Graaf, Damkjaer&Engstrom (1999)	Se utilizará para clasificar a los participantes sobre los que se diseñará, aplicará y evaluará un programa de intervención.
3. Necesidades Psicológicas Básicas	Percepción de competencia Relaciones sociales Autonomía	<i>The psychological needs satisfaction in exercise scale</i> (PNSE) Wilson, Rogers, Rodgers y Wild, (2006)	Se utilizó en el estudio III en los tres momentos temporales: Noviembre 2014 y Enero y Marzo de 2015.
4. Autoconcepto físico	Atractivo físico (A) Autoconcepto físico general (AFG) Autoconcepto general (AG) Amotivación Regulación Interna Regulación externa Regulación introyectada Motivación intrínseca al logro Motivación intrínseca a las expectativas Motivación intrínseca al conocimiento -Género -Titulación -Curso académico/ Grupo	<i>Cuestionario Autoconcepto Físico</i> (CAF) de Goñi, Ruiz de Azúa& Liberal (2004)	Se utilizó en el estudio III en los tres momentos temporales: Noviembre 2014 y Enero y Marzo de 2015.
5. Motivación	Motivación intrínseca al logro Motivación intrínseca a las expectativas Motivación intrínseca al conocimiento -Género -Titulación -Curso académico/ Grupo	<i>Sport Motivation Scale</i> (SMS) de Brière, Vallerand, Blais& Pelletier (1995)	Se utilizó en el estudio III en los tres momentos temporales: Noviembre 2014 y Enero y Marzo de 2015.
7. Datos generales	-Edad -¿Dónde vives durante el curso académico?: Colegio mayor/residencia/piso compartido/ piso núcleo familiar -¿Cuál es tu medio de transporte habitual para ir a la universidad?: coche/autobús/motocicleta/bicicleta/a pie/ otro. -¿Cuánto tiempo te cuesta?: hasta 5 minutos/entre 5 y 15 minutos/entre 15 y 30 minutos/ entre 30 y 60 minuto		

3.3.2.- Variable independiente. Programa de intervención

El programa de intervención constó de dos fases siguiendo el modelo Transteórico: fase cognitiva y fase conductual. A continuación, vamos a describir cada una de ellas.

Fase cognitiva:

Antes de comenzar la fase cognitiva, propiamente dicha, en la primera semana de octubre de 2015, se realizó el primer grupo focal donde participaron todos los sujetos del grupo experimental. Tal y como hemos manifestado en el apartado de diseño, las estrategias y contenidos de esta fase cognitiva, se configuraron a partir de las informaciones verbalizadas por los sujetos en este grupo focal, haciéndoles, desde el primer momento, partícipes de su propio programa. En esta fase, y siguiendo a autores como Marcus & Forsyth (2003), pretendemos aumentar el conocimiento sobre los beneficios y riesgos de la conducta sedentaria y aumentar las posibilidades de adoptar conductas saludables en general y en particular favorecer la práctica de AF.

La fase cognitiva se realizó entre septiembre y noviembre de 2015. Constó de 8 sesiones (una por semana de aproximadamente 50 minutos) y los principales objetivos (diseñados a partir de las apreciaciones resultantes del grupo focal descrito) fueron:

- Concienciar a los estudiantes de la importancia de realizar AF de forma regular,
- Conocer las recomendaciones que deben cumplir para obtener beneficios sobre su salud por parte de los participantes,
- Darles a conocer las instalaciones y la oferta deportiva de su ciudad,
- Identificar sus motivos de práctica y las barreras que dificultaban su práctica de AF (a través de los grupos de discusión) que nos ayudarán a diseñar de acuerdo a esta información, la parte práctica del programa de intervención.

A continuación, en la tabla 3, presentamos las estrategias trabajadas en las diferentes sesiones que conforman esta fase cognitiva. Destacar, que estas estrategias son

fruto de lo reflexionado en el grupo focal (primera semana de octubre 2015), donde han participado los propios sujetos, siendo de este modo, los principales protagonistas del diseño del programa.

Tabla 3

Estrategias, contenido de la sesión y número de asistentes a las sesiones de la fase cognitiva

FECHA	CONTENIDO DE LA SESIÓN	ESTRATEGIAS	ASISTENTES
14 Octubre 2015	1ª puesta de acelerómetros/ ¿cómo distribuyo mi tiempo	<ul style="list-style-type: none"> -Explicación del funcionamiento del acelerómetro y puesta del mismo para llevarlo durante 7 días. -Tabla horaria. Para que reflejarán de forma más visual como distribuían su tiempo a lo largo de la semana. Esta actividad se realizó porque, en los grupos de discusión, muchos dijeron que no sabían organizarse correctamente o no tenían tiempo. 	20
22 Octubre 2015	Recomendaciones de práctica en la edad adulta y beneficios de la práctica regular de AF	<ul style="list-style-type: none"> -Recomendaciones de AF en la edad adulta -Ejemplos de actividades físicas moderadas y vigorosas -Beneficios de la práctica de AF en la edad adulta 	18
27 Octubre 2015	Buenas prácticas	<ul style="list-style-type: none"> -Características de un plan de AF saludable -Tipos de calentamiento -Vuelta a la calma y estiramientos 	19
3 y 4 Noviembre 2015	Educación postural y prevención de lesiones	<ul style="list-style-type: none"> -Educación postural. Posturas correctas e incorrectas. -Trabajo abdominal - Utilización de la fuerza en la prevención de lesiones 	12
10 y 11 Noviembre 2015	Utilización de las salas de musculación de forma saludable	<ul style="list-style-type: none"> -Rutina de calentamiento -Principales ejercicios para diferentes grupos musculares. -Ejercicios de autocargas, mancuernas y barras. 	11

17 y 18 Noviembre 2015	Importancia de correr a un ritmo uniforme	<ul style="list-style-type: none"> -Realización test 5' (programa CALADU) -Entrenamiento al 75% de su velocidad máxima aeróbica, para evidenciar la importancia de correr a un ritmo uniforme y realizar cómodamente la carrera -Rutina de estiramientos -Propuesta de recorridos adaptados en el parque "Los Fueros" (Teruel) 	7
24 y 25 Noviembre 2015	Aspectos fundamentales de una alimentación saludable	<ul style="list-style-type: none"> -Alimentación y salud -Balance energético -Nutrientes -Distribución calórica -Recomendaciones para el control de peso 	7
2 Diciembre 2015	Instalaciones y oferta deportiva de Teruel	<ul style="list-style-type: none"> -Instalaciones municipales -Otros espacios: parque "Los Fueros" y Fuentecerrada -Actividades de interés -Oferta deportiva universitaria - Actividades que os han llamado la atención. 	13
9 Diciembre 2015	Puesta de acelerómetros y grupos de discusión	<ul style="list-style-type: none"> -Valoración del programa (ver preguntas) 	13
17 Diciembre 2015	Retirada de acelerómetros y pase de cuestionarios	<ul style="list-style-type: none"> -Pase de cuestionarios: autoconcepto, motivación y necesidades psicológicas básicas 	19

A continuación, vamos a presentar en forma de tabla la conexión- entre las diferentes estrategias empleadas-, en esta primera fase cognitiva, y las variables sensibles sobre las que se pretende incidir.

Tabla 4

Relación de estrategias trabajadas en esta fase cognitiva y variables sobre las que actúan

Estrategias	NAF		NPB			AUTOCONCEPTO FÍSICO		MOTIVACIÓN
	Competencia	Autonomía	R. Sociales	Atractivo	Autoconcepto Físico General	Autoconcepto General		
Distribución del tiempo	X	X	X					
Recomendaciones y beneficios de la práctica de AF	X		X			X	X	X
Características de un plan de AF saludable	X	X	X					
Educación postural y prevención de lesiones	X	X	X		X	X	X	X
Utilización de las salas de musculación	X		X					X
Aprender a correr a un ritmo uniforme	X	X	X	X				
Alimentación saludable			X		X	X	X	
Información sobre los servicios deportivos de Teruel			X					

Tal y como he manifestado, al finalizar esta fase cognitiva, se realizó un segundo grupo focal. El objetivo fue con la participación de los principales agentes implicados (los estudiantes), definir y orientar las estrategias de intervención de la fase conductual, (ver Anexo 12) donde se describen las preguntas/temas utilizados). Los resultados de este grupo focal nos permitieron definir concretamente las estrategias que se han utilizado en esta segunda fase.

Fase conductual:

La fase conductual, tiene por objeto, sustituir conductas sedentarias por activas. Por tanto, las estrategias utilizadas tienen un carácter exclusivamente práctico, pero considerando que las estrategias y actividades utilizadas en esta fase, tienen como objetivo incidir en diferentes variables sensibles que pueden favorecer la conducta, como se podrá apreciar en la tabla 6. Esta fase conductual se realizó entre febrero y mayo de 2016. Los objetivos específicos de esta fase fueron:

- Vivenciar diferentes tipos de actividades físicas, por las que los participantes expresaron su interés.
- Desarrollar estrategias que les faciliten la gestión autónoma de su práctica de actividad física.
- Conocer diferentes entornos e instalaciones de la ciudad en los que realizar diferentes prácticas.
- Conocer y saber utilizar la aplicación denominada APPtiva, creada específicamente para esta intervención. Esta aplicación para móvil, permite a los sujetos; obtener información de su práctica de AF.

En esta fase se ofertaron 3 sesiones dirigidas por semana. Con los siguientes horarios: lunes de 20:00 a 21:00, miércoles de 12:30 a 13:30 y los jueves de 20:00 a 21:00. Los sujetos del grupo experimental debían asistir a un mínimo de dos sesiones semanales.

Además y para los fines de semana se les enviaron (los jueves) propuestas de AF, con tres niveles de dificultad, para que pudieran elegir en función de su nivel, intereses... Además y para facilitarles la solución de posibles dudas a la hora de aplicar las diferentes propuestas de AF, se les proporcionó un contacto vía whatsapp o correo electrónico, que podían utilizar durante todo el programa de intervención. Entre todos los participantes se consensuó un reto/ objetivo grupal: realizar todos juntos, utilizando las camisetas diseñadas para la intervención (ver Anexo 13), la carrera popular de Teruel (15 de mayo 2016) con un recorrido de 3,800 km.

En la siguiente figura, mostramos un resumen de todas las sesiones prácticas de esta fase (ya que la primera sesión consistió en explicar la APPtiva y página web), ordenadas por fecha y especificando el contenido de cada sesión y el número de asistentes a cada una de ellas.

Tabla 5

Sesiones, contenidos, fecha y número de asistentes

Nº SESIÓN	MODALIDAD	FECHA	ASISTENTES
1	Pilates/ Educación postural	24-02-2016	11
2	Datchball	25-02-2016	12
3	Ejercicios realizados con gomas	29-02-2016	6
4	Spining	2-03-2016	14
5	Aerobox	3-03-2016	10
6	Juegos con raquetas	7-03-2016	13
7	Sistema ABE	9-03-2016	10
8	GAP	10-03-2016	11
9	Voleibol	14-03-2016	12
10	Zumba	16-03-2016	10

**DISEÑO, APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA INCREMENTAR LOS
NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE TERUEL**

11	Baloncesto	17-03-2016	5
12	Bailes latinos	21-03-2016	6
13	Entrenamiento carrera +circuito	4-04-2016	3
14	Cross-fit	6-04-2016	13
15	Bailes latinos	7-04-2016	8
16	NordicWalking	11-04-2016	8
17	Abe/ Bodycomplet	13-04-2016	12
18	Cardiobox	14-04-2016	12
19	Baloncesto	18-04-2016	7
20	Floorball	20-04-2016	10
21	Global training	21-04-2016	8
22	Carrera continua +andar	25-04-2016	5
23	Rugby adaptado/ juegos alternativos	27-04-2016	8
24	Sesión test 5'	28-04-2016	3
25	Kindball	4-05-2016	8
26	Juegos cooperativos	5-05-2016	6
27	Voleibol	9-05-2016	5
28	Torneo raquetas	11-05-2016	5
29	Orientación	12-05-2016	9
30	Carrera popular de Teruel	15-05-2016	12

A continuación, vamos a presentar en forma de figura la conexión- entre las diferentes estrategias empleadas-, en esta segunda fase conductual, y las variables sensibles sobre las que se pretende incidir

Tabla 6

Relación de estrategias trabajadas en esta fase conductual y las variables sobre las que actúan

Estrategias	NAF		NPB			Autoconcepto físico		Motivación
	Competencia	Autonomía	R. Sociales	Atractivo	Autoconcepto Físico General	Autoconcepto General		
Deportes en equipo	X	X		X		X		X
Educación postural	X	X	X		X	X	X	X
Actividades con soporte musical	X	X	X	X		X	X	X
Actividades realizadas en gimnasio /sala	X	X	X		X	X	X	X
Actividades realizadas en el exterior/medio natural	X	X	X	X		X		X
Carrera popular de Teruel	X	X	X	X	X	X	X	X
Entrenamientos enviados para el finde semana	X	X	X			X	X	X
Mensajes vía whasap				X				X
Configuración de la APPtiva fitness	X	X	X			X		X

A continuación, vamos a describir en mayor profundidad el contenido de la primera sesión y las características principales del resto de sesiones de la fase conductual.

Primera sesión (17 de febrero 2016)

Durante esta primera sesión, se les explicó el funcionamiento general de la aplicación, principalmente que en el móvil sólo se visualizan los datos registrados por el propio teléfono, es decir siempre que lo lleven encima, y en la web se visualizan conjuntamente los datos registrados por el móvil y los introducidos manualmente por el usuario. Por ejemplo, cuando no han llevado el móvil en actividades como: natación, aquaerobic, deportes de equipo (fútbol, baloncesto), deportes de contacto (judo, kárate, etc.), pilates, yoga; o bien porque se les ha olvidado llevarlo, pueden registrar esa actividad que han realizado a través de la web. Y una vez enviados los datos del teléfono a la web (les recomendamos que lo hicieran diariamente), en ella pueden visualizar todo lo que han hecho diariamente y ver si han cumplido o no con las recomendaciones de AF. Si se ha cumplido con las recomendaciones el día aparece en color verde en el calendario y sino en color rojo.



Figura 3. Explicación e instalación de la APP



Figura 4. Vista de la pantalla del móvil con los minutos dedicados a cada intensidad de AF

Figura 5. Formulario de la web para introducir una actividad

Durante esta primera sesión, además a cada participante del grupo experimental se les obsequio, además de la riñonera con una camiseta serigrafiada con el logo de la aplicación (APPtiva fitness). Así también, les adelantamos que el “reto grupal” de la carrera popular (planificado para mayo de 2016).

Esta primera semana de la fase conductual, ya se les envió vía correo electrónico (tal y cómo se muestra a continuación) los 3 niveles de práctica de AF, para que cada uno eligiera el que más se ajustase a su nivel actual (Anexo 14).

Sesiones prácticas realizadas (febrero a mayo 2016)

El resto de las sesiones de esta fase conductual o práctica se diseñaron, cómo hemos dicho anteriormente, teniendo en cuenta sus necesidades e intereses mostrados en la primera fase, y especialmente en los grupos focales. Con el objetivo de que el programa fuera atractivo y específico para este grupo. Y de este modo, tratar de aumentar sus niveles de actividad física y, poder pasar de la intención de ser físicamente activo a la acción y mantenimiento en el tiempo.

Se ofertaron 3 sesiones semanales, ya que al ser alumnos de diferentes titulaciones universitarias, era muy difícil cuadrar los mismos horarios para todos. No obstante, se les recomendó asistir a un mínimo de dos de cara al cumplimiento de las recomendaciones. Cada sesión tenía una duración aproximada de una hora y fueron impartidas por profesionales en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

En la siguiente figura, se muestra el porcentaje de asistencia de cada uno de los sujetos (identificados por el NIA) a las sesiones prácticas de la segunda fase del programa de intervención

Tabla 7

Porcentaje de asistencias fase conductual

Sujeto	% de asistencia
701970	56%
697928	70%
679364	23%
683449	36%
587365	53%
518023	53%
598086	50%
687489	16%
700545	46%
679893	40%
680688	63%
682669	63%
696857	30%
696958	70%
623348	66%
705840	76%
708611	43%
648507	4%

Observamos que de los 18 sujetos del grupo experimental 10 de ellos asisten a más del 50% de las sesiones prácticas de esta segunda fase.

Durante la tercera semana de mayo 2016, se realizó un nuevo grupo focal con el principal objetivo de evaluar la segunda fase del programa o fase conductual. Algunas de estas preguntas estaban orientadas a valorar las tres necesidades psicológicas básicas:

competencia, autonomía y relaciones sociales en el Anexo 15 se pueden ver las cuestiones/temas planteadas en este tercer grupo focal.

3.4.- Procedimientos

3.4.1.- Consideraciones éticas

Todo lo relacionado con las consideraciones éticas está reflejado en el estudio I y en el anexo 1(certificado CEICA) de este trabajo.

Todos los datos y documentos generados durante la intervención (cuestionarios cumplimentados a lo largo de la fase del estudio, datos de acelerometría, documentos obtenidos del proceso de intervención: fotos, grabaciones, reflexiones, etc.) se protegieron y se consideraron estrictamente confidenciales.

3.4.2.- Aplicación del programa de intervención

A continuación, vamos a especificar los diferentes momentos temporales en los que se realizaron mediciones o recogida de datos, con los diferentes instrumentos:

-Acelerometría

Durante el programa de intervención, los acelerómetros se pusieron en tres momentos diferentes, tanto al grupo control como al experimental:

- Primer momento: en la segunda semana de octubre, como medida pre test al comienzo del programa.
- Segundo: a principios de diciembre, al finalizar la fase cognitiva. Con el principal objetivo de comprobar si esta primera fase del programa podría haber influido de cara aumentar sus NAF.
- Tercero: a mediados del mes de mayo, coincidiendo con el final de la segunda fase del programa o parte práctica.

-APPtiva

Durante la segunda fase del programa de intervención (fase conductual), se les instaló en sus teléfonos móviles esta aplicación, con el objetivo de tener un registro de su AF diaria y poder comprobar el cumplimiento o no de las recomendaciones de práctica de AF.

-Pases de cuestionarios

Al grupo experimental, se le volvieron a pasar los cuestionarios de Necesidades Psicológicas Básicas, autoconcepto físico y motivación en dos momentos:

- En diciembre de 2015, coincidiendo con el final de la fase cognitiva. También contestaron a las dos preguntas por escrito (mencionadas anteriormente).
- Y en la tercera semana de mayo de 2016, final del programa de intervención.

Destacar, que estos sujetos realizaron estos cuestionarios hasta en 5 momentos diferentes, ya que en noviembre de 2014 y enero y marzo de 2015 realizaron 3 pasos más (ver estudio III).

-Grupos de discusión

A lo largo del programa se realizaron tres grupos focales en momentos temporales diferentes. Los dos primeros se llevaron a cabo al principio y al final de la fase cognitiva. Y fueron claves para el diseño del programa, por parte de los “protagonistas” del mismo. El primero, sirvió para obtener información sobre determinados aspectos relacionados con la práctica de la AF y sus intereses específicos como grupo. Y el segundo, realizado en la última sesión de la fase cognitiva, nos permitió conocer sus opiniones acerca de los contenidos tratados en esta primera fase del programa y saber si habían experimentado algún pequeño cambio en sus rutinas de AF.

El tercer grupo, tuvo lugar al finalizar la fase conductual (mayo 2016), y nos permitió conocer sus opiniones y valoraciones acerca del programa.

Seguidamente, vamos a presentar en forma de figura una temporalización de los diferentes momentos en los que se realizaron mediciones/ recogida de datos e instrumento/os utilizados. Siendo G.F (grupo focal), AC (acelerómetros) y C (cuestionarios).

Tabla 8

Momentos en los que se realizaron mediciones/ recogida de datos e instrumentos utilizados

Fases	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	
Fase cognitiva	G.F	AC		G.F	AC	C			
Fase conductual							G.D	AC	C

4.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En primer lugar se analizó la distribución de la muestra a través de la Prueba de Kolmogorov-Smirnov, con resultados de $p>0,05$ para las variables estudiadas, concluyendo que la distribución es no normal por lo que se ha utilizado estadística no paramétrica para el cálculo de las diferencias.

Por lo tanto, para analizar las diferencias entre los tres tiempos de las variables estudiadas tanto para el grupo control y para el experimental la prueba de Wilcoxon para una muestra. Para comparar los datos de los dos grupos, control y experimental, y analizar si existen diferencias significativas se utilizó la prueba U de Mann-Whitney. Por otro lado, para calcular el tamaño del efecto, se utilizó la η^2 de Rosenthal (Rosenthal, 1991) para estadística no paramétrica. Además se aportaron los descriptivos de las variables, media y desviación estándar. Con los datos de la APP, se contabilizaron los días en los que cada sujeto cumplía las recomendaciones de práctica de AF y se calculó el porcentaje, para cada sujeto, el que equivale al número de días que cumple habiendo sesión, dividido por el

número de días que cumple en total. Se ha utilizado el programa SPSS versión 21.0 para realizar los análisis descritos. Se estableció el nivel de significatividad a $p<0,05$.

5.- RESULTADOS

En la tabla 7, podemos ver la evolución de los NAF entre el tiempo 1, en septiembre, antes de comenzar la intervención cognitiva, el tiempo 2, después de la intervención cognitiva en diciembre, y el tiempo 3, después de acabar la fase de intervención práctica, en mayo. En primer lugar, podemos comprobar que no existen diferencias significativas en la AFMV cuando comparamos los grupos en los diferentes tiempos, entre el grupo experimental y el grupo control ($p>0,05$), pero que en el tiempo 3, después de la fase práctica existe una tendencia a la significación ($p=0,051$) en la diferencia entre el grupo experimental y control con valores superiores para el primer grupo. En segundo lugar, en relación a las diferencias dentro de cada grupo, señalar que no encontramos diferencias significativas entre los dos grupos para ninguno de los tiempos, aunque se puede apreciar a nivel descriptivo que las puntuaciones para la AFMV entre el tiempo 2 y el tiempo 3 aumentan en el grupo experimental, hecho que no ocurre en el control. Además, entre el tiempo 1 y tiempo 3, desde el comienzo del programa hasta el final del mismo, hay 5 sujetos que aumentan sus niveles de AF ya que la mediana se desplaza de forma positiva, habiendo aprovechado el programa en relación con el comportamiento de práctica de AF.

Tabla 9

Análisis descriptivos y diferencias de medias de AFMV, entre los tres tiempos para cada grupo y diferencias por grupo en cada tiempo de registro

	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Z (p) T1-T2	Z (p) T1-T3	Z (p) T2-T3
Grupo experimental ^a	60,50 (20,34)	48,28 (21,95)	56,78 (23,61)	-1,992 (r=0,813)	-0,628 (r=0,181)	0,447 (r=0,316)
Grupo control ^a	50,74 (18,51)	43,09 (11,93)	42,51 (19,13)	-0,943 (r=0,262)	-0,785 (r=0,210)	-0,241 (r=0,057)
Diferencias entre experimental y control ^b	Z=-1,178 (r=0,208)	Z=-0,255 (r=0,051)	Z=-1,906 (r=0,344)			

a: prueba de Wilcoxon para comprobar si existen diferencias entre las medias de la AFMV entre los tres tiempos de los grupos experimental, por un lado, y control, por el otro.

b: prueba U de Mann-Whitney para comprobar si existen diferencias entre las medias del grupo experimental y control para cada uno de los tres tiempos.

Nota= La r se corresponde al tamaño del efecto de las diferencias, calculada a través de la r de Rosenthal (1991). No se han encontrado diferencias significativas para ningún valor.

En relación a las variables de la TAD (Tabla 8), podemos ver la evolución del grupo experimental entre los 3 momentos que tenemos datos: tiempo 1 juntando las 3 medias del año de toma de datos de línea base, el tiempo 2 datos recogidos después de la fase de intervención cognitiva y el tiempo 3, datos recogidos después de la intervención práctica. Como podemos ver, en las tres necesidades psicológicas básicas hay un aumento significativo entre los tres tiempos, línea base en tiempo 1, después de la intervención cognitiva en tiempo 2 y después de la intervención práctica en el tiempo 3. El único valor no significativo se registra en las relaciones sociales entre el tiempo 2 y el tiempo 3. En cuanto a las variables motivacionales, vemos de igual forma un aumento significativo en la motivación intrínseca y en la motivación extrínseca, mientras que la amotivación permanece estable en los 3 tiempos. Finalmente, en relación con el autoconcepto, en el autoconcepto físico y en el autoconcepto general, existen diferencias entre el tiempo 1 y el tiempo 3 y entre el tiempo 2 y el tiempo 3, por lo que el aumento de la puntuación es significativo después de la intervención práctica y no así entre las puntuaciones iniciales y después de la fase de intervención cognitiva. En cambio, en la dimensión de imagen corporal no hay diferencias significativas entre los diferentes tiempos.

Tabla 10

Análisis descriptivos y diferencias de medias entre los tiempos 1, 2 y 3 para el grupo experimental

Grupo experimental ^a	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3
Percepción de competencia	3,63 (1,00)	4,39 (0,92)	4,72 (0,98)
Z (p): T1-T2; T2-T3; T1-T3 ^b	3,72 (p<0,001); 2,06 (p<0,05); 3,72 (p<0,01)		
r: T1-T2; T2-T3; T1-T3 ^c	0,878	0,488	0,878
Autonomía	4,06 (1,12)	4,54 (0,89)	4,93 (0,86)
Z (p): T1-T2; T2-T3; T1- T3 ^b	2,32 (p<0,01); 2,18 (p<0,05); 3,37 (p<0,01)		
r: T1-T2; T2-T3; T1-T3 ^c	0,547	0,515	0,796

**DISEÑO, APLICACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA INCREMENTAR LOS
NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE TERUEL**

Relaciones sociales	3,48 (1,12)	4,25 (0,73)	4,41 (0,94)
Z (p): T1-T2; T2-T3; T1- T3 ^b	2,98 (p<0,01); 0,93 (p>0,05); 3,68 (p<0,001)		
r: T1-T2; T2-T3; T1-T3 ^c	0,704	0,221	0,868
Motivación intrínseca	3,85 (1,34)	4,71 (1,02)	5,19 (1,01)
Z (p): T1-T2; T2-T3; T1- T3 ^b	3,54 (p<0,01); 2,22(p<0,05); 3,24 (p<0,001)		
r: T1-T2; T2-T3; T1-T3 ^c	0,791	0,524	0,764
Motivación extrínseca	2,84 (1,03)	3,34 (0,99)	3,65 (1,19)
Z (p): T1-T2; T2-T3; T1- T3 ^b	2,21 (p<0,05); 1,74(p>0,05); 3,19 (p<0,01)		
r: T1-T2; T2-T3; T1-T3 ^c	0,519	0,406	0,753
Amotivación	2,46 (1,04)	2,51 (0,81)	2,52 (0,96)
Z (p): T1-T2; T2-T3; T1- T3 ^b	1,42 (p>0,05); 1,32 (p>0,05);0,52 (p>0,05)		
r: T1-T2; T2-T3; T1-T3 ^c	0,033	0,031	0,127
Autoconcepto físico	3,38 (0,66)	3,59 (0,64)	3,90 (0,67)
Z (p): T1-T2; T2-T3; T1- T3 ^b	1,17 (p>0,05); 2,46 (p<0,05); 2,87 (p<0,01)		
r: T1-T2; T2-T3; T1-T3 ^c	0,277	0,678	0,581
Imagen corporal	3,48 (0,59)	3,49 (0,61)	3,59 (0,54)
Z (p): T1-T2; T2-T3; T1- T3 ^b	0,24 (p>0,05); 0,92 (p>0,05); 0,63 (p>0,05)		
r: T1-T2; T2-T3; T1-T3 ^c	0,057	0,149	0,217
Autoconcepto general	3,54 (0,31)	3,53 (0,44)	3,83 (0,43)
Z (p): T1-T2; T2-T3; T1- T3 ^b	0,16 (p>0,05); 2,37 (p<0,05); 2,39 (p<0,05);		
r: T1-T2; T2-T3; T1-T3 ^c	0,039	0,564	0,560

a: prueba de Wilcoxon para comprobar si existen diferencias entre las medias de las diferentes variables medidas con cuestionarios entre los tres tiempos de registro para el grupo experimental.

b: los datos para la Z de Wilcoxon y la significatividad se aportan en el siguiente orden: diferencias entre tiempo 1 y tiempo 2, diferencias entre tiempo 2 y tiempo 3 y diferencias entre tiempo 1 y tiempo 3.

c: La r se corresponde al tamaño del efecto de las diferencias, calculada a través de la r de Rosenthal (1991)

En relación con los datos de la aplicación móvil destaca, que cuando los sujetos acuden a la sesión presencial del programa de intervención, un porcentaje muy alto cumplen con las recomendaciones de práctica de AF. Esto lo podemos ver en la tabla 9, donde se muestra a cada uno de los sujetos del grupo experimental, los días que cumple con las recomendaciones de práctica de AF (mínimo de 30 minutos de AF moderada-vigorosa) de los 86 días que llevaron el smartphone, días que cumple coincidiendo con sesión presencial del programa y el porcentaje, que equivale al número de días que cumple habiendo sesión, dividido por el número de días que cumple en total.

Tabla 11

Grupo experimental en relación a los datos de la APP y cumplimiento de las recomendaciones

Sujetos	Nº de días que cumple con las recomendaciones	Nº de días de cumplimiento coincidiendo con sesión del programa	%
1	3	3	100
2	7	5	70
3	0	0	0
4	2	0	0
5	26	13	50
6	2	0	0
7	3	3	100
8	20	12	60
9	0	0	0
10	4	4	100
11	1	1	100
12	4	3	75
13	4	3	75
14	20	12	60
15	5	3	60
16	0	0	0
17	12	9	75
18	5	3	60
Muestra total	7,8 (SD=7,8)	4,9 (SD=4,38)	66,7

6.- DISCUSIÓN

El principal objetivo del estudio ha sido diseñar, aplicar y evaluar un programa de intervención basado en los constructos de dos teorías, la TAD y el TTM para aumentar los NAF, NPB, variables motivacionales y algunas consecuencias como el autoconcepto físico. Con el objetivo de facilitar la comprensión de la discusión, se ha organizado este apartado en función de cada una de las hipótesis planteadas.

Hipótesis 1: la aplicación del programa de intervención basado en el fomento de la motivación intrínseca, mejorará la motivación autodeterminada, las necesidades psicológicas básicas y el autoconcepto físico, así como los NAF de los participantes del grupo experimental.

Los resultados indican que en el grupo experimental ha aumentado significativamente entre los diferentes tiempos de intervención, las siguientes variables: la motivación intrínseca (en los tres tiempos) y la motivación extrínseca (del tiempo 1 al 2, y del tiempo 1 al 3); las tres NNPPBB (a excepción de las relaciones sociales entre el tiempo 2 y 3), mientras que la amotivación permanece estable.

En relación con el autoconcepto, tanto el autoconcepto físico como el autoconcepto general, el aumento de la puntuación es significativo, después de la fase conductual (tiempo 3). En cambio, en la dimensión imagen corporal, no encontramos diferencias significativas entre los diferentes tiempos.

Con relación a los NAF en el grupo experimental (nivel intragrupo), los resultados no mostraron un aumento significativo antes y después de la intervención.

Estudios previos, han mostrado que las motivaciones más autodeterminadas o cuyas regulaciones eran más intrínsecas, presentan una correlación positiva con las tres NNPPBB (Ulstad, Halvari, Sørebø & Deci, 2016). Diversos autores destacan la relevancia que toma

el apoyo de autonomía durante las sesiones de intervención (e.g., Abós, Sevil, Sanz, Aibar, y García-González, 2016; Aibar, et al., 2015) y cómo este compromiso favorece la práctica física regular en el alumnado universitario (Gao, Podlog & Harrison, 2012). Otros estudios señalan la importancia de la competencia percibida (Baena-Extremera et al., 2016; Castuera, Navarrete, Román & Rabaz, 2015) y las relaciones con los demás, como las dos NNPPBB que pueden tener un mayor poder predictivo sobre la motivación intrínseca (Belando et al., 2015) y por consiguiente, la práctica de AF (García-Calvo, Sánchez, Leo, Sánchez, y Amado, 2012). La literatura científica concluye que cuando se consideran estas NNPPBB en los procesos de intervención, existe una mayor probabilidad de favorecer la práctica de AF y de su adherencia (e.g., Curran, Hill & Niemiec, 2013; Gucciardi & Jackson, 2015).

El efecto significativo producido por la implementación del programa de intervención sobre las variables psicológicas producido en nuestro estudio, está en sintonía con la intervención realizada por Kinnafick et al., (2016), basado en los principios de la TAD, donde el grupo experimental obtuvo valores más altos en las tres NNPPBB, tanto a mitad como al final de la intervención. En la intervención diseñada por Weman-Josefsson, Fröberg, Karlsson & Lindwall (2015), basada también en los postulados de la TAD, los sujetos del grupo control mostraron más regulación externa con respecto a los sujetos del grupo experimental, sin embargo no existieron diferencias significativas con respecto a variables como la autonomía y la competencia.

Siguiendo a Deci & Ryan (2000), conseguir la satisfacción de las tres NNPPBB es fundamental ya que cada una de ellas juega un papel importante para el desarrollo del estilo de vida y bienestar en la vida diaria. La entrada en la Universidad supone una etapa de mayor libertad, independencia y necesidad de control sobre sus vidas. Sin embargo, estas connotaciones pueden contribuir a aumentar la aparición de conductas de riesgo en

esta población (Butler, Black, Blue & Gretebeck, 2004). Pero es posible que algunos estudiantes universitarios no hayan desarrollado todavía habilidades y competencias relacionadas con la responsabilidad, lo que supone un riesgo a la hora de adoptar comportamientos no saludables. Muchos estudios señalan la importancia de la percepción de competencia y autonomía en relación a los comportamientos saludables (Grim et al., 2011; Brown, Wengreen, Vitale, & Anderson, 2011; LaChausse, 2012; Wadsworth & Hallam, 2010). Concretamente algunos estudios señalan que la percepción de competencia es una variable predictiva de la adherencia a la AF en población universitaria (Buckworth, Granello & Belmore, 2002; Sullum, Clark & King, 2000), mientras otros estudios señalan que la autonomía es una influencia más relevante en la motivación que la percepción de competencia (Goudas, Biddle & Underwood, 1995).

Las mejoras en estas variables motivacionales en nuestra intervención, podrían explicarse por varias razones: una de ellas es la importancia de combinar constructos de ambas teorías (TAD y TTM). Tal y como muestra la literatura científica, la utilización de estrategias en la intervención que favorezcan el aumento de las NNPPBB, puede incidir en la motivación intrínseca y a su vez generar consecuencias positivas como la mejora de la satisfacción, la concentración y la adherencia a la práctica de AF (Vallerand, 2007). Además la estructuración del programa de intervención en dos fases diferenciadas (cognitiva y conductual) puede favorecer el proceso de cambio de determinadas variables (Román, Castuera, Orellana, Garzón y Martín 2011). Por otro lado, durante todo el programa de intervención, se utilizó el whatsapp y el correo electrónico para interactuar con los sujetos del grupo experimental: recordar el horario las sesiones, solucionar posibles dudas, dar ánimos..., este hecho también pudo contribuir a la mejora de las NNPPBB. Los

mensajes de texto enviados a los participantes, como indica Kinnafick et al., (2016) pueden contribuir a la mejora de las NNPPBB.

En relación a la variable autoconcepto, (autoconcepto físico y autoconcepto general), el efecto de la intervención sobre estas variables es significativa, concretamente, todas estas variables aumentan tras la fase conductual, lo que coincide con otros estudios como el de Infante y Goñi (2009), según el cual, las personas más activas son las que obtienen puntuaciones más altas con respecto al autoconcepto general. Los resultados obtenidos apuntan que pese a que el programa se dirige básicamente a la mejora del autoconcepto físico, la intervención permite que el alumnado aplique y generalice las estrategias cognitivas utilizadas, a otros ámbitos de la propia percepción, de manera que el autoconcepto general resulta también beneficiado tal y como ocurre en investigaciones previas (Axpe, Infante y Goñi, 2016).

La eficacia de las intervenciones conductuales sobre el autoconcepto está contrastada (Fernández-Río, Méndez-Giménez y Méndez-Alonso, 2013; Tayama et al., 2012), aunque esta mejora post-intervención, no siempre va asociada a un aumento en los niveles AF (Lindgren, Baigi, Apitzsch & Bergh, 2011; Plante, LeCaptain & McLain, 2000), tal y como ocurre en nuestro trabajo.

Así también, en el diseño y construcción del programa de intervención se ha tenido en cuenta la opinión de los sujetos, a partir de la realización de los diferentes grupos focales. Esto ha permitido ajustar el programa a sus necesidades e intereses. El hecho de personalizar las intervenciones centrándose en las necesidades, motivaciones...de los propios participantes, debe ser el reto de los futuros programas de intervención (Maselli et al., 2018).

Mientras que estudios previos realizados en población universitaria (Cardinal & Spaziani, 2007), demuestran la eficacia de la intervención, tanto sobre los NAF, como con

respecto a variables psicológicas (Román et al., 2011), u otros estudios (Sallis et al., 1999) que demuestran su eficacia solo en el aumento de los NAF en estudiantes de género femenino, encontramos estudios realizados en población universitaria que no muestran el mismo nivel de eficacia. Nuestro estudio presenta resultados, en los que tras el programa de intervención, no se producen aumentos significativos en los NAF intragrupo, ni tampoco intergrupo (experimental/control), pero sin embargo, sí que se producen cambios significativos en otras variables psicológicas.

Con relación a los NAF en el grupo experimental (nivel intragrupo), los resultados no mostraron un aumento significativo antes y después de la intervención, al igual que en estudios previos (Calfas et al., 2000; Skar et al., 2011). Estos resultados no están en sintonía con estudios como los de Ooms, Veenhof & Bakker (2013); Okazaki et al., (2014) realizados en población adulta-joven, donde si hay un aumento significativo post-intervención en los NAF. En la revisión sistemática realizada por Plotnikoff et al., (2015) encuentran que solo 18 de los 29 estudios de intervención realizados en esta población, mejoran los NAF después de la intervención. Nuestros resultados con respecto a los NAF pueden estar condicionados por varios aspectos: la duración de la intervención (total de 40 sesiones, la fase cognitiva 9 semanas y la fase conductual 12 semanas). Quizá en sujetos con bajos niveles de práctica aunque manifiesten la intención de ser físicamente activos, se requiera mayor impacto en la intervención. En vista de nuestros resultados podemos decir que los sujetos del grupo experimental han mejorado las variables psicológicas y motivacionales con respecto al inicio del programa. Sin embargo, quizás no ha habido tiempo suficiente para que se produzca un cambio real de conducta con respecto a la práctica de AF. Según Prochaska et al., (1992), los sujetos pueden haber tomado conciencia de los beneficios del cambio, pero todavía no se han comprometido a cambiar.

Bien es cierto que en algunas de las investigaciones realizadas en este sector poblacional, la duración de la fase intervención ha sido menor a 12 semanas (concretamente solo 5 intervenciones de los 18 estudios encontrados tuvieron una intervención mayor a las 12 semanas. Según Plotnikoff et al., (2015), duraciones menores a 12 semanas son más efectivas, en esta población, en comparación a intervenciones de mayor duración. Otros aspectos que pueden condicionar la eficacia de la intervención, en relación a los NAF, es la coincidencia con los períodos de exámenes y la presión académica a la que están sometidos los estudiantes universitarios durante esta época (Deliens et al., 2015), lo que puede reorientar su tiempo hacia el estudio dejando otro tipo de actividades como la práctica de AF.

En relación a la segunda hipótesis: existirán diferencias significativas en los NAF a favor del grupo experimental respecto al control al finalizar el programa de intervención. Los resultados muestran que no existen diferencias significativas entre los grupos con respecto al aumento de los NAF, aunque en el tiempo 3, después del programa de intervención, sí que existe una tendencia a la significación, con valores superiores para el grupo experimental. Además, los resultados muestran que en 5 sujetos (4 chicas y un chico) el programa de intervención ha generado un aumento de su práctica de AF. Nuestros resultados se muestran en sintonía con otros estudios previos (Hebden et al., 2014; Sharp & Caperchione, 2016 Duan et al., 2017), en los que el grupo experimental no aumenta los NAF con respecto al grupo control. Estos resultados pueden deberse a varios motivos: la asistencia de los sujetos a las diferentes sesiones puede condicionar el éxito del programa tal y como señala Vio, Lera y Zacaria (2011). En nuestro caso, el seguimiento del programa ha sido variable, de hecho encontramos que sólo el 55,5% de los sujetos del grupo experimental participan en más del 50% de las sesiones de intervención de la segunda fase, el 27,7% de los sujetos asisten a menos del 40% de las sesiones y el 16,6%

del grupo experimental asistieron a menos del 25% de las sesiones. Otra variable que puede condicionar estos resultados, es el momento de la medición (Gómez-López, Granero & Baena, 2011; Flores Allende y Ruiz Juan, 2010), concretamente la última medición (Mayo 2016) coincidió con el periodo de exámenes y esta situación puede sin duda, condicionar la dedicación a la práctica de AF, ya que durante este período el estilo de vida de los universitarios puede alterarse (Polo, Hernández y Pozo, 1996)

Otra posible causa de nuestros resultados podría ser la orientación de la intervención. Nuestra intervención se ha realizado atendiendo al nivel más intrapersonal y por tanto está soportada sobre variables propias del individuo. Es cierto que las intervenciones que se centran en el individuo que por lo general consisten en una evaluación de la AF del participante y en el establecimiento de un plan de actividad adaptado, han resultado efectivas en algunos estudios (Dunn et al., 1999; Servick et al., 2000), pero tal y como muestran otras investigaciones, la promoción de la AF desde enfoques exclusivamente intrapersonales, puede ser insuficiente ya que en el comportamiento de práctica de AF, influencian múltiples factores derivados de la interrelación entre el propio individuo y el entorno social y físico (Stokols, 1996).

Por otro lado, y tal y como reflejamos en nuestra tercera hipótesis: la aplicación del programa de intervención hará aumentar el número de días en que los sujetos cumplan con las recomendaciones de práctica de AF. Los resultados indican que cuando los sujetos acuden a la sesión presencial, un porcentaje muy alto cumple con las recomendaciones. Por tanto, en base a estos resultados, podríamos decir que a pesar de haber mejorado una de las necesidades psicológicas básicas como es la autonomía, todavía no la han desarrollado lo suficientemente a la hora de gestionar su práctica de AF, y necesiten todavía la presencia de la figura del facilitador para desarrollar su AF diaria.

Estos resultados coinciden con los de otros estudios como el de Burch, Heller, Burch & Heller (2016) que señalan que el compromiso cognitivo y emocional es más alto en las sesiones presenciales que a través de la web.

Actualmente, el uso de las nuevas tecnologías, en los programas de intervención de AF, está en auge y probablemente por este motivo, encontramos esta gran variabilidad de resultados. Skar et al., (2011) señalan que las intervenciones online son ineficaces en el cambio de comportamiento con respecto a la AF. Sin embargo, otros como Cavallo et al. (2012) apuntan a que estos medios pueden aumentar la autonomía y el apoyo social. Así como promover el comportamiento de cambio (Harkin et al., 2016). En el estudio de Middelweerd et al., (2015), a través grupos focales, identificaron las características, que para los estudiantes universitarios debe tener una app en el smartphone, destacando las siguientes: retroalimentación personalizada, establecimiento de objetivos y que les permita competir con sus amigos.

Los resultados del presente estudio han de ser interpretados teniendo en cuenta una serie de limitaciones. En primer lugar, el tamaño de la muestra (18 sujetos en el grupo experimental) limita la generalización de los resultados para la población de referencia. Así también la mayoría de la muestra pertenece al género femenino.

En cambio, los numerosos registros de las sesiones a través de la aplicación APPtiva durante los 4 meses de duración de la fase conductual y la objetividad en las mediciones por el uso de los acelerómetros, aceptados como medida válida y fiable para medir los NAF en población adulta joven (Matthew, 2005), permiten paliar algunas de las limitaciones en las respuestas a los cuestionarios para evaluar NAF. Consultando las diferentes fuentes bibliográficas, nos hemos dado cuenta de que la mayoría de los estudios, realizados en esta población, utilizan únicamente técnicas subjetivas como los cuestionarios. Prince et al., (2008) apuntan que las medidas de los NAF pueden diferir en

función de si son evaluadas mediante técnicas subjetivas (cuestionarios) o métodos de medida directos (acelerometría), por lo que es necesario tomar precauciones cuando se utilizan ambos métodos o se establecen comparaciones. Por otro lado, el hecho de que los sujetos no presenten un mayor número de días de cumplimiento de las recomendaciones, puede deberse al hecho de que tener que llevar el teléfono móvil encima, durante la práctica de AF, no les resulte cómodo.

Otra limitación que encontramos en nuestro estudio es el no haber pasado los cuestionarios al grupo control durante el programa de intervención, con el objetivo de poder haber establecido la comparativa con el grupo experimental de las variables relacionadas con la TAD.

Además, señalar que un aspecto a destacar es la participación continua de los sujetos en el diseño del programa de intervención, así como la atención individualizada vía whatsap y correo electrónico; lo que para algunos autores como Ashton, Morgan, Hutchesson, Rollo & Collins (2017) es una fortaleza del mismo y permite ajustar los mensajes y contenidos para una población en concreto.

7.- CONCLUSIONES

Teniendo en consideración los objetivos planteados, los resultados obtenidos y las limitaciones descritas, presentamos en este apartado las conclusiones de este estudio:

- 1) Si queremos diseñar un programa de intervención eficaz, será necesario a partir de los resultados de la evaluación diagnóstica realizada en el contexto de intervención, propiciar la participación y empoderamiento de los propios sujetos a la hora de establecer estrategias de intervención. La participación de los sujetos en la toma de decisiones relacionadas con el diseño e implementación del programa de intervención, facilitará su implicación y por tanto podría favorecer el efecto de la intervención. Un

ejemplo de estrategia puede ser el uso del teléfono móvil y sus aplicaciones de control de AF, ya que podría reducir la tasa de abandono en los programas de intervención (Nigg, 2003) y a su vez ser un instrumento útil para estimar con precisión la AF (Lee, Kim & Welk, 2014).

2) Es conveniente, aplicar determinadas técnicas cognitivo-conductuales, así como la retroalimentación y el asesoramiento, para aumentar los NAF.

3) El programa de intervención implementado ha resultado eficaz para incrementar significativamente la motivación intrínseca, la motivación extrínseca, las necesidades psicológicas básicas y el autoconcepto físico en el grupo experimental, mientras que no produjo cambios significativos en los NAF de este grupo. Por el contrario, el programa de intervención no generó diferencias significativas en los NAF del grupo experimental respecto al grupo control.

4) Resulta determinante la participación de un facilitador que planifique, convoque, dinamice las diferentes estrategias y propuestas que configuran el programa de intervención, ya que como se ha podido apreciar, la asistencia de los sujetos a las clases y actividades propuestas, hacen aumentar su posibilidad de cumplimiento de las recomendaciones de práctica. La presencia del facilitador, podrá ayudar a los sujetos con poca adherencia a la práctica de actividad física a gestionar su propia práctica.

8.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abós, Á., Sevil, J., Sanz, M., Aibar, A., y García-González, L. (2016). El soporte de autonomía en Educación Física como medio de prevención de la oposición desafiante del alumnado. RICYDE. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 12(43), 65-78. doi: 10.5232/ricyde

Adams, J. & White, M. (2003). Are activity promotion interventions based on the transtheoretical model effective? A critical review. *British Journal of Sports Medicine*, 37, 106-114.

Aibar, A., Julián, J. A., Murillo, B., García-González, L., Estrada, S., y Bois, J. (2015). Actividad física y apoyo de la autonomía: El rol del profesor de Educación Física. *Revista de psicología del deporte*, 24(1) ,155-161.

Alcaraz, S., Pons, J., Angulo-Brunet, A., y Cruz, J. (2017). Intervenciones para la promoción de actividad física basadas en la teoría de la autodeterminación: Una revisión narrativa (2011-2016). *Revista de Psicología del Deporte* 26(3) ,116-123.

Altbach, P. G. (2009). Educación superior comparada: el conocimiento, la universidad y el desarrollo (No. 378.4). Cátedra UNESCO-UNU.

American College Health Association. (2010). American College Health Association: National college health assessment spring 2008 reference group data report. *Journal of American College Health*, 57(5), 477-488.

Ashton, L. M., Morgan, P. J., Hutchesson, M. J., Rollo, M. E., & Collins, C. E. (2017). Feasibility and preliminary efficacy of the 'HEYMAN' healthy lifestyle program for young men: a pilot randomised controlled trial. *Nutrition journal*, 16(1), 2.doi: 10.1186/s12937-017-0227-8

Axpe, I., Infante, G., y Goñi, E. (2016). Mejora del autoconcepto físico. Eficacia de una intervención cognitiva breve con alumnado universitaria de Educación Primaria. [Improvement of the physical self-concept. Effectiveness of a brief cognitive intervention with university students of Primary Education]. *Educación XXI*, 19(1), 227-245. doi:10.5944/educXXI.14476

Baena-Extremera, A., Granero-Gallegos, A., Ponce-de-León-Elizondo, A., Sanz-Arazuri, E., Valdemoros-San-Emeterio, M. D. L., y Martínez-Molina, M. (2016). Factores psicológicos relacionados con las clases de educación física como predictores de la intención de la práctica de actividad física en el tiempo libre en estudiantes. *Ciência & Saúde Coletiva*, 21(4), 1105-1112. doi: 10.1590/1413-81232015214.07742015

Bauman, A. E., Sallis, J. F., Dzewaltowski, D. A., & Owen, N. (2002). Toward a better understanding of the influences on physical activity: the role of determinants, correlates, causal variables, mediators, moderators, and confounders. *American journal of preventive medicine*, 23(2), 5-14. doi: 10.1016/S0749-3797(02)00469-5

Belando, N., Ferriz-Morel, R., Rivas, S., Almagro, B., Sáenz-López, P., Cervelló, E., y Moreno-Murcia, J. A. (2015). Sport commitment in adolescent soccer players. *Motricidade*, 11(4), 3-14. doi:10.6063/motricidade.2969

Brown, K. N., Wengreen, H. J., Vitale, T. S., & Anderson, J. B. (2011). Increased self-efficacy for vegetable preparation following an online, skill-based intervention and in-class tasting experience as a part of a general education college nutrition course. *American Journal of Health Promotion*, 26(1), 14-20. doi: 10.4278/ajhp.091214-QUAN-389

Buckworth, J., Granello, D. H., & Belmore, J. (2002). Incorporating personality assessment into counseling to help college students adopt and maintain exercise behaviors. *Journal of College Counseling*, 5(1), 15-25. doi: 10.1002/j.2161-1882.2002.tb00203.x

Buckworth, J. & Nigg, C. (2004). Physical activity, exercise and sedentary behavior in college students. *Journal of American College Health*, 53, 28-34. doi: 10.3200/JACH.53.1.28-34

Butler, S. M., Black, D. R., Blue, C. L., & Gretebeck, R. J. (2004). Change in diet, physical activity, and body weight in female college freshman. *American journal of health behavior*, 28(1), 24-32. doi: 10.5993/AJHB.28.1.3

Burch, G., Heller, J. A., Burch, J. J., & Heller, N. A. (2016). Web-based and face-to-face classes: are there unintended outcomes?. *Journal of Management Development*, 35(8), 1031-1044. doi: 10.1108/JMD-06-2015-0088

Calfas, K. J., Sallis, J. F., Nichols, J. F., Sarkin, J. A., Johnson, M. F., Caparosa, S.,... Alcaraz, J. E. (2000). Project GRAD: Two-year outcomes of a randomized controlled physical activity intervention among young adults. *American journal of preventive medicine*, 18(1), 28-37. doi: 10.1016/S0749-3797(99)00117-8

Capdevila, L., Niñerola, J., Cruz, J., Losilla, J. M., Parrado, E., Pintanel, M.,...Vives, J. (2007). Exercise motivation in university community members: A behavioural intervention. *Psicothema*, 19(2), 250-255.

Cardinal, B. J., & Spaziani, M. D. (2007). Effects of classroom and virtual "lifetime fitness for health" instruction on college students' exercise behavior. *Physical Educator*, 64(4), 205-213.

Castuera, R. J., Navarrete, B. M., Román, M. L., y Rabaz, F. C. (2015). Motivación y estadios de cambio para el ejercicio físico en adolescentes. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 47(3), 196-204. doi: 10.1016/j.rlp.2014.11.001

Cavallo, D. N., Tate, D. F., Ries, A. V., Brown, J. D., DeVellis, R. F., & Ammerman, A. S. (2012). A social media-based physical activity intervention: a randomized controlled trial. *American journal of preventive medicine*, 43(5), 527-532. doi: 10.1016/j.amepre.2012.07.019

Chen, S., Kim, Y., & Gao, Z. (2014). The contributing role of physical education in youth's daily physical activity and sedentary behavior. *BMC Public Health*, 14(1), 110. doi: 10.1186/1471-2458-14-110

Cocca, A., Liukkonen, J., Mayorga, D., & Viciana, J. (2014). Health related Physical Activity levels in Spanish youth and young adults. *Perceptual and Motor Skills*, 118(1), 247-260. doi: 10.2466/10.06.PMS.118k16w1

Cox, M., Schofield, G., & Kolt, G. S. (2010). Responsibility for children's physical activity: Parental, child, and teacher perspectives. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(1), 46-52. doi: 10.1016/j.jsams.2009.02.006

Curran, T., Hill, A. P., & Niemiec, C. P. (2013). A conditional process model of children's behavioral engagement and behavioral disaffection in sport based on self-determination theory. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 35(1), 30-43. doi: 10.1123/jsep.35.1.30

De Bourdeaudhuij, I., Maes, L., De Henauw, S., De Vriendt, T., Moreno, L. A., Kersting, M.,...& Ruiz, J. R. (2010). Evaluation of a computer-tailored physical activity intervention in adolescents in six European countries: the Activ-O-Meter in the HELENA intervention study. *Journal of Adolescent Health*, 46(5), 458-466. doi: 10.1016/j.jadohealth.2009.10.006

De Bourdeaudhuij, I., Philippaerts, R., Wijndaele, K., Balduck, A., Crombez, G., Matton, L., & Lefevre, J. (2005). Stages of change for physical activity in a community sample of adolescents. *Health Education Research*, 20(3), 357-366. doi: 10.1093/her/cyg131

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and selfdetermination in humanbehaviour*. New York: Plenum Press.

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The 'what' and 'why' of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behaviour. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268. doi:10.1207/S15327965PLI1104_01

Deci E. L. & Ryan R. M. (2002) Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. In: Deci EL, Ryan RM, editors. *Handbook of Self-Determination Research*. Rochester, NY: University of Rochester Press, 3-36.

Deliens, T., Deforche, B., De Bourdeauhuij, I., & Clarys, P. (2015). Determinants of physical activity and sedentary behaviour in university students: a qualitative study using focus group discussions. *BMC Public Health, 15*(201).doi: 10.1186/s12889-015-1553-4

Duan, Y. P., Wienert, J., Hu, C., Si, G. Y., & Lippke, S. (2017). Web-Based Intervention for Physical Activity and Fruit and Vegetable Intake Among Chinese University Students: A Randomized Controlled Trial. *Journal of medical Internet research, 19* (4). doi: 10.2196/jmir.7152

Dunn, A. L., Marcus, B. H., Kampert, J. B., Garcia, M. E., Kohl, H. W., & Blair, S. N. (1999). Comparison of lifestyle and structured interventions to increase physical activity and cardiorespiratory fitness: a randomized trial. *Jama, 281*(4), 327-334.doi: 10-1001/pubs.JAMA-ISSN-0098-7484-281-4-joc80889

Dzewaltowski, D. A., Estabrooks, P. A., Welk, G., Hill, J., Milliken, G., Karteroliotis, K., & Johnston, J. A. (2009). Healthy youth places: a randomized controlled trial to determine the effectiveness of facilitating adult and youth leaders to promote physical activity and fruit and vegetable consumption in middle schools. *Health Education & Behavior, 36*(3), 583-600. doi: 10.1177/1090198108314619

Engberg, E., Alen, M., Kukkonen-Harjula, K., Peltonen, J., Tikkainen, H., & Pekkarinen, H. (2012). Life Events and Change in Leisure Time Physical Activity A Systematic Review. *Sports Medicine, 42*(6), 433-444. doi: 10.2165/11597610-000000000-00000

Epstein, L. (1998). Integrating Theoretical Approaches to Promote Physical Activity. *American Journal of Preventive Medicine, 15*(4), 257-265. doi: 10.1016/S0749-3797(98)00083-X

Farnell, G., & Barkley, J. (2017). The effect of a wearable physical activity monitor (Fitbit One) on physical activity behaviour in women: A pilot study. *Journal of Human Sport and Exercise, 12*(4): 1230-1237. doi:10.14198/jhse.2017.124.09

Fedewa, M. V., Das, M. A., Evans, E., & Dishman, R. (2014). Change in Weight and Adiposity in College Students. A Systematic Review and Meta-Analysis. *American Journal of Preventive Medicine*, 47(5), 641–652. doi: 10.1016/j.amepre.2014.07.035

Ferkel, R. C., Judge, L. W., Stodden, D. F., & Griffin, K. (2014). Importance of Health-Related Fitness Knowledge to Increasing Physical Activity and Physical Fitness. *Physical Educator*, 71(2), 218-233.

Fernández-Río, J., Méndez-Giménez, A., y Méndez-Alonso, D. (2013). Efectos de tres propuestas de enseñanza en el autoconcepto físico de los adolescentes. *Cultura y Educación*, 25(4), 509–521. doi: 10.1174/113564013808906870

Flores Allende, G., y Ruiz Juan, F. (2010). Motivaciones de los estudiantes universitarios para nunca realizar actividades físico-deportivas de tiempo libre. El caso de la Universidad de Guadalajara. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (17) ,34-37.

Gallardo-Escudero, A., Muñoz-Alférez, M. J., Planells, E. M., y López-Aliaga, I., (2015). La etapa universitaria no favorece el estilo de vida saludable en las estudiantes granadinas. *Nutrición Hospitalaria*, 31 (2), 975-979. doi: 10.3305/nh.2015.31.2.8303

Gao, Z., Podlog, L. W., & Harrison, L. (2012). College students' goal orientations, situational motivation and effort/persistence in physical activity classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 31(3), 246-260. doi: 10.1123/jtpe.31.3.246

García-Calvo, T., Sánchez, P. A., Leo, F. M., Sánchez, D., y Amado, D. (2012). Análisis del grado de diversión e intención de persistencia en jóvenes deportistas desde la perspectiva de la teoría de la autodeterminación. *Revista de Psicología del Deporte*, 21 (1), 7-13.

García-Gallego, C. (2006). Investigación cuasiexperimental I: Diseños preexperimentales y diseños cuasiexperimentales con grupo de control no equivalente. En S. Fontes, C. García Gallego, A.J. Garriga, M.C. Pérez-Llantada y E. Sarrià (Coords.), *Diseños de investigación en psicología* (pp. 342-378). Madrid: UNED.

Gómez, A., Gámez, S., y Martínez, I. (2011). Efectos del género y la etapa educativa del estudiante sobre la satisfacción y la desmotivación en educación física durante la educación obligatoria. *Ágora para la EF y el deporte*, 13(2), 183-195.

Gómez-López, M., Granero-Gallegos, A. G., & Baena-Extremera, A. (2010). Perceived barriers by university students in the practice of physical activities. *Journal of sports science & medicine*, 9(3), 374-381.

Gómez-López, M., Granero-Gallegos, A. G., & Baena-Extremera, A. (2011). The abandonment of an active lifestyle within university students: Reasons for abandonment and expectations of re-engagement. *Psychologica Belgica*, 51(2), 155-175. doi 0.5334/pb-51-2-155

Grim, M., Hertz, B., & Petosa, R., (2011). Impact Evaluation of a Pilot Web-Based Intervention to Increase Physical Activity. *American Journal of Health Promotion*, 25(4), 227-230. doi: 10.4277/ajhp.081216-A HB-30 7

Goudas, M., Biddle, S., & Underwood, M. (1995). A prospective study of the relationships between motivational orientations and perceived competence with intrinsic motivation and achievement in a teacher education course. *Educational psychology*, 15(1), 89-96. doi: 10.1080/0144341950150108

Gourlan, M., Bernard, P., Bortolon, C., Romain, A. J., Lareyre, O., Carayol, M.,...Boiche, J. (2016). Efficacy of theory-based interventions to promote physical activity. A meta-analysis of randomised controlled trials. *Health Psychology Review*, 10(1), 50-56. doi: 10.1080/17437199.2014.981777

Gropper S. S., Simmons, K. P., Connell, L. J., & Ulrich, P. V. (2012). Weight and Body Composition Changes during the First Three Years of College. *Journal of Obesity*, doi:10.1155/2012/634048

Gucciardi, D. F., & Jackson, B. (2015). Understanding sport continuation: An integration of the theories of planned behaviour and basic psychological needs. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(1), 31-36. doi: 10.1016/j.jsams.2013.11.011

Haase, A., Steptoe, A., Phil, D., Sallis, J., & Wardle, J. (2004). Leisure-time physical activity in university students from 23 countries: associations with health beliefs, risk awareness, and national. *Preventive Medicine*, 39, 182-190. doi:10.1016/j.ypmed.2004.01.028

Haerens, L., De Bourdeaudhuij, I., Maes, L., Cardon, G., & Deforche, B. (2007). School-based randomized controlled trial of a physical activity intervention among adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 40(3), 258-265. doi: 10.1016/j.jadohealth.2006.09.028

Hallal, P. C, Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U., & Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The lancet*, 380(9838), 247-257. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60646-1

Harkin, B., Webb, T. L., Chang, B. P., Prestwich, A., Conner, M., Kellar, I.,...Sheeran, P. (2016). Does monitoring goal progress promote goal attainment? A meta-analysis of the experimental evidence. *Psychological bulletin*, 142(2), 198-229.doi: <https://doi.org/10.1037/bul0000025>

Hebden, L., Cook, A., Ploeg, H. P., King, L., Bauman, A., & Allman Farinelli, M. (2014). A mobile health intervention for weight management among young adults: a pilot randomised controlled trial. *Journal of human nutrition and dietetics*, 27(4), 322-332. doi: /10.1111/jhn.12155

Hirvonen, N., Huotari, M. L., Niemelä, R., & Korpelainen, R. (2012). Information behavior in stages of exercise behavior change. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 63(9), 1804-1819. doi: 10.1002/asi.22704

Hoyos, I., Irazusta, A., Gravina, L., Gil, S., Gil, J., & Irazusta, J. (2011). Reduced cardiovascular risk is associated with aerobic fitness in university students. *European Journal of Sport Science, 11*(2), 87-94. doi: 10.1080/17461391.2010.487116

Infante, G., y Goñi, E. (2009). Actividad físico-deportiva y autoconcepto físico en la edad adulta. *Revista de Psicodidáctica, 14*(1), 49-62.

Johnson, R. B & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher, 33*(7), 14-26. doi: 10.3102/0013189X033007014

Kalaja, S., Jaakkola, T., Liukkonen, J., & Watt, A. (2010). Fundamental Movement Skills and Motivational Factors Influencing Engagement in Physical Activity. *Perceptual and Motors Skills, 111*(1), 115-128. doi: 10.2466/06.10.25.PMS.111.4.115-128

Keating, X. D., Guan, J., Pinero, J. C., & Bridges, D. M. (2005). A meta-analysis of college students' physical activity behaviors. *Journal of American College Health, 54*(2), 116-125. doi:10.3200/JACH.54.2.116-126

Kinnafick, F. E., Thøgersen-Ntoumani, C., & Duda, J. (2016). The effect of need supportive text messages on motivation and physical activity behaviour. *Journal of behavioral medicine, 39*(4), 574-586. doi: 10.1007/s10865-016-9722-1

Kwan, M., Cairney, J., Faulkner, G. E., & Pullenayegum, E. E. (2012). Physical Activity and Other Health-Risk Behaviors During the Transition Into Early Adulthood. A Longitudinal Cohort Study. *American Journal of Preventive Medicine, 42*(1), 14-20. doi: 10.1016/j.amepre.2011.08.026

LaChausse, R. G. (2012). My student body: effects of an internet-based prevention program to decrease obesity among college students. *Journal of American College Health, 60*(4), 324-330. doi: 10.1080/07448481.2011.623333

Landry, J. B., & Solmon, M. A. (2004). African American Women's Self-Determination Across the Stages of Change for Exercise. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 26(3), 457-469. doi: /10.1123/jsep.26.3.457

Lee, J. M., Kim Y., & Welk G. J. (2014). Track it: Validity of consumer-based physical activity monitors. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 18(4), 16-21. doi: 10.1249/FIT.0000000000000051

Lindgren, E. C., Baigi, A., Apitzsch, E., & Bergh, H. (2011). Impact of a six- month empowerment-based exercise intervention programme in non-physically active adolescent Swedish girls. *Health Education Journal*, 70(1), 9–20. doi: 10.1177/0017896910379366

Lippke, S. & Plotnikoff, R. C. (2006). Stages of change in physical exercise: a test of stage discrimination and nonlinearity. *American Journal of Health Behavior*, 30(3), 290–301. doi: 10.5993/AJHB.30.3.7

Martínez-Lemos, R. I., Puig-Ribera, A. M., & García-García, O. (2014). Perceived Barriers to Physical Activity and Related Factors in Spanish University Students. *Open Journal of Preventive Medicine*, 4, 164-174. doi: 10.4236/ojpm.2014.44022

Marcus, B. H., & Forsyth, L. H. (2003). Physical activity intervention series: motivating people to be physically active. *Champaign, IL: Human Kinetics*, 16-17.

Matthew, C. E. (2005). Calibration of accelerometer output for adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(11 Suppl), S512-22.

Michie, S., Van Stralen, M., & Wert, R. (2011). The behaviour change wheel: A new method for characterising and designing behaviour change interventions. *Implementation Science*, 6 (1). doi: 10.1186/1748-5908-6-42

Middelweerd, A., Van der Laan, D. M., Van Stralen, M. M., Mollee, J. S., Stuij, M., te Velde, S. J., & Brug, J. (2015). What features do Dutch university students prefer in a smartphone application for promotion of physical activity? A qualitative approach. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1), 31. 10.1186/s12966-015-0189-1

Minkler, M., & Wallerstein, N. (Eds.). (2008). *Community-based participatory research for health*. San Francisco: Jossey Bass

Murillo, B., García, E., Generelo, E., Bush, P. L., Zaragoza, J., Julián, J. A., & García González, L. (2013). Promising school-based strategies and intervention guidelines to increase physical activity of adolescents. *Health education research*, 28(3), 523-538. doi:10.1093/her/cyt040

Murillo, B., García, E., Julián, J. A & Generelo, E. (2014). Empowering adolescents to be physically active: Three-year results of the Sigue la Huella intervention. *Preventive Medicine*, 66, 6-11. doi:10.1016/j.ypmed.2014.04.023

Nigg, C. R. (2003). Technology's influence on physical activity and exercise science: the present and the future. *Psychology of Sport and Exercise*, 4(1), 57-65. doi: 10.1016/S1469-0292(02)00017-1

Nogueira, D., Faerstein, E., Rugani, I., Chor, D., Lopes, C. S., & Werneck, G. L. (2009). Does leisure-time physical activity in early adulthood predict later physical activity? Pro-Saude Study. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 12(1), 3-9.

O'Higgins, S. & Gabhainn, N. S. (2010). Youth Participation in setting the agenda: learning outcomes for sex education in Ireland. *Sex Education*, 10 (4), 387-403. doi: 10.1080/14681811.2010.515096

Okazaki, K., Okano, S., Haga, S., Seki, A., Suzuki, H., & Takahashi, K. (2014). One-year outcome of an interactive internet-based physical activity intervention among university students. *International journal of medical informatics*, 83(5), 354-360. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2014.01.012

Okely, A. D., Cotton, W. G., Lubans, D. R., Morgan, P. J., Puglisi, L., Miller, J.,... Perry, J. (2011). A school-based intervention to promote physical activity among adolescent girls: rationale, design, and baseline data from the Girls in Sport group randomised controlled trial. *BMC public health*, 11(1), 658-688. doi: 10.1186/1471-2458-11-658

Ooms, L., Veenhof, C., & de Bakker, D. H. (2013). Effectiveness of Start to Run, a 6-week training program for novice runners, on increasing health-enhancing physical activity: a controlled study. *BMC public health*, 13(1), 697. doi: 10.1186/1471-2458-13-697

Owen, N., Healy, G. N., Matthews, C. E., & Dunstan, D. W. (2010). Too much sitting: the population-health science of sedentary behavior. *Exercise and sport sciences reviews*, 38(3), 105-113. doi: 10.1097/JES.0b013e3181e373a2

Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C.,... Kriska, A. (1995). Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Jama*, 273(5), 402-407. doi: 10.1001/jama.1995.03520290054029

Pauline, J. (2013). Physical activity behaviors, motivation, and self-efficacy among college students. *College Student Journal*, 47 (1), 64-74.

Pérez-López, I. J., Rivera García, E., & Delgado-Fernández, M. (2017). Mejora de hábitos de vida saludables en alumnos universitarios mediante una propuesta de gamificación. *Nutrición Hospitalaria*, 34(4), 942-951.

Plante, T. G., LeCaptain, S. E., & McLain, H. C. (2000). Perceived fitness predicts daily coping better than physical activity. *Journal of Applied Biobehavioral Research*, 5 (1), 66–79. doi: 10.1111/j.1751-9861.2000.tb00064.x

Plotnikoff, R., Costigan, S., Williams, R., Hutchesson, M., Kennedy, S., Robards, S...Germov, J. (2015). Effectiveness of interventions targeting physical activity, nutrition and healthy weight for university and college students: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1), 45. doi: 10.1186/s12966-015-0203-7

Polo, A., Hernández, J. M. y Pozo, C. (1996). Evaluación del estrés académico en estudiantes universitarios. *Ansiedad y estrés*, 2 (2-3), 159-172.

Prince, S., Adamo, K., Hamel, M., Hardt, J., Gorber, S., & Tremblay, M. (2008). A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(1), 56. doi: 10.1186/1479-5868-5-56

Prochaska, J. O., & Di Clemente, C. C. (1982). Transtheoretical therapy: Toward a more integrative model of change. *Psychotherapy*, 19(3), 276-288. doi: 10.1037/h0088437

Prochaska, J. O., DiClemente, C. C., & Norcross, J. C. (1992). In search of how people change: Applications to addictive behaviors. *American Psychologist*, 47(9), 1102-1114.

Raustorp, A. & Ekroth, Y. (2013). Tracking of Pedometer-Determined Physical Activity: A 10-Year Follow-Up Study from Adolescence to Adulthood in Sweden. *Journal of Physical Activity and Health*, 10 (8), 1186-1192. doi: 10.1123/jpah.10.8.1186

Román, M. L., Castuera, R. J., Orellana, J. N., Garzón, M. C., y Martín, J. M. (2013). Aplicación de un programa motivacional para promocionar la actividad física en adultos y mayores. *Archivos de Medicina del Deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 30(1), 25-33.

Rona, M. S. & Gokmen, H. (2005). The perception level of Gazi university students concerning the objectives of physical education. *Hacettepe University Journal of Sport Sciences*, 3, 13-22.

Rose, E. A., Parfitt, G., & Williams, S. (2005). Exercise causality orientations, behavioural regulation for exercise and stage of change for exercise: exploring their relationships. *Psychology of Sport and Exercise*, 6 (4), 399-414. doi:10.1016/j.psychsport.2004.07.002

Rosenthal, R. (1991). *Meta-analytic procedures for social research* (Vol. 6). Newbury Park, CA: SAGE.

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and wellbeing. *American Psychologist*, 55 (1), 68-78. doi: 10.1037/0003-066X.55.1.68

Sallis, J. F., Calfas, K. J., Nichols, J. F., Sarkin, J. A., Johnson, M. F., Caparosa, S.,... Alcaraz, J. E. (1999). Evaluation of a university course to promote physical activity: Project GRAD. *Research quarterly for exercise and sport*, 70(1), 1-10. doi: 10.1080/02701367.1999.10607725

Sánchez-Ojeda, M. A., y De Luna-Bertos, E. (2015). Hábitos de vida saludable en la población universitaria. *Nutrición hospitalaria*, 31(5), 1910-1919.

Sevick, M. A., Dunn, A. L., Morrow, M. S., Marcus, B. H., Chen, G. J., & Blair, S. N. (2000). Cost-effectiveness of lifestyle and structured exercise interventions in sedentary adults1: Results of project ACTIVE. *American journal of preventive medicine*, 19(1), 1-8. doi: 10.1016/S0749-3797(00)00154-9

Sharp, P., & Caperchione, C. (2016). The effects of a pedometer-based intervention on first-year university students: A randomized control trial. *Journal of American college health*, 64(8), 630-638. doi: 10.1080/07448481.2016.1217538

Skar, S., Sniehotta, F. F., Molloy, G. J., Prestwich, A., & Araujo-Soares, V. (2011). Do brief online planning interventions increase physical activity amongst university students? A randomised controlled trial. *Psychology and Health*, 26(4), 399-417. doi: 10.1080/08870440903456877

Smeets, T., Brug, J., & De Vries, H. (2006). Effects of tailoring health messages on physical activity. *Health Education Research*, 23(3), 402-413. doi: 10.1093/her/cyl101

Stokols, D. (1996). Translating social ecological theory into guidelines for community health promotion. *American journal of health promotion*, 10(4), 282-298. doi: 10.4278/0890-1171-10.4.282

Sullum, J., Clark, M. M., & King, T. K. (2000). Predictors of exercise relapse in a college population. *Journal of American College Health, 48*(4), 175-180. doi: 10.1080/07448480009595693

Tayama, J., Yamasaki, H., Tamai, M., Hayashida, M., Shirabe, S., Nishiura, K., & Hamaguchi, T. (2012). Effect of baseline self-efficacy on physical activity and psychological stress after a one-week pedometer intervention. *Perceptual and Motor Skills, 114*(2), 407–418. doi: 10.2466/24.27.PMS.114.2.407-418

Timperio, A., Salmon, J., & Ball, K. (2004). Evidence-based strategies to promote physical activity among children, adolescents and young adults: Review and update. *Journal of Science and Medicine in Sport, 7*(1), 20-29. doi: 10.1016/S1440-2440(04)80274-3

Ulstad, S. O., Halvari, H., Sørebø, Ø., & Deci, E. L. (2016). Motivation, learning strategies, and performance in physical education at secondary school. *Advances in Physical Education, 6* (1), 27-41. doi: 10.4236/ape.2016.61004

U.S. Department of Health and Human Services, Office of Disease Prevention and HealthPromotion (2015). *Healthy people 2020: National health promotion and disease prevention objectives*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.

Vallerand, R. J. (2007). *Intrinsic and Extrinsic Motivation in Sport and Physical Activity. A Review and a Look*. En G. Tenenbaum & R.C. Eklund (Eds.). *Handbook of Sport Psychology, 59-83*. New York.

Varela-Mato, V., Cancela, J. M., Ayan, C., Martín, V., & Molina, A. (2012). Lifestyle and health among Spanish university students: differences by gender and academic discipline. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 9*(8), 2728-2741.doi: 10.3390/ijerph9082728

Vio, F., Lera, L., y Zacaría, I. (2011). Evaluación de un programa de intervención nutricional y de actividad física dirigido a mujeres chilenas de bajo nivel socioeconómico. *Archivos latinoamericanos de nutrición, 61*(4), 406-413.

Wadsworth, D. D., & Hallam, J. S. (2010). Effect of a web site intervention on physical activity of college females. *American Journal of Health Behavior*, 34(1), 60-69. doi: 10.5993/AJHB.34.1.8

Wallhead T. L, Garn A. C., & Vidoni, C. (2014). Effect of a Sport Education Program on Motivation for Physical Education and Leisure-Time Physical Activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 85(4), 478-487. doi: 10.1080/02701367.2014.961051

Wang, J. C. K., Leng, H. K., & Kee, Y. H. (2015). Use of Facebook in physical activity intervention programme: Test of self-determination theory. *International Journal of Sport Psychology*, 46(3), 210-224. doi:10.7352/IJSP 2015.46.210

Warburton, D., & Brendin, S. (2017). Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Current Opinion in Cardiology*, 32(5), 541-556. doi: 10.1097/HCO.0000000000000437

Weinstock, J. (2010). A review of exercise as intervention for sedentary hazardous drinking college students: rationale and issues. *Journal of American College Health*, 58(6), 539-544. doi: 10.1080/07448481003686034

Weman-Josefsson, K., Fröberg, K., Karlsson, S., & Lindwall, M. (2017). Mechanisms in self-determined exercise motivation: effects of a theory informed pilot intervention. *Current Psychology*, 36(1), 90-100. doi: 10.1007/s12144-015-9388-9

Zarrett, N., Skiles, B., Wilson, D. K., & McClintock, L. (2012). A qualitative study of staff's perspectives on implementing an after school program promoting youth physical activity. *Evaluation and program planning*, 35(3), 417-426. doi: 10.1016/j.evalprogplan.2011.12.003

5. LIMITACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

5.- LIMITACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

Durante el desarrollo de la tesis nos han surgido varias limitaciones. A continuación, se presentan las más significativas y que hay que tener en cuenta en futuras investigaciones:

1. En primer lugar con respecto a la medición de la AF con acelerómetros, no existe un consenso con respecto a los puntos de corte para evaluar las intensidades de práctica de AF. Ya que encontramos diferencias en los minutos de AFM y AFV, según los puntos de corte utilizados. Obteniendo mayores niveles de AFM y la AFV cuando utilizamos los puntos de corte triaxiales (Mota, et al., 2007). Por otro lado, señalar que estos aparatos no registran de manera adecuada, actividades como la natación, ciclismo, patinaje, remo o levantar pesas, lo que puede provocar una infraestimación de la AF realizada.
2. En segundo lugar, en la mayoría de los estudios (estudio I, II y IV) de esta tesis, la muestra utilizada es pequeña y la mayoría de la muestra pertenece al género femenino, por lo que las conclusiones no pueden ser extrapoladas a la población universitaria en general.
3. Esta investigación está realizada en el contexto universitario, el cuál posee unas características muy concretas a tener en cuenta. Esta población está experimentando un continuo proceso de adaptación, propio del tránsito de la etapa escolar a la universitaria (Varela-Mato et al., 2012) caracterizado por cambios en el estilo de vida, más responsabilidades, mayor presión académica...Por lo tanto, todo programa de intervención deberá tener en cuenta estas características específicas.
4. Otra limitación que detectamos es el no haber pasado los cuestionarios al grupo control durante el programa de intervención, con el objetivo de poder haber establecido la comparativa con el grupo experimental de las variables relacionadas con la TAD.
5. No contemplamos en esta investigación el estudio de la extinción del programa de intervención.

6. PROSPECTIVA DE LA INVESTIGACIÓN

6.- PROSPECTIVA DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño y aplicación de este programa de intervención abre un amplio abanico de nuevas oportunidades de estudio:

1. Profundizar en el diseño de programas de intervención, en los que se recoja de forma explícita las pautas de intervención o estrategias claves a tener en cuenta para influir en aquellas variables que, como sabemos, condicionan la práctica de actividad física.
2. Evaluar el programa de intervención, mediante un diseño cualitativo, utilizando los datos obtenidos gracias a los grupos focales y el whatsapp.
3. Evaluar la eficacia del programa, tras la extinción del mismo, para conocer la evolución de las variables estudiadas.
4. Completar el programa de intervención con otros agentes del entorno próximo: clubes deportivos, asociaciones etc.) o cambiando algunos aspectos del mismo: mayor tiempo de intervención, aumentar el número de la muestra, formación del profesorado, funcionamiento de la APP...
5. Trasladar las estrategias del programa a otros contextos de intervención: familia, amigos...que aborden la promoción de la AF. Asimismo, se pueden incluir otros determinantes de salud: alimentación, drogas...
6. Ampliar la investigación con otras variables que pueden complementar los resultados del programa de intervención.

7. CONCLUSIONES

7.- CONCLUSIONES

Tomando como referencia los objetivos planteados originalmente, así como los resultados y limitaciones descritas, mostramos en este apartado las conclusiones a las que hemos llegado en nuestra investigación:

Objetivo 1: Describir los niveles de Actividad Física a nivel longitudinal de una muestra de estudiantes universitarios, concretamente en tres momentos temporales diferentes: Noviembre de 2014, Enero y Marzo de 2015.

1. Los estudiantes universitarios practican más AFMV en los meses en los que no hay pruebas de evaluación (Noviembre y Marzo).

Objetivo 2: Analizar el grado de cumplimiento de las diferentes recomendaciones internacionales de AF según el género y puntos de corte de la muestra estudiada.

1. La mayoría de la muestra cumple con las recomendaciones de AF moderada, sin embargo, en la AF vigorosa el cumplimiento es bajo.
2. El análisis de la AF con puntos de corte triaxiales son mayores a los uniaxiales.
3. El mayor porcentaje de cumplimiento se da se utilizan las recomendaciones establecidas por la Physical Activity Guidelines Advisory y la World Health Organization (AFM un mínimo de 150 minutos semanales; AFV un mínimo de 75 minutos semanales).

Objetivo 3: Validar tres cuestionarios para medir los NAF: APALQ, PAQ-AD, IPAQ-SF, identificando el/los más idóneo para a medir los NAF en esta población.

1. Los cuestionarios PAQ-AD e IPAQ-SF han demostrado una validez adecuada para usar con estudiantes universitarios españoles.
2. Es útil el uso de los counts, con el objetivo de reducir la variabilidad en la AFMV ocasionada por los diferentes puntos de corte.

3. Estos instrumentos validados en estudiantes universitarios permitirán la implementación de estrategias para la promoción de la AF en muestras amplias.

Objetivo 4: Diseñar y aplicar mediante un enfoque basado en la Teoría de la Autodeterminación y en el modelo Transteórico, un programa de intervención para aumentar los niveles de actividad física en estudiantes universitarios que presenten bajos niveles de práctica y además manifiesten la intención de ser físicamente activos (situados en el estado de contemplación).

1. Es necesario tener en cuenta las necesidades e intereses de los participantes, si queremos diseñar un programa eficaz.
2. El programa de intervención para la promoción de la AF debe permitir diseñar y conectar las diferentes estrategias.
3. Es importante diseñar programas de intervención, en los que se recoja de forma explícita las pautas de intervención o estrategias claves a tener en cuenta para influir en aquellas variables (motivación, NNPPBB y autoconcepto físico) que, como sabemos, condicionan la práctica de actividad física.

Objetivo 5: Evaluar el efecto del programa de intervención en las necesidades psicológicas básicas, la motivación autodeterminada, las consecuencias comportamentales, NAF y autoconcepto físico en el grupo experimental, analizando si existen diferencias significativas en la actividad física, entre el grupo experimental y el grupo control, después de la aplicación del programa de intervención.

1. El programa de intervención ha aumentado significativamente entre los diferentes tiempos de intervención, algunas de estas variables: la motivación intrínseca y extrínseca, las tres NNPPBB (a excepción de las relaciones sociales entre el tiempo 2 y 3).

2. El autoconcepto físico y el autoconcepto general, aumentaron de forma significativa, después de la fase conductual.
3. Los NAF en el grupo experimental (nivel intragrupo) no mostraron un aumento significativo antes y después de la intervención. Ni tampoco hubo diferencias significativas con respecto al grupo control.

Objetivo 6: Diseñar y utilizar la aplicación APPtiva, que permitirá conocer el número de días en que cada sujeto (del grupo experimental) cumple con las recomendaciones de práctica de AF.

1. Los sujetos que acuden a la sesión presencial, un porcentaje muy alto cumple con las recomendaciones.

8.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaraz, S., Pons, J., Angulo-Brunet, A., y Cruz, J. (2017). Intervenciones para la promoción de actividad física basadas en la teoría de la autodeterminación: Una revisión narrativa (2011-2016). *Revista de Psicología del Deporte* 26(3) ,116-123.

Allender, S., Foster, C., Scarborough, P., & Rayner, M. (2007). The burden of physical activity related ill health in the UK. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 61, (4), 344-348. doi: 10.1136/jech.2006.050807

Almenta Porcel, V. (2014). *Programa de intervención para adultos sedentarios con sobrepeso basado en hábitos saludables: dieta mediterránea y actividad física*. Universitat de Lleida. Lleida.

Ashton, L. M., Morgan, P. J., Hutchesson, M. J., Rollo, M. E., & Collins, C. E. (2017). Feasibility and preliminary efficacy of the 'HEYMAN' healthy lifestyle program for young men: a pilot randomised controlled trial. *Nutrition journal*, 16(1), 2. doi: 10.1186/s12937-017-0227-8

Balaguer, I., Castillo, I., y Duda, J. L. (2008). Apoyo a la autonomía, satisfacción de las necesidades, motivación y bienestar en deportistas de competición: un análisis de la teoría de la autodeterminación. *Revista de psicología del deporte*, 17(1), 123-139.

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215. doi: 10.1037/0033-295X.84.2.191

Bauman, A. E., Sallis, J. F., Dzewaltowski, D. A., & Owen, N. (2002). Toward a better understanding of the influences on physical activity: the role of determinants, correlates, causal variables, mediators, moderators, and confounders. *American journal of preventive medicine*, 23(2), 5-14. doi: 10.1016/S0749-3797(02)00469-5

Behrens, T. K., & Dinger, M. K. (2003). A preliminary investigation of college student's physical activity patterns. *American Journal of Health Studies*, 18(2/3), 169-172.

Bergman, P., Grjibovski, A. M., Hagströmer, M., Bauman, A., & Sjöström, M. (2008). Adherence to physical activity recommendations and the influence of socio-demographic correlates—a population-based cross-sectional study. *BMC Public Health*, 8(1), 367. doi:10.1186/1471-2458-8-367

Berman, N., Bailey, R., Barstow, T. J., & Cooper, D. M. (1998). Spectral and bout detection analysis of physical activity patterns in healthy, prepubertal boys and girls. *American Journal of Human Biology*, 10(3), 289-297. doi: 10.1002/(SICI) 1520-6300(1998)10:3<289::AID-AJHB4>3.0.CO;2-E

Blasco, T., Capdevila, L., Pintanel, M., Valiente, L., y Cruz, J. (1996). Evolución de los patrones de actividad física en estudiantes universitarios. *Revista de Psicología del deporte*, 5(2) ,51-63.

Brawley, L. R., & PoagDuCharme, K. A. (1993). Self-efficacy theory: Use in the prediction of exercise behavior in the community setting. *Journal of Applied Sport Psychology*, 5(2), 178-194. doi: 10.1080/10413209308411313

Bray S. R., Beauchamp, M. R., Latimer, A. E., Hoar, S. D., Shields, C. A., & Bruner, M. W. (2011). Effects of a print-mediated intervention on physical activity during transition to the first year of university. *Behavioral Medicine*, 37(2), 60-69. doi: 10.1080/08964289.2011.571306

Bray, S. R., & Born, H. A. (2004). Transition to university and vigorous physical activity: implications for health and psychological well-being. *Journal of American College Health*, 52(4), 181-188.

Briere, N., Vallerand, R., Blais, M., & Pelletier, L. (1995). Developpement et validation d'une mesure de la motivation intrinseque, extrinseque et de l'amotivation en contexte sportif: L'echelle de motivation dans les sports (EMS). *International Journal of Sport Psychology*, 26(4), 465.

Brown, D. M., Bray, S. R., Beatty, K. R., & Kwan, M. Y. (2014). Healthy Active Living: A Residence Community-Based Intervention to Increase Physical Activity and Healthy Eating During the Transition to First-Year University. *Journal of American College Health*, 62(4), 234-242. doi: 10.1080/07448481.2014.887572

Bryan, C., & Solmon, M. A. (2007). Self-determination in physical education: Designing class environments to promote active lifestyles. *Journal of Teaching in Physical Education*, 26(3), 260-278. doi: 10.1123/jtpe.26.3.260

Buchowski, M. S., Acra, S., Majchrzak, K. M., Sun, M., & Chen, K. Y. (2004). Patterns of physical activity in free-living adults in the Southern United States. *European journal of clinical nutrition*, 58(5), 828-837. doi:10.1038/sj.ejcn.1601928

Bucksch, J., Finne, E., & Kolip, P. (2008). The transtheoretical model in the context of physical activity in a school-based sample of german adolescents. *European Journal of Sport Science*, 8(6), 403-412. doi: //doi.org/10.1080/17461390802438748

Cabrera, G., Gómez, L., & Mateus, J. C. (2004). Actividad física y etapas de cambio comportamental en Bogotá. *Colombia Médica*, 35(2), 82-87.

Calfas, K. J., Sallis, J. F., Nichols, J. F., Sarkin, J. A., Johnson, M. F., Caparosa, S.,... Alcaraz, J. E. (2000). Project GRAD: Two-year outcomes of a randomized controlled physical activity intervention among young adults. *American journal of preventive medicine*, 18(1), 28-37. doi: 10.1016/S0749-3797(99)00117-8

Candel, N., Olmedilla, A., y Blas, A. (2008). Relaciones entre la práctica de actividad física y el autoconcepto, la ansiedad y la depresión en chicas adolescentes. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 8, 61-77.

Capdevila, L., Niñerola, J., Cruz, J., Losilla, J., Parrado, E., Pintanel, M.,...Vives, J. (2007). Exercise motivation in university community members: A behavioural intervention. *Psicothema*, 19(2), 250-255.

Castillo, I., González, L., Fabra, P., Mercé, J., y Balaguer, I. (2012). Estilo interpersonal controlador del entrenador, frustración de las necesidades psicológicas básicas, y burnout en futbolistas infantiles. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(1), 143-146.

Cavallo, D. N., Tate, D. F., Ries, A. V., Brown, J. D., DeVellis, R. F., & Ammerman, A. S. (2012). A social media-based physical activity intervention: a randomized controlled trial. *American journal of preventive medicine*, 43(5), 527-532. doi: 10.1016/j.amepre.2012.07.019

Cavill, N., Kahlmeier, S., & Racioppi, F. (2006). *Physical activity and health in Europe: Evidence for the action*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe

Cocca, A., Liukkonen, J., Mayorga-Vega, D., & Viciiana-Ramírez, J. (2014). Health-related physical activity levels in Spanish youth and young adults. *Perceptual and motor skills*, 118(1), 247-260. doi: 10.2466/10.06.PMS.118k16w1

Cocca, A., Mayorga-Vega, D., y Viciiana- Ramírez, J. (2013). Relación entre niveles de actividad física y placer de ser activos en estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana De Psicología Del Ejercicio y El Deporte*, 8(2), 359-372.

Cocca, A., Viciiana-Ramírez, J., Mayorga-Vega, D., Ceballos-Gurrola, O., Liukkonen, J., & Cocca, M. (2015). Adolescents' and young adults' physical activity related to built environment. *Educación Física y Ciencia*, 17(1).

Colley, R. C., Garriguet, D., Janssen, I., Craig, C. L., Clarke, J., & Tremblay, M. S. (2011). Physical activity of Canadian adults: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. *Health reports*, 22(1), 7-14.

Contreras, O., Fernández, J. G., García, L. M., Palou, P., y Ponseti, J. (2010). El autoconcepto físico y su relación con la práctica deportiva en estudiantes adolescentes. *Revista de Psicología del Deporte*, 19 (1), 23-39.

Cook, I., Alberts, M., & Lambert, E. V. (2012). Influence of cut-points on patterns of accelerometry-measured free-living physical activity in rural and urban black South African women. *Journal of physical activity and Health*, 9(2), 300-310. doi: 10.1123/jpah.9.2.300

Copeland, J. L., Kowalski, K. C., Donen, R. M., & Tremblay, M. S. (2005). Convergent validity of the Physical Activity Questionnaire for Adults: the new member of the PAQ Family. *Journal of Physical Activity and Health*, 2(2), 216-229. doi: 10.1123/jpah.2.2.216

Corder, K., Brage, S., & Ekelund, U. (2007). Accelerometers and pedometers: methodology and clinical application. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 10(5), 597-603. doi: 10.1097/MCO.0b013e328285d883

Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjostrom, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E.,...Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(8), 1381-1395. doi: 10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB

Currie, C. E., Molcho, M., Boyce, W., Holstein, B., Torsheim, T., & Ritcher, M. (2008). Researching health inequalities in adolescents: The development of the Health Behaviour in School-Aged children (HBSC) Family Affluence Scale. *Social Science & Medicine*, 66(6), 1429-1436. doi: 10.1016/j.socscimed.2007.11.024

Daugbjerg, S. B., Kahlmeier, S., Racioppi, F., Martin-Diener, E., Martin, B., Oja, P., & Martin-Diener, E. (2009). Promotion of physical activity in the European region: content analysis of 27 national policy documents. *Journal of Physical Activity & Health*, 6(6), 805-817. doi: 10.1123/jpah.6.6.805

Davies, C. A., Spence, J. C., Vandelanotte, C., Caperchione, C. M., & Mummery, W. K. (2012). Meta-analysis of internet-delivered interventions to increase physical activity levels. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1). doi: 10.1186/1479-5868-9-52

De Bourdeaudhuij, I., Philippaerts, R., Wijndaele, K., Balduck, A., Crombez, G., Matton, L., & Lefevre, J. (2005). Stages of change for physical activity in a community sample of adolescents. *Health Education Research*, 20(3), 357-366. doi: 10.1093/her/cyg131

DeCharms, R. (1968). *Personal causation*. New York: Academic.

Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and selfdetermination in human behaviour*. New York: Plenum Press.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). The general causality orientations scale: Self-determination in personality. *Journal of research in personality*, 19(2), 109-134. doi: 10.1016/0092-6566(85)90023-6

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1991). A motivational approach to self: Integration in personality. En R. Dienstbier (Ed.), *Nebraska symposium on motivation: Perspectives on motivation* (Vol. 38 pp. 237-288). Lincoln: University of Nebraska Press.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The 'what' and 'why' of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behaviour. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268. doi:10.1207/S15327965PLI1104_01

Deci, E., & Ryan, R. (Eds.) (2002). *Handbook of self-determination*. Rochester, NY: University of Rochester Press.

Dencker, M., Tanha, T., Wollmer, P., Karlsson, M. K., Andersen, L. B., & Thorsson, O. (2013). Tracking of physical activity with accelerometers over a 2-year time period. *Journal of physical activity and health*, 10(2), 241-248. doi: 10.1123/jpah.10.2.241

De Meester, F., Van Lenthe, F. J., Spittaels, H., Lien, N., & De Bourdeaudhuij, I. (2009). Interventions for promoting physical activity among European teenagers: A systematic review. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6, doi: 10.1186/1479-5868-6-82

Downs, A., Van Hoomissen, J., Lafrenz, A., & Julka, D. L. (2014). Accelerometer-measured versus self-reported physical activity in college students: Implications for research and practice. *Journal of American College Health, 62*(3), 204-212. doi: 10.1080/07448481.2013.877018

Dieppa, M., Machargo, J., Luján, I., y Guillén, F. (2008). Autoconcepto general y físico en jóvenes españoles y brasileños que practican actividad física vs. no practicantes. *Revista de Psicología del Deporte, 17* (2), 221-339.

Dishman, R. K., Washburn, R. A., & Schoeller, D. A. (2001). Measurement of physical activity. *Quest, 53*(3), 295-309. doi: 10.1080/00336297.2001.10491746

Duan, Y. P., Wienert, J., Hu, C., Si, G. Y., & Lippke, S. (2017). Web-Based Intervention for Physical Activity and Fruit and Vegetable Intake among Chinese University Students: A Randomized Controlled Trial. *Journal of medical Internet research, 19*(4).doi: 10.2196/jmir.7152

Eccles, J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., & Midgley, C. (1983). *Expectancies, values, and academic behaviors*. In J. T. Spence (Ed.), Achievement and achievement motivation (pp. 75-146). San Francisco, CA : Freeman.

Ersöz, G., & Eklund, R. C. (2017). Behavioral regulations and dispositional flow in exercise among American college students relative to stages of change and gender. *Journal of American college health, 65*(2), 94-102. doi: 10.1080/07448481.2016.1239203

Esnaola, I., Goñi, A., y Madariaga, J. M. (2008). El autoconcepto: perspectivas de investigación. *Revista de Psicodidáctica, 13*(1), 69-96.

Esnaloa, I., & Revuelta, L. (2009). Relaciones entre la actividad física, autoconcepto físico, expectativas, valor percibido y dificultad percibida. *Acción psicológica, 6*(2), 31-43.

Espinoza O. L., Rodríguez, R. F., Gálvez C. J., Vargas C. P., & Yáñez, S. R. (2011). Valoración del autoconcepto físico en estudiantes universitarios y su relación con la práctica deportiva. *Revista Motricidad Humana*, 12(1), 22-26.

Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & 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

Farmanbar, R., Niknami, S., Lubans, D. R., & Hidarnia, A. (2011). Predicting exercise behaviour in Iranian college students: Utility of an integrated model of health behaviour based on the transtheoretical model and self-determination theory. *Health Education Journal*, 72(1), 56-69. doi: 10.1177/0017896911430549

Farnell, G., & Barkley, J. (2017). The effect of a wearable physical activity monitor (Fitbit One) on physical activity behaviour in women: A pilot study. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(4), 1230-1237. doi:10.14198/jhse.2017.124.09

Fischer, D. V., & Bryant, J. (2008). Effect of certified personal trainer services on stage of exercise behavior and exercise mediators in female college students. *Journal of American College Health*, 56(4), 369-376. doi: 10.3200/JACH.56.44.369-376

Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research* Reading, MA: Addison-Wesley, 6.

Fisher, A., Hill, C., Webber, L., Purslow, L., & Wardle, J. (2011). MVPA is associated with lower weight gain in 8–10 year old children: a prospective study with 1 year follow-up. *PLoS One*, 6(4). doi: 10.1371/journal.pone.0018576

Fox, K. R. (1997). *The physical self: From motivation to well-being*. Human Kinetics.

Franko, D. L., Cousineau, T. M., Trant, M., Green, T. C., Rancourt, D., Thompson, D., & Ciccazzo, M. (2008). Motivation, self-efficacy, physical activity and nutrition in college students: Randomized controlled trial of an internet-based education program. *Preventive Medicine*, 47(4), 369-377. doi: 10.1016/j.ypmed.2008.06.013

Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(5), 777-781. doi:10.1097/00005768-199805000-00021

Fritschi, J. O., Brown, W. J., & Van Uffelen, J. G. (2014). On your feet: protocol for a randomized controlled trial to compare the effects of pole walking and regular walking on physical and psychosocial health in older adults. *BMC public health*, 14(1), 375. doi: 10.1186/1471-2458-14-375

Gabriel, K. P., McClain, J. J., Schmid, K. K., Storti, K. L., High, R. R., Underwood, D. A., ... & Kriska, A. M. (2010). Issues in accelerometer methodology: the role of epoch length on estimates of physical activity and relationships with health outcomes in overweight, post-menopausal women. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 53-62. doi: 10.1186/1479-5868-7-53

Gallardo-Escudero, A., Muñoz-Alférez, M. J., Planells, E. M., y López-Aliaga, I., (2015). La etapa universitaria no favorece el estilo de vida saludable en las estudiantes granadinas. *Nutrición Hospitalaria*, 31 (2), 975-979. doi: 10.3305/nh.2015.31.2.8303

García Calvo, T., Sánchez Miguel, P. A., Leo, F. M., Sánchez Oliva, D., y Amado, D. (2012). Análisis del grado de diversión e intención de persistencia en jóvenes deportistas desde la perspectiva de la teoría de la autodeterminación. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(1), 7-13.

García, L., & García, C. (2006). La autoestima y el aprendizaje de destrezas motoras deportivas en niños de 6 a 8 años. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 1(1) ,41-68.

Garn, A. C., Baker, B. L., Beasley, E. K., & Solmon, M. A. (2012). What are the benefits of a commercial exergaming platform for college students? Examining physical activity, enjoyment, and future intentions. *Journal of Physical Activity and Health*, 9(2), 311-318. doi: 10.1123/jpah.9.2.311

Gerovasili, V., Agaku, I. T., Vardavas, C. I., & Filippidis, F. T. (2015). Levels of physical activity among adults 18–64 years old in 28 European countries. *Preventive medicine, 81*, 87-91. doi: 10.1016/j.ypmed.2015.08.005

Georgiadis, M., Biddle, S., & Chatzisarantis, N. (2001). The mediating role of self-determination in the relationship between goal orientations and physical self-worth in Greek exercisers. *European Journal of Sport Science, 1*(5), 1-9. doi: 10.1080/17461390100071502

Gil Madrona, P., González Víllora, S., Pastor Vicedo, J. C., y Fernández Bustos, J. G. (2010). Actividad física y hábitos relacionados con la salud en los jóvenes: Estudio en España. *Reflexiones, 89*(2), 147-161.

Gómez López, M., Ruiz, F., García Montes, M. E., Granero Gallegos, A., y Piéron, M. (2009). Motivaciones aludidas por los universitarios que practican actividades físico-deportivas. *Revista Latinoamericana de Psicología, 41*(3), 519-532.

Goñi, A., Ruiz de Azúa, S. y Liberal, I. (2004). Propiedades psicométricas de un nuevo cuestionario para la medida del autoconcepto físico. *Revista de Psicología del Deporte, 13*(2), 195-213.

Goñi, A., Rodríguez, A., y Ruiz de Azúa, S. (2004). Bienestar psicológico y autoconcepto físico en la adolescencia y juventud. *Psiquis: Revista de psiquiatría, psicología médica y psicosomática, 25*(4), 17-27.

Goñi, A., Ruiz de Azúa, S., y Rodríguez, A. (2004). Deporte y autoconcepto físico en la preadolescencia. *Apunts: Educación Física y Deportes, 3* (77), 18-24.

Goñi, A., y Zulaika, L. M. (2000). La participación en el deporte escolar y el autoconcepto en escolares de 10 a 11 años de la provincial de Guipúzcoa. *Apunts. Educación Física y Deportes, 1* (59), 6-10.

Gordon-Larsen, P., Nelson, M. C., & Popkin, B. M. (2004). Longitudinal physical activity and sedentary behavior trends: Adolescence to adulthood. *American Journal of Preventive Medicine, 27*(4), 277-283.doi:10.1016/j.amepre.2004.07.006

Grim, M., Hertz, B., & Petosa, R. (2011). Impact evaluation of a pilot web-based intervention to increase physical activity. *American Journal of Health Promotion*, 25(4), 227-230.

Gucciardi, D. F., & Jackson, B. (2015). Understanding sport continuation: An integration of the theories of planned behaviour and basic psychological needs. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(1), 31-36. doi: 10.1016/j.jsams.2013.11.011

Guinhouya, B. C., Lemdani, M., Apété, G. K., Durocher, A., Vilhelm, C., & Hubert, H. (2009). How school time physical activity is the “big one” for daily activity among schoolchildren: a semi-experimental approach. *Journal of Physical Activity and Health*, 6(4), 510-519. doi: 10.1123/jpah.6.4.510

Haase, A., Steptoe, A., Sallis, J. F., & Wardle, J. (2004). Leisure-time physical activity in university students from 23 countries: associations with health beliefs, risk awareness, and national economic development. *Preventive medicine*, 39(1), 182-190. doi: 10.1016/j.ypmed.2004.01.028

Haerens, L., Kirk, D., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I., & Vansteenkiste, M. (2010). Motivational profiles for secondary school physical education and its relationship to the adoption of a physically active lifestyle among university students. *European Physical Education Review*, 16(2), 117-139.

Hagger, M. S., Chatzisarantis, N. L., Culverhouse, T., & Biddle, S. J. (2003). The Processes by Which Perceived Autonomy Support in Physical Education Promotes Leisure-Time Physical Activity Intentions and Behavior: A Trans-Contextual Model. *Journal of educational psychology*, 95(4), 784-795.

Hagger, M. S., & Chatzisarantis, N. L. (2012). Transferring motivation from educational to extramural contexts: A review of the trans-contextual model. *European Journal of Psychology of Education*, 27(2), 195-212.

Hagströmer, M., Oja, P., & Sjöström, M. (2007). Physical activity and inactivity in an adult population assessed by accelerometry. *Medicine and science in sports and exercise*, 39(9), 1502-1508. doi: 10.1249/mss.0b013e3180a76de5

Hallal, P. C., Victora, C. G., Wells, J. C., & Lima, R. D. C. (2003). Physical inactivity: prevalence and associated variables in Brazilian adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(11), 1894-1900. doi: 10.1249/01.MSS.0000093615.33774.0E

Hallal, P. C., Victora, C. G., Wells, J. C. K., Lima, R. G. C., & Valle, N. J. (2004). Comparison of short and full-length international physical activity questionnaires. *Journal of Physical Activity & Health*, 1(3), 227-234. doi: 10.1123/jpah.1.3.227

Hallal, P.C, Andersen, L.B., Bull, F.C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U. & Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The lancet*, 380 (9838), 247-257. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60646-1

Haskell, W. L., Lee, I., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., & Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American college of sports medicine and the American heart association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1423. doi: 10.1161/CIRCULATION.107.185649

Hebden, L., Cook, A., Ploeg, H. P., King, L., Bauman, A., & Allman-Farinelli, M. (2014). A mobile health intervention for weight management among young adults: a pilot randomised controlled trial. *Journal of human nutrition and dietetics*, 27(4), 322-332. doi: 10.1111/jhn.12155

Hein, V. & Hagger, M. S. (2007). Global self-esteem, goal achievement orientations, and self-determined regulations in a physical education setting. *Journal of Sports Sciences*, 15(2), 149-159. doi: 10.1080/02640410600598315

Heil, D. P., Brage, S. O. R. E. N., & Rothney, M. P. (2012). Modeling physical activity outcomes from wearable monitors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 44(1S), 50-60. doi:10.1249/MSS.0b013e3182399dcc

Hennessey, S., Smith, M. L., Esparza, A. A., Hrushow, A., Moore, M., & Reed, D. F. (2005). The community action model: a community-driven model designed to address disparities in health. *American Journal of Public Health, 95*(4), 611-616. doi: 10.2105/AJPH.2004.047704

Hoyos, I., Irazusta, A., Gravina, L., Gil, S., Gil, J., & Irazusta, J. (2011). Reduced cardiovascular risk is associated with aerobic fitness in university students. *European Journal of Sport Science, 11* (2), 87-94. doi: 10.1080/17461391.2010.487116

Huang, W. Y., Wong, S. H., & Salmon, J. (2013). Correlates of physical activity and screen-based behaviors in Chinese children. *Journal of Science and Medicine in Sport, 16*(6), 509-514. doi: 10.1016/j.jsams.2012.12.011

Infante, G., y Goñi, E. (2009). Actividad física-deportiva y autoconcepto físico en la edad adulta. *Revista de Psicodidáctica, 14*(1), 49-62.

Irwin, J. D. (2004). Prevalence of university students' sufficient physical activity: A systematic review. *Perceptual and Motor Skills, 98*(3), 927-943. doi: 10.2466/pms.98.3.927-943

Jurakić, D., Pedišić, Ž., & Andrijašević, M. (2009). Physical activity of Croatian population: cross-sectional study using International Physical Activity Questionnaire. *Croatian medical journal, 50*(2), 165-173. doi: 10.3325/cmj.2009.50.165

Kearney, J. M., De Graaf, C., Damkjaer, S., & Engstrom, L. M. (1999). Stages of change towards physical activity in a nationally representative sample in the European Union. *Public Health Nutrition, 2*(1a), 115-124. doi: 10.1017/S1368980099000166

Keating, X. D., Guan, J., Pinero, J. C., & Bridges, D. M. (2005). A meta-analysis of college students' physical activity behaviors. *Journal of American College Health, 54*(2), 116-126. doi:10.3200/JACH.54.2.116-126

Kim, A. S., Fisher, J., & Young, R. (2013). *Cell Phone-Based Physical Activity Recall for Measuring Physical Activity Awareness and Change in Behavior in Sedentary Adults*. Canada, Norte de America.

Kinnafick, F. E., Thøgersen-Ntoumani, C., Duda, J. L., & Taylor, I. (2014). Sources of autonomy support, subjective vitality and physical activity behaviour associated with participation in a lunchtime walking intervention for physically inactive adults. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(2), 190-197. doi: 10.1016/j.psychsport.2013.10.009

Kinnafick, F. E., Thøgersen-Ntoumani, C., & Duda, J. L (2016). The effect of need supportive text messages on motivation and physical activity behaviour. *Journal of behavioral medicine*, 39(4), 574-586. doi: 10.1007/s10865-016-9722-1

Kohl, H. W., Craig, C. L., Lambert, E. V., Inoue, S., Alkandari, J. R., Leetongin, G. & Kahlmeier. (2012). The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet*, 380, (9838) 294-305. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60898-8

Kowalski, K. C., Crocker, P. R. E., & Faulkner, R. A. (1997). Validation of the physical activity questionnaire for older children. *Pediatric Exercise Science*, 9(2), 174-186. doi: 10.1123/pes.9.2.174

Kowalski, K. C., Crocker, P. R. E., & Kowalski, N. P. (1997). Convergent validity of the physical activity questionnaire for adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 9(4), 342-352. doi: /10.1123/pes.9.4.342

Kwan, M. Y., Cairney, J., Faulkner, G. E., & Pullenayegum, E. E. (2012). Physical activity and other health-risk behaviors during the transition into early adulthood: a longitudinal cohort study. *American journal of preventive medicine*, 42(1), 14-20. doi: 10.1016/j.amepre.2011.08.026

Lindwall, M., & Hassmen, P. (2004). The role of exercise and gender for physical self-perceptions and importance ratings in Swedish university students. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 14(6), 373-380. doi: 10.1046/j.1600-0838.2003.372.x

Lüdtke, O., Roberts, B. W., Trautwein, U., & Nagy, G. (2011). A random walk down university avenue: life paths, life events, and personality trait change at the transition to university life. *Journal of personality and social psychology, 101*(3), 620-637. doi: 10.1037/a0023743

Lutes, L. D., & Steinbaugh, E. K. (2010). Theoretical models for pedometer use in physical activity interventions. *Physical therapy reviews, 15*(3), 143-153. doi: 10.1179/1743288X10Y.0000000002

Mantilla, S. C., Gómez, A., e Hidalgo, M. D. (2008). Prevalencia de actividad física en estudiantes de fisioterapia de la Universidad de Murcia. *Fisioterapia, 30*(4), 164-167. doi: 10.1016/j.ft.2008.07.001

Marchago, J. (2002). Autoconcepto físico y dilemas corporales de la ciudadanía adolescente. *Revista Psicosocial, 2*, 1-25.

Marcus, B. H., & Owen, N. (1992). Motivational readiness, self-efficacy and decision-making for exercise. *Journal of applied social psychology, 22*(1), 3-16. doi: 10.1111/j.1559-1816.1992.tb01518.x

Marshall, S. J., & Biddle, S. J. (2001). The transtheoretical model of behavior change: a meta-analysis of applications to physical activity and exercise. *Annals of behavioral medicine, 23*(4), 229-246. doi: 10.1207/S15324796ABM2304_2

Martens, M. P., Buscemi, J., Smith, A. E., & Murphy, J. G. (2012). The short-term efficacy of a brief motivational intervention designed to increase physical activity among college students. *Journal of Physical Activity and Health, 9*(4), 525-532. doi: 10.1123/jpah.9.4.525

Martin, K. R., Koster, A., Murphy, R. A., Van Domelen, D. R., Hung, M. Y., Brychta, R. J., ...Harris, T. B. (2014). Changes in daily activity patterns with age in US men and women: National Health and Nutrition Examination Survey 2003–04 and 2005–06. *Journal of the American Geriatrics Society, 62*(7), 1263-1271. doi: 10.1111/jgs.12893

Martínez-Gómez, D., Martínez-De-Haro, V., Pozo, T., Welk, G. J., Villagra, A., Calle, M. E.,...Veiga, O. L., (2009). Reliability and validity of the paq-a questionnaire to assess physical activity in Spanish adolescents. *Revista Española De Salud Pública*, 83(3), 427-439.

Martínez-Gómez, D., Welk, G. J., Calle, M. E., Marcos, A., & Veiga, O. L., (2009). Preliminary evidence of physical activity levels measured by accelerometer in Spanish adolescents; The AFINOS Study. *Nutricion hospitalaria*, 24(2), 226-232.

Maselli, M., Ward, P. B., Gobbi, E., & Carraro, A. (2018). Promoting Physical Activity among University Students: A Systematic Review of Controlled Trials. *American Journal of Health Promotion*. doi: 10.1177/0890117117753798.

Matthew, C. E. (2005). Calibration of accelerometer output for adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(11 Suppl), S512-22. doi: 10.1249/01.mss.0000185659.11982.3d

Matthews, C. E., Hagströmer, M., Poher, D. M., & Bowles, H. R. (2012). Best practices for using physical activity monitors in population-based research. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(1), 68-76. doi:10.1249/MSS.0b013e3182399e5b.

Mattocks, C., Ness, A., Leary, S., Tilling, K., Blair, S. N., Shield, J., ... Wells, J. (2008). Use of accelerometers in a large field-based study of children: protocols, design issues, and effects on precision. *Journal of Physical Activity and Health*, 5(s1), 98-111. doi: 10.1123/jpah.5.s1.s98

McDaniel, T., Melton, B. F., & Langdon, J. (2013). Promoting physical activity through student life and academics. *Health Education Journal*, 73(2), 237-244. doi: 10.1177/0017896912471037

Méndez-Giménez, A., Fernández-Río, J., & Cecchini J. A. (2013). Papel importante del alumnado, necesidades psicológicas básicas, regulaciones motivacionales y autoconcepto físico en educación física. *Cuadernos de psicología del deporte*, 13(1), 71-82.

Mielgo-Ayuso, J., Aparicio-Ugarriza, R., Castillo, A., Ruiz, E., Ávila, J. M., Aranceta-Batrina, J., ...González-Gross, M. (2016). Physical activity patterns of the Spanish population are mostly determined by sex and age: findings in the ANIBES study. *PLoS One*, 11(2). doi: 10.1371/journal.pone.0149969

Molina-García, J., Castillo, I., Queralt, A., & Sallis, J. F. (2013). Bicycling to university: evaluation of a bicycle-sharing program in Spain. *Health promotion international*, 30(2), 350-358. doi:10.1093/heapro/dat045

Montoye, H. J., Kemper, H. G., Saris, W. H. M., & Washburn, R. A. (1996). Measuring physical activity and energy expenditure. Champaign (IL): *Human Kinetics Publishers*.

Moreno, J. A., & Cervelló, E. (2005). Physical self-perception in Spanish adolescents: effects of gender and involvement in physical activity. *Journal of Human Movement Studies*, 48(4), 291-311.

Moreno, J. A., Gómez, A., y Cervelló Gimeno, E. (2010). Un estudio del efecto de la cesión de autonomía en la motivación sobre las clases de educación física. *Motricidad: Revista De Ciencias De La Actividad Física y Del Deporte*, (24), 15-27.

Moreno-Murcia, J. A., Huéscar Hernández, E., & Cervelló Gimeno, E. (2012). Prediction of adolescents doing physical activity after completing secondary education. *The Spanish Journal of Psychology*, 15(1), 90-100. doi: 10.5209/rev_SJOP.2012.v15.n1.37288

Moreno-Murcia, J. A., Martínez- Galindo, C., Moreno, V., Marcos Pardo, P., Conte L., y Moreno González, R. (2012). Motivación, creencias de habilidad e intención de ser físicamente activo al finalizar la Educación obligatoria. *Revista Mexicana de Psicología*, 29(2),175-183.

Moreno-Murcia, J. A., Marzo, J. C., Martínez-Galindo, C., y Marín, L. C. (2011). Validación de la escala de "satisfacción de las necesidades psicológicas básicas" y del cuestionario de la "regulación conductual en el deporte" al contexto español. RICYDE. *Revista Internacional De Ciencias Del Deporte*, 7(26), 355-369. doi:10.5232/ricyde2011.02602

Moreno, J. A., Moreno, R., y Cervelló, E. (2007). El autoconcepto físico como predictor de la intención de ser físicamente activo. *Psicología y salud*, 17(2), 261-267.

Moreno-Murcia, J. A., Pavón Lores, A. I., Gutiérrez Sanmartín, M., y Sicilia Camacho, A. (2005). Motivaciones de los universitarios hacia la práctica físico-deportiva. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 5(19), 154-165.

Mota, J., Valente, M., Aires, L., Silva, P., Santos, M. P., & Ribeiro, J. C. (2007). Accelerometer cut-points and youth physical activity prevalence. *European Physical Education Review*, 13(3), 287-299. doi: 10.1177/1356336X07081795

Müftüler, M., & İnce, M. L. (2015). Use of Trans-Contextual Model-Based Physical Activity Course in Developing Leisure-Time Physical Activity Behavior of University Students. *Perceptual and motor skills*, 121(1), 31-55. doi: 10.2466/06.PMS.121c13x1

Murillo Pardo, B., García Bengoechea, E., Generelo Lanaspa, E., Bush, P. L., Zaragoza Casterad, J., Julián-Clemente, J. A., & García González, L. (2013). Promising school-based strategies and intervention guidelines to increase physical activity of adolescents. *Health education research*, 28(3), 523-538. doi: 10.1093/her/cyt040

Niemic, C. P., Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2009). The Path Taken: Consequences of Attaining Intrinsic and Extrinsic Aspirations in Post-College Life. *Journal of Research in Personality*, 73, 291-306. doi: 10.1016/j.jrp.2008.09.001.

Nogueira, D., Faerstein, E., Rugani, I., Chor, D., Lopes, C. S., & Werneck, G. L. (2009). Does leisure-time physical activity in early adulthood predict later physical activity? Pro-Saude Study. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 12(1), 3-9.

Núñez, J. L., Martín-Albo, J., y Navarro, J. G. (2007). Propiedades psicométricas de la versión española de la escala de motivación deportiva. *Revista De Psicología Del Deporte*, 16(2), 211-223.

Okazaki, K., Okano, S., Haga, S., Seki, A., Suzuki, H., & Takahashi, K. (2014). One-year outcome of an interactive internet-based physical activity intervention among university students. *International journal of medical informatics*, 83(5), 354-360.doi: 10.1016/j.ijmedinf.2014.01.012

OMS (2010) *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

Ooms, L., Veenhof, C., & de Bakker, D. H. (2013). Effectiveness of Start to Run, a 6-week training program for novice runners, on increasing health-enhancing physical activity: a controlled study. *BMC public health*, 13(1), 697. doi: 10.1186/1471-2458-13-697

Ortega, F. B., Konstabel, K., Pasquali, E., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennlöf, A., Mäestu, J.,... Veidebaum, T. (2013). Objectively measured physical activity and sedentary time during childhood, adolescence and young adulthood: a cohort study. *PLoS one*, 8(4).doi: 10.1371/journal.pone.0060871

Pauline, J. (2013). Physical activity behaviors, motivation, and self-efficacy among college students. *College Student Journal*, 47(1), 64-74.

Pavón Lores, A. I., Sicilia Camacho, A., Moreno-Murcia, J. A., y Gutiérrez Sanmartín, M. (2004). Motivos de práctica físico-deportiva según la edad y el género en una muestra de universitarios. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 2 (76), 13-21.

Pavón Lores, A. I., Sicilia Camacho, A., Moreno-Murcia, J. A., y Gutiérrez Sanmartín, M. (2005). Motivaciones de los universitarios hacia la práctica físico-deportiva. *Revista Internacional De Medicina y Ciencias De La Actividad Física y Del Deporte*, 5(19),154-165.

Pelletier, L. G., Fortier, M. S., Vallerand, R. J., Tuson, K. M., Brière, N. M. & Blais, M. (1995). Toward a new measure of intrinsic motivation, extrinsic motivation and amotivation in sports: The sport motivation scale (SMS). *Journal of Sport and Exercise Psychology, 17*(1), 35-53. doi: 10.1123/jsep.17.1.35

Pérez-López, I. J., Rivera, E., y Delgado-Fernández, M. (2017). Mejora de hábitos de vida saludables en alumnos universitarios mediante una propuesta de gamificación. *Nutrición Hospitalaria, 34*(4), 942-951. doi: 10.20960/nh.669

Pintanel Bassets, M., y Capdevila Ortíz, L. (1999). Una intervención motivacional para pasar del sedentarismo a la actividad física en mujeres universitarias. *Revista De Psicología Del Deporte, 8*(1), 53-66.

Plasqui, G., Bonomi, A. G., & Westerterp, K.R. (2013). Daily physical activity assessment with accelerometers: new insights and validation studies. *Obesity Reviews, 14* (6), 451-462. doi: 10.1111/obr.12021

Plotnikoff, R. C., Costigan, S. A., Karunamuni, N., & Lubans, D. R. (2013). Social cognitive theories used to explain physical activity behavior in adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Preventive medicine, 56*(5), 245-253. doi: 10.1016/j.ypmed.2013.01.013

Plotnikoff, R., Costigan, S., Williams, R., Hutchesson, M., Kennedy, S., Robards, S., ...Germov, J. (2015). Effectiveness of interventions targeting physical activity, nutrition and healthy weight for university and college students: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 12* (1), 45. doi: 10.1186/s12966-015-0203-7

Prince, S., Adamo, K., Hamel, M., Hardt, J., Gorber, S., & Tremblay, M. (2008). A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 5* (1), 56. doi: 10.1186/1479-5868-5-56

Prochaska, J. O., & Di Clemente, C. C. (1982). Transtheoretical therapy: Toward a more integrative model of change. *Psychotherapy: Theory, Research and Practice*, 19(3), 276-288. doi: 10.1037/h0088437

Prochaska, J. O., & DiClemente, C. C. (1983). Stages and processes of self-change of smoking: Toward an integrative model of change. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 51(3), 390-395.

Prochaska, J. O., DiClemente, C. C., & Norcross, J. C. (1992). In search of how people change: Applications to addictive behaviors. *American psychologist*, 47(9), 1102-1114.

Prochaska, J. O., Norcross, J. C., & DiClemente, C. C. (1994). Changing for good: the revolutionary program that explains the six stages of change and teaches you how to free yourself from bad habits. *New York: W. Morrow*.

Puyau, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A., & 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

Rangul, V., Holmen, T. L., Kurtze, N., Cuypers, K., & Midthjell, K., (2008). Reliability and validity of two frequently used self-administered physical activity questionnaires in adolescents. *BMC Medical Research Methodology*, 8 (1). doi:10.1186/1471-2288-8-47

Raustorp, A. & Ekroth, Y. (2013). Tracking of Pedometer-Determined Physical Activity: A 10-Year Follow-Up Study from Adolescence to Adulthood in Sweden. *Journal of Physical Activity and Health*, 10 (8), 1186-1192. doi: 10.1123/jpah.10.8.1186

Raynor, D. A., & Jankowiak, N. M. (2010). Accelerometry-determined adherence to the 2008 physical activity guidelines for Americans among college students. *American Journal of Health Education*, 41(6), 353-362. doi: 10.1080/19325037.2010.10599164

Reilly, J. J., Penpraze, V., Hislop, J., Davies, G., Grant, S., & Paton, J. Y. (2008). Objective measurement of physical activity and sedentary behaviour: review with new data. *Archives of disease in childhood*, 93(7), 614-619. doi: 10.1136/adc.2007.133272

Revuelta, L., y Esnaola, I. (2011). Clima familiar deportivo y autoconcepto físico en la adolescencia. *European Journal of Education and Psychology*, 4(1), 19-31.

Ridgers, N. D., & Fairclough, S. (2011). Assessing free-living physical activity using accelerometry: Practical issues for researchers and practitioners. *European Journal of Sport Science*, 11(3), 205-213. doi: 10.1080/17461391.2010.501116

Romaguera, D., Tauler, P., Bennasar, M., Pericas, J., Moreno, C., Martínez, S., & Aguiló, A. (2011). Determinants and patterns of physical activity practice among Spanish university students. *Journal of sports sciences*, 29(9), 989-997. doi: 10.1080/02640414.2011.578149

Román, M. L., Castuera, R. J., Orellana, J. N., Garzón, M. C., & Martín, J. M. (2013). Aplicación de un programa motivacional para promocionar la actividad física en adultos y mayores. *Archivos de Medicina del Deporte*, 30 (1), 25-33.

Roman, B., Majem, L. S., Hagströmer, M., Ramon, J. M., Ribas, L., & Sjöström, M. (2006). International physical activity questionnaire. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(5), S563.

Roman-Viñas, B., Serra-Majem, L., Hagströmer, M., Ribas-Barba, L., Sjöström, M., & Segura-Cardona, R. (2010). International physical activity questionnaire: reliability and validity in a Spanish population. *European Journal of Sport Science*, 10(5), 297-304. doi: 10.1080/17461390903426667

Ruiz, G., De Vicente, E. y Vegara, J. (2012). Comportamiento sedentario y niveles de actividad física en una muestra de estudiantes y trabajadores universitarios. *Journal of Sport and Health Research*, 4(1), 83-92.

Ryan, R. M. & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and wellbeing. *American Psychologist*, 55 (1), 68-78. doi:10.1037/0003-066X.55.1.68

Salazar, C. M., Feu, S., Carrisoza, M. V., y De la Cruz-Sánchez, E. (2013). Entorno social afectivo y entorno urbano como determinantes del patrón de actividad física de los universitarios de Colima. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 8(23) ,103-112.

Sallis, J. F., Owen, N., & Fotheringham, M. J. (2000). Behavioral epidemiology: A systematic framework to classify phases of research on health promotion and disease prevention. *Annals of Behavioral Medicine*, 22(4), 294-298. doi: 10.1007/BF02895665

Sarrazin, P., Roberts, G., Cury, F., Biddle, S., & Famose, J. P. (2002). Exerted effort and performance in climbing among boys: The influence of achievement goals, perceived ability and task difficulty. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 73(4), 425-436. doi: 10.1080/02701367.2002.10609042

Sasaki, J. E., John, D., & Freedson, P. S. (2011). Validation and comparison of ActiGraph activity monitors. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(5), 411-416. doi: 10.1016/j.jsams.2011.04.003

Sharp, P., & Caperchione, C. (2016). The effects of a pedometer-based intervention on first-year university students: A randomized control trial. *Journal of American college health*, 64(8), 630-638. doi: 10.1080/07448481.2016.1217538

Shavelson, R. J., Hubner, J. J., & Stanton, G. C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of educational research*, 46(3), 407-441. doi: 10.3102/00346543046003407

Shen, B., Wingert, R. K., Li, W., Sun, H., & Rukavina, B. (2010). An amotivation model in physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 29(1), 72-84. doi: 10.1123/jtpe.29.1.72

Shephard, R. J. (2003). Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British Journal of Sports Medicine*, 37(3), 197-206. doi: 10.1136/bjsm.37.3.197

Sigmundová, D., Chmelík, F., Sigmund, E., Feltlová, D., & Frömel, K. (2013). Physical activity in the lifestyle of Czech university students: Meeting health recommendations. *European journal of sport science*, 13(6), 744-750. doi: 10.1080/17461391.2013.776638

Silva, P., Aznar, S., Aires, L., Generelo, E., Zaragoza, J., & Mota, J. (2010). Differences in the physical activity pattern between Portuguese and Spanish adolescents. *Archives of exercise in health and disease*, 1(1), 26-31. doi: 10.5628/aehd.v1i1.78

Skar, S., Sniehotta, F. F., Molloy, G. J., Prestwich, A., & Araujo-Soares, V. (2011). Do brief online planning interventions increase physical activity amongst university students? A randomised controlled trial. *Psychology and Health*, 26(4), 399-417. doi: 10.1080/08870440903456877

Standage, M., Duda, J. L., & Ntoumanis, N. (2003). Predicting motivational regulations in physical education: The interplay between dispositional goal orientations, motivational climate and perceived competence. *Journal of Sports Sciences*, 21(8), 631-647. doi:10.1080/0264041031000101962

Taylor, I. M., Ntoumanis, N., & Standage, M., & Spray, C. M., (2010). Motivational predictors of physical education students' effort, exercise intentions, and leisure-time physical activity: A multilevel linear growth analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 32(1), 99-120. doi: 10.1123/jsep.32.1.99

Teixeira, P. J., Carraca, E., Markland, D., Silva, M., & Ryan, R. (2012). Exercise, physical activity and self-determination theory: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(78), 1-30. doi: 10.1186/1479-5868-9-78

Telama, R., Viikari, J., Valimaki, I., Siren-Tiusanen, H., Akerblom, H. K., Uhari, M.,...Suoninen, P. (1985). Atherosclerosis precursors in Finnish children and adolescents. X. Leisure-time physical activity. *Acta Pediatrica Scandinavica*, 74 (s318), 169-180. doi: 10.1111/j.1651-2227.1985.tb10092.x

Telama, R., Yang, X., Viikari, J., Välimäki, I., Wanne, O., & Raitakari, O. (2005). Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year tracking study. *American journal of preventive medicine*, 28(3), 267-273. doi: 10.1016/j.amepre.2004.12.003

Timperio, A., Salmon, J., & Ball, K. (2004). Evidence-based strategies to promote physical activity among children, adolescents and young adults: Review and update. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(1), 20-29. doi: 10.1016/S1440-2440(04)80274-3

Topp, R., Edward, J. S., Ridner, S. L., Jacks, D. E., Newton, K., Keiffner, P.,...Conte, K. P. (2011). Fit into college: A program to improve physical activity and dietary intake lifestyles among college students. *Recreational Sports Journal*, 35(1), 69-78. doi: 10.1123/rsj.35.1.69

Torres, G., Carrasco Páez, L., & Medina, J. (2000). Investigación sobre los motivos por los que los estudiantes universitarios practican deporte: El caso de la universidad de Granada. *Motricidad: Revista De Ciencias De La Actividad Física y Del Deporte*, (6), 95-105.

Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Mâsse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2007). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise*, 40(1), 181-188. doi: 10.1249/mss.0b013e31815a5lb3

Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(11), 531-543. doi: 10.1249/01.mss.0000185657.86065.98

Tudor-Locke, C., Burkett, L., Reis, J. P., Ainsworth, B. E., Macera, C. A., & Wilson, D. K. (2005). How many days of pedometer monitoring predict weekly physical activity in adults?. *Preventive medicine*, 40(3), 293-298. doi: 10.1016/j.ypmed.2004.06.003

Tully, M. A., & Cupples, M. E. (2011). UNISTEP (university students exercise and physical activity) study: a pilot study of the effects of accumulating 10,000 steps on health and fitness among university students. *Journal of Physical Activity and Health*, 8(5), 663-667. doi: 10.1123/jpah.8.5.663

Ulla. U., Pérez, A., & Franco, S. (2012). Efficacy of a Health-Promotion Intervention for College Students. *Nursing Research*, 61(2), 121-132. doi: 10.1097/NNR.0b013e3182475aaa

U.S. Department of Health and Human Services, Physical Activity and Health: A report of the Surgeon General. Atlanta, 1996.

Vallerand, R. J. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. En M.P. Zanna (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (pp.271-360). New York: Academic Press.

Vallerand, R. J. (2001). A hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation in sport and exercise. En G.C. Roberts (Ed.), *Advances in Motivation in Sport and Exercise* (pp. 263-319). Champaign, IL: Human Kinetics.

Vallerand, R. J. (2007). Intrinsic and extrinsic motivation in sport and physical activity. En G. Tenenbaum y R.C. Eklund (Eds.), *Handbook of sport Psychology* (3^a ed.,pp. 59-83). New York: Wiley.

Van, K. D. H., Paw, M. J., Twisk, J. W., & Van, W. M. (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

Vandelanotte, C., Short, C., Plotnikoff, R. C., Hooker, C., Canoy, D., Rebar, A.,...Duncan, M. J. (2015). TaylorActive—Examining the effectiveness of web-based personally-tailored videos to increase physical activity: a randomised controlled trial protocol. *BMC public health*, 15(1), 1020. doi: 10.1186/s12889-015-2363-4

Vandelanotte, C., Spathonis, K. M., Eakin, E. G., & Owen, N. (2007). Website-delivered physical activity interventions: A review of the literature. *American journal of preventive medicine*, 33(1), 54-64. doi: 10.1016/j.amepre.2007.02.041

Varela-Mato, V., Cancela, J. M., Ayan, C., Martín, V., & Molina, A. (2012). Lifestyle and health among Spanish university students: differences by gender and academic discipline. *International journal of environmental research and public health*, 9(8), 2728-2741. doi: 10.3390/ijerph9082728

Vašíčková, J., Frömel, K., & Nykodým, J. (2008). Physical activity recommendation and its association with demographic variables in Czech university students. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Gymnica*, 38 (2), 75-84.

Vašíčková, J., Roberson, D., & Frömel, K. (2012). The education level and socio-demographic determinants of physical activity in Czech adults. *Human Movement*, 13(1), 54-64. doi: /10.2478/v10038-012-0005-6

Vio, F., Lera, L., y Zacaría, I. (2011). Evaluación de un programa de intervención nutricional y de actividad física dirigido a mujeres chilenas de bajo nivel socioeconómico. *Archivos latinoamericanos de nutrición*, 61(4), 406-413.

Wang, C. K. J., & Liu, W. C. (2007). Promoting enjoyment in girls' physical education: The impact of goals, beliefs, and self-determination. *European Physical Education Review*, 13(2), 145-164. doi: 10.1177/1356336X07076875

Wang, J. C., Leng, H. K., & Kee, Y. H. (2015). Use of Facebook in physical activity intervention programme: Test of self-determination theory. *International Journal of Sport Psychology*, 46(3), 210-224. doi: 10.7352/IJSP 2015.46.210

Welk, G. J. (1999). The youth physical activity promotion model: A conceptual bridge between theory and practice. *Quest*, 51(1), 5-23. doi: 10.1080/00336297.1999.10484297

Welk G. J. (2002) Use of accelerometry-based activity monitors to assess physical activity. In: Welk G.J, (Ed.), *Physical Activity Assessments for Health-Related Research* (125-140). Champaign (IL): Human Kinetics.

Weman-Josefsson, K., Fröberg, K., Karlsson, S., & Lindwall, M. (2017). Mechanisms in self-determined exercise motivation: effects of a theory informed pilot intervention. *Current Psychology*, 36(1), 90-100. doi: 10.1007/s12144-015-9388-9

Wilson, P. M., Rogers, W. T., Rodgers, W. M., & Wild, T. C. (2006). The psychological need satisfaction in exercise scale. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 28(3), 231-251. doi: 10.1123/jsep.28.3.231

Wing Kwan, M. Y., Bray, S. R., & Martin Ginis, K. A. (2009). Predicting physical activity of first-year university students: An application of the theory of planned behavior. *Journal of American College Health*, 58(1), 45-55. doi: 10.3200/JACH.58.1.45-55

Zamarripa, J. I., Ruiz-Juan, F., López, J. M., & Fernández, R. (2013). Actividad e inactividad física durante el tiempo libre en la población adulta de Monterrey (Nuevo León, México). *Retos. Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (24), 91-96.

Zaragoza Casterad, J., Generelo, E., Aznar, S., Abarca-Sos, A., Julián, J. A., & Mota, J. (2012). Validation of a short physical activity recall questionnaire completed by Spanish adolescents. *European Journal of Sport Science*, 12(3), 283-291. doi: 10.1080/17461391.2011.566357

Zhang, T., Solmon, M. A., Kosma, M., Carson, R. L., & Gu, X. (2011). Need support, need satisfaction, intrinsic motivation, and physical activity participation among middle school students. *Journal of teaching in physical education*, 30(1), 51-68. doi: 10.1123/jtpe.30.1.51

Zick, C. D., Smith, K. R., Brown, B. B., Fan, J. X., & Kowaleski-Jones, L. (2007). Physical activity during the transition from adolescence to adulthood. *Journal of Physical Activity and Health*, 4(2), 125-137. doi: 10.1123/jpah.4.2.125

9. - ANEXOS

9.- ANEXOS

ANEXO 1. CERTIFICACIÓN CEICA



Departamento de Sanidad,
Bienestar Social y Familia

Informe Dictamen Favorable
Proyecto Investigación Biomédica

C.P. - C.I. PI15/0063

9 de septiembre de 2015

Dña. María González Hinjos, Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

CERTIFICA

1º. Que el CEIC Aragón (CEICA) en su reunión del día 9/09/2015, Acta Nº 14/2015 ha evaluado la modificación propuesta referida al estudio:

Título: Niveles de actividad física, motivación y percepción de salud de los estudiantes universitarios de Teruel.

Investigador Principal: Alberto Abarca Sos. Universidad de Zaragoza

Nuevas versiones:

Versión protocolo: 23/07/2015

Versión hoja de información: 23/07/2015

2º. Considera que

- El proyecto se plantea siguiendo los requisitos de la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación Biomédica y su realización es pertinente.
- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
- Es adecuado el tratamiento de los datos.
- El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto a los postulados éticos.
- La capacidad de los Investigadores y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.

3º. Por lo que este CEIC emite **DICTAMEN FAVORABLE a la realización del proyecto.**

Lo que firmo en Zaragoza, a 9 de septiembre de 2015

Fdo:



Dña. María González Hinjos
Secretaria del CEIC Aragón (CEICA)

ANEXO 2.- CARTA A LOS DIRECTORES DE CENTRO O DECANOS

ESTUDIO II.

A la atención de Director/a/Decano de Centro

Estimado D. Rafael Lorenzo,

Desde el grupo de investigación denominado “Educación Física y Promoción de la Actividad Física” (EFYPAF), grupo reconocido en la categoría de consolidado por la resolución de “26 de septiembre de 2012, del Director General de Investigación e Innovación, de la convocatoria para el año 2012, de subvenciones a la actividad investigadora de los grupos de investigación reconocidos por el Gobierno de Aragón y reconocimiento de nuevos grupos de investigación” se va a llevar a cabo el proyecto de investigación: **“Niveles de actividad física, motivación y percepción de salud de los estudiantes universitarios de Teruel”** el cuál ha recibido una ayuda por parte de la Fundación Antonio Gargallo. De igual modo, dicho proyecto está asociado a la realización de mi futura tesis doctoral, cuyos directores son: D. Alberto Abarca Sos y D. Javier Zaragoza Casterad.

Los principales **objetivos** de esta investigación son:

1. Analizar los niveles de actividad física habitual de una muestra de alumnado universitario: tiempo de actividad sedentaria, ligera, moderada y vigorosa.
2. Analizar las variables que influencian la actividad física habitual de la población de estudio desde una perspectiva psico social: percepción de competencia, autonomía, relaciones sociales, motivación para la práctica de actividad física y percepción de la salud.
3. Diseñar las líneas básicas de un Programa de Intervención para aumentar los niveles de actividad física.
4. Crear estructuras que favorezcan la implicación en el diseño del programa de intervención de diferentes agentes implicados en la promoción de la AF y de la salud.
5. Evaluar la eficacia de la intervención en los niveles de actividad física habitual en los estudiantes universitarios del grupo experimental.

El motivo de la presente carta es comunicarle la intención de desarrollar el proyecto en una muestra representativa del alumnado universitario que se encuentre entre los 18 y los 20 años en el campus de Teruel. En concreto, necesitaríamos administrar el cuestionario en los cursos de primero y segundo, en tres momentos temporales distintos y en las diferentes titulaciones que oferta la Facultad de CC.SS y HH. Son anónimos, y pensamos que les llevará poco tiempo su realización.

Con este objeto nos pondremos en contacto con usted para concretar una reunión informativa y pedir la colaboración del centro.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración o ampliación de lo que representa este estudio. Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

Fdo.Cristina Corella Escriche

**ANEXO 3.- CARTA INFORMATIVA Y AUTORIZACIÓN EN EL
PROYECTO CON EL CSA**

CARTA INFORMATIVA PROYECTO

Teruel, 22 octubre de 2014

Estimado Sr./Sra.:

Mediante esta carta queremos informarle y además solicitar su consentimiento su participación en un proyecto de investigación que realizan conjuntamente la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas y el Servicio de Actividades Deportivas de Teruel. Dicha investigación tiene como objetivo principal la medición de los niveles de actividad física que realizan los universitarios de Teruel durante una semana (7 días consecutivos). En este proyecto el término actividad física tiene su sentido más amplio, es decir implica todo movimiento que supone un gasto energético: andar, subir escaleras etc.

La colaboración que le solicitamos es la siguiente. Debe llevar sujetado a la cintura un instrumento pequeño y ligero que se llama "Acelerómetro CSA", el cual detectará el movimiento que realice durante el día. Durante esta semana se le pedirá que realice su rutina cotidiana sin modificar su actividad física habitual. Todos los datos de la investigación serán **confidenciales** y solamente usted conocerá su resultado si lo desea. Instrucciones precisas de cómo llevar puesto el acelerómetro y cualquier otro tipo de duda, se explicarán con detalle en la reunión previa.

Antes de iniciar el proyecto necesitamos su consentimiento .Por ello, le pedimos que cumplimente esta hoja.

Esperando su colaboración y dándole las gracias de antemano se despide cordialmente,

Fdo:

Alberto Abarca Sos (co-director del proyecto).



AUTORIZACIÓN

D/Dña _____, estudiante de _____, SE COMPROMETE a la participación en el proyecto de investigación.

Y para que así conste, firmo la presente autorización, en Teruel a 22 de octubre de 2014.

Fdo:

Características del proyecto

Este proyecto es pionero en España y pretende medir la actividad física que realizan los universitarios/as en el día a día. El proyecto **NO** pretende que la rutina habitual se modifique es decir, queremos medir el día a día real y **NO** nos interesa que realice más actividad física de la habitual en estos días.

¿Qué es el CSA?

Es un instrumento pequeño y ligero que se coloca sujeto con una goma elástica en la cintura. Es importante que quede bien sujeto. Este instrumento registra el movimiento que se realiza y también lo traduce en gasto calórico.

¿En qué consiste su colaboración?

1. Llevar el CSA sujeto a la altura de la cintura durante 1 semana.
2. Colocarse el CSA por la mañana y quitárselo por la noche antes de acostarse.
3. Pedir ayuda y preguntar todo aquello que desee a los miembros de la investigación si surge cualquier duda o problema durante esa semana.
4. Tener en cuenta las siguientes precauciones con el CSA:

5. **Con el CSA NO se duerme**, se deja sobre la mesilla de noche para colocárselo al levantarse al día siguiente.
6. **El CSA NO es sumergible**, por favor no lo moje (duchas, baños, piscinas).
7. Si viaja más de 15 minutos en transporte público (tren, autobús, metro) o privado (coche) debe anotar en un papel la hora en la que subió al vehículo y la hora en la que se bajó del mismo en una pequeña planilla que se le administrará.

Gracias por su colaboración, si tienes alguna duda o problema, puedes enviar un email a:

626698@unizar.es

o bien llamar a los siguientes teléfonos: 666381400 (Cristina) / 679688985 (Alberto) / 615454161 (Sheila)

Se despide atentamente,

Alberto Abarca Sos. Co-director del Proyecto.

ANEXO 4.- HOJA DE INCIDENCIAS CSA

¡COLABORA CON NOSOTROS!

- Llévalo siempre excepto cuando duermas.
- No olvides ponerte el acelerómetro todos los días al levantarte.
- Ajústalo bien a la cintura.
- No es sumergible, cuidado (quítatelo en la ducha, piscina...).
- Al quitártelo para dormir, déjalo donde puedas verlo por la mañana.

No cambies tus hábitos, SÉ TÚ MISMO



Si tienes alguna duda o problema, puedes enviar un mail a:

criscor@unizar.es, shelia.rodriguez.mu@gmail.com,
aabarca@unizar.es

Número de acelerómetro:

**ANEXO 5.- CARTA A LOS ESTUDIANTES DE PRIMER Y SEGUNDO
CURSO. ESTUDIO III.**

CARTA INFORMATIVA A LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE TERUEL DE
PRIMER Y SEGUNDO CURSO

Teruel a 3 de noviembre de 2014

Estimados alumnos:

Durante este curso se va a desarrollar un proyecto de investigación que tiene por título: “Niveles de actividad física, estados de cambio y necesidades psicológicas básicas en los estudiantes universitarios de Teruel”. Pretendemos con ello realizar un estudio en relación a las siguientes variables: niveles de actividad física, estados de cambio, necesidades psicológicas básicas, autoconcepto físico y motivación que tenga como objetivo principal describir dichas variables y determinar aquellos factores que puedan influenciar los niveles de práctica de actividad física. La participación en el proyecto es voluntaria y se llevará a cabo en tres momentos temporales (noviembre de 2014, y enero y marzo de 2015), períodos en los que se os entregarán unos cuestionarios a llenar acerca de las variables citadas con anterioridad. La información se recogerá a través de cuestionarios, y el tiempo total para la cumplimentación de todos ellos tendrá una duración aproximada de 15-20 minutos.

Contaremos para ello con la colaboración del grupo de investigación EFYPAF (Educación Física y Promoción de la Actividad Física), grupo consolidado de investigación perteneciente a la Universidad de Zaragoza, y reconocido por el Gobierno de Aragón. Para poder desarrollarlo será imprescindible vuestra participación y colaboración para poder llevar a cabo un proyecto de investigación que se realiza por primera vez en el campus de Teruel.

Para el presente estudio hemos seleccionado a los estudiantes universitarios de primer y segundo curso de Teruel de todas las titulaciones, por lo que antes de iniciar el proyecto necesitamos vuestro consentimiento de participación voluntaria que se puede entregar cumplimentando el documento adjunto situado al final de los cuestionarios.

Todos los datos del estudio serán confidenciales y solamente vosotros conoceréis el resultado si lo deseáis.

Agradeciendo de antemano su colaboración. Atentamente,

Alberto Abarca Sos, co-director del proyecto de investigación



ANEXO 6.- COMPROMISO DE PARTICIPACIÓN

COMPROMISO PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

TÍTULO DEL PROYECTO:

“Niveles de actividad física, estados de cambio y necesidades psicológicas básicas en los estudiantes universitarios de Teruel”.

Yo,.....(nombre y apellidos del participante), con DNI:..... he leído la hoja de información sobre el programa de intervención que se nos ha entregado, he asistido a la charla informativa y me han aclarado todas mis posibles dudas, y por tanto, he podido entender en qué consiste mi compromiso si decido participar. En definitiva, he recibido suficiente información del programa, y me comprometo a participar en las sesiones del mismo.

Firma:

En Teruel ade.....20....

ANEXO 7.- CARTA INFORMATIVA A LOS ESTUDIANTES

SELECCIONADOS

CARTA INFORMATIVA A LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS SELECCIONADOS

PARA LA REALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE INTERVENCIÓN

Teruel a 30 de septiembre de 2015

Estimados alumnos:

Durante este curso 2015-2016 dentro del proyecto de investigación que tiene por título: “Niveles de actividad física, estados de cambio y necesidades psicológicas básicas en los estudiantes universitarios de Teruel”, pretendemos realizar un programa de intervención destinado a aumentar los niveles de actividad física en aquellos estudiantes que siendo inactivos expresaron su intención de realizar actividad física. La participación en el programa es voluntaria y se llevará a cabo en dos fases: una de carácter más teórico para tomar conciencia de la importancia de la práctica regular de actividad física (septiembre-noviembre 2015) y otra de carácter práctico (febrero- mayo 2016). El programa constará de dos sesiones semanales (ajustadas a la disponibilidad horaria de los participantes) aproximadamente de 1 hora de duración. Todas las sesiones serán impartidas por profesionales del área y de forma totalmente gratuita para los participantes. La participación en el estudio podrá abandonarse si lo consideras oportuno.

Contaremos para ello con la colaboración del grupo de investigación EFYPAF (Educación Física y Promoción de la Actividad Física) de la Universidad de Zaragoza. Será imprescindible vuestra participación y colaboración para poder llevar a cabo el programa que se realiza por primera vez en el campus de Teruel.

Antes de iniciar el programa necesitamos vuestro compromiso de participación voluntaria que se puede entregar cumplimentando el documento adjunto.

La asistencia continua a las sesiones de este programa puede ayudaros a conocer los beneficios de la práctica regular de actividad física, a superar barreras asociadas a la misma y a diseñar tu propio programa de actividad física.

Agradeciendo de antemano su colaboración. Atentamente,



Alberto Abarca Sos, co-director del proyecto de investigación

ANEXO 8.- CARTA INFORMATIVA SEGUNDA FASE DEL PROGRAMA

CARTA INFORMATIVA SEGUNDA FASE DEL PROGRAMA

Teruel, 10 febrero de 2016

Mediante esta carta queremos informaros sobre algunas consideraciones de esta segunda fase del programa. Comenzaremos el **miércoles 17 de febrero a las 12:30 en la sala de juntas del Vicerrectorado**. En esta reunión os explicaremos el uso de la aplicación “APPTIVA fitness” y procederemos a la instalación de la misma en vuestros teléfonos, para que podáis hacer uso de ella desde el primer día, recibiendo información al instante sobre el cumplimiento de las recomendaciones, número de pasos, calorías...

En los grupos de discusión que realizamos en octubre y diciembre nos contasteis, entre otras muchas cosas, cuántas sesiones os gustaría realizar semanalmente, aquellas que preferiríais llevar a la práctica y vuestra disponibilidad horaria aproximada. Para satisfacer vuestros intereses, ya que el programa es por y para vosotros, y daros el mayor número de posibilidades para poder practicar actividad física de forma regular. Hemos marcado las siguientes consideraciones:

- ✓ Os regalaremos una pequeña riñonera, por si no queréis llevar el móvil en el bolsillo y así éste, os siga registrando vuestra actividad.
- ✓ Contareis con la oferta de **3 sesiones dirigidas por semana**. Con los siguientes horarios: lunes de 20:00 a 21:00, miércoles de 12:30 a 13:30 y los jueves de 20:00 a 21:00. **Deberíais asistir a un mínimo de 2 sesiones semanales.**
- ✓ **Para los fines de semana:** os proporcionaremos entrenamientos con tres niveles de dificultad, para que podáis elegir el que más se ajuste a cada uno de vosotros.
- ✓ Os proponemos un reto/ objetivo grupal... ¿Os gustaría que en mayo realizásemos todos juntos, con nuestras camisetas de APPTIVA, la carrera popular de Teruel?

En la siguiente tabla, os reflejamos las actividades programadas para febrero y marzo:

FEBRERO					
LUNES		MIÉRCOLES		JUEVES	
		Día 17/ 12:30	Explicación/ instalación		
		Día 17/ 20:00	Test 5/ entreno		
		Día 24/12:30	Pilates/E. Postural	Día 25/ 20:00	Juegos alternativos
Día 29/20:00	Entrenamiento-círculo				
MARZO					
LUNES		MIÉRCOLES		JUEVES	
Día 7/ 20:00	Raquetas	Día 2/ 12:30	Spining+Body bike	Día 3/ 20:00	Cardiobox
Día 14/ 20:00	Mini-voley	Día 9/ 12:30	Sistema Abe	Día 10/ 20:00	GAP
Día 21/ 20:00	Esgrima	Día 16/ 12:30	Zumba	Día 17/20:00	3x3 baloncesto
		Día 23/12:30	Kindball		

Esperamos poder contar con todos vosotros, gracias por vuestra colaboración.

Atentamente

**ANEXO 9.- ARTÍCULO PUBLICADO EN REVISTA SPORT TK- REVISTA
EUROAMERICANA DE CIENCIAS DEL DEPORTE.**

Cumplimiento de las recomendaciones de práctica de actividad física en función de los cutoffs points y el género en estudiantes universitarios españoles

Compliance of physical activity guidelines depending on cutoffs points and gender in Spanish university students

Cristina Corella*, Sheila Rodríguez-Muñoz, Alberto Abarca-Sos y Javier Zaragoza

Universidad de Zaragoza. *Expresión musical, plástica y corporal*

Resumen. Los principales objetivos de este estudio fueron: a) estudiar los niveles de actividad física (AF) según los diferentes puntos de corte utilizados y el género; b) analizar el cumplimiento de las diferentes recomendaciones internacionales de AF según el género y puntos de corte. 95 universitarios, 33 hombres y 62 mujeres (21, 96 años \pm 2,33) llevaron acelerómetro para medir sus niveles de AF utilizando puntos de corte uniaxiales y triaxiales. Los resultados señalan mayores niveles de AF en los hombres para la AF vigorosa, pero no en la moderada. La mayoría de la muestra cumple con las recomendaciones de AF moderada, sin embargo, en la AF vigorosa el cumplimiento es bajo. El análisis de la AF con puntos de corte triaxiales son mayores a los uniaxiales, así como un mayor porcentaje de cumplimiento cuando se utilizan las recomendaciones establecidas por la Physical Activity Guidelines Advisory y la World Health Organization.

Palabras clave: recomendaciones, estudiantes universitarios, actividad física, acelerómetros, puntos de corte.

Abstract. The main objectives of this study were: a) study the levels of physical activity (PA), according to the different cutoffs points used and gender; b) analyze the compliance of different international recommendations for physical activity by gender and cutoff points. 95 university students, 33 men and 62 women (21, 96 years) wore accelerometers to assess their levels of PA using uniaxial and triaxial cutoffs points. Results indicated higher PA levels in men in vigorous intensity, not in moderate. A high percentage of the sample fulfills the recommendations for moderate PA, nevertheless, for vigorous PA, it is low. Analyses of PA with triaxial cutoffs points are higher than the uniaxial ones, besides a greatest compliance of PA recommendations of Physical Activity Guidelines Advisory (2008) and World Health Organization (2010) recommendations are used.

Keywords: recommendations, college students, physical activity, accelerometers, cut points

Introducción

La literatura científica constata que en la última fase de la adolescencia y en la primera fase de la etapa adulta se produce un descenso en los niveles de actividad física (NAF) (López Sánchez, González Villora, Díaz Suárez, 2016; López Sánchez, Ahmed, Díaz Suárez, 2017; Coccia, Liukkonen, Mayorga y Viciana, 2014; Ortega, et al., 2013), siendo el paso a la universidad una etapa clave en el desarrollo de una buena calidad de vida (Timperio, Salmon & Ball, 2004). A nivel internacional, los datos sobre los NAF en población universitaria, señalan que más de la mitad de los estudiantes no realiza la suficiente actividad física (AF), sobre todo en el género femenino, para que genere beneficios en su salud, independientemente del país de origen (Irwin, 2004). Concretamente, entre el 30%-50% de los estudiantes universitarios estudiados no satisfacen el cumplimiento de las recomendaciones establecidas (Racette, Deusinger, Strube, Highstein & Deusinger, 2005). Ejemplo de ello es el trabajo realizado en diferentes países europeos por Hasse, Steptoe, Phil, Sallis y Wardle (2004), donde constataron que entre el 23-43% de los estudiantes universitarios, eran inactivos en su tiempo libre.

Dirección para correspondencia [Correspondence address]: Cristina Corella. E-mail: ciscor@unizar.es

Los datos en población universitaria española están en la misma sintonía. En el estudio realizado entre universitarios por Romaguera, Tauler, Bennasar, Pericas, Moreno, Martínez y Aguiló (2011), se constata que solo el 43% de los sujetos, mostraba niveles adecuados de AF, encontrando diferencias según el género (55% en el caso de los hombres frente al 34% en las mujeres). Mientras, Varela-Mato, Cancela, Ayan, Martín, y Molina (2012), encontraron que solamente el 27,4% de la población universitaria estudiada se podía considerar activa. En otro estudio realizado por Práxedes, Sevil, Moreno, del Villar y García-González (2016), concluyeron que el 51,39% de los estudiantes universitarios estudiados, no alcanzaban los 30 minutos diarios de práctica de actividad física moderada-vigorosa (AFMV) recomendados, siendo el grado de cumplimiento superior en los hombres.

A tenor de los diferentes resultados podemos afirmar que la etapa universitaria es un período crítico, por un lado por el descenso en la práctica de AF, pero por otro, hay que considerar la posible relación entre el estilo de vida de la etapa universitaria y los comportamientos que se van manifestando tanto a lo largo de la etapa joven como adulta (Hultquist, Duckham, Stinson & Thompson, 2009; Molina-García, Castillo & Pablos, 2009). Además, algunos estudios sugieren que la

AF realizada durante el último año universitario, puede ser uno de los predictores más influyentes de la AF en la etapa post-universitaria (Sparling & Snow, 2002).

En los últimos años han sido publicadas diferentes recomendaciones de práctica de AF para población adulta. The Centers for Disease Control and Prevention (CDC) y el American College of Sports Medicine (ACSM) (Pate, et al., 1995), recomendaron que cada adulto debería acumular 30 minutos o más de AF de moderada intensidad durante todos los días de la semana. La American Heart Association (AHA) y ACSM (Haskell, et al., 2007), especificaron que la AF aeróbica a intensidad moderada, debería realizarse durante un mínimo de 30 minutos, cinco días a la semana y la actividad física vigorosa (AFV), durante un mínimo de 20 minutos, durante tres días a la semana, especificando la posibilidad de combinar la AFMV. Así mismo, añaden que el trabajo de fortalecimiento muscular debe realizarse semanalmente en dos días no consecutivos, de 8-10 ejercicios y de 8-12 repeticiones. En el año 2008, la *Physical Activity Guidelines Advisory* (PAG) (2008), recomendó realizar una práctica de AF durante un mínimo de 150 minutos semanales a una intensidad moderada (en fracciones de 10 min mínimo), o 75 minutos a la semana a una intensidad vigorosa. Los ejercicios de fortalecimiento muscular deberían involucrar a todos los grandes grupos musculares y realizarse dos días a la semana (Oja, Bull, Fogelholm & Martin, 2010). Posteriormente la World Health Organization (WHO) en 2010, establece las mismas recomendaciones para adultos que la PAG (2008), e invita a que los 150 minutos semanales de actividad física moderada (AFM), se distribuyan a lo largo de toda la semana, lo que favorecerá la integración de la práctica de AF en la vida cotidiana.

Atendiendo a los estudios que han utilizado estas recomendaciones, podemos afirmar que muy pocos adultos, incluida la población universitaria, cumplen, independientemente del organismo que las proponga, y además, es menos probable que lo hagan conforme aumenta la edad (e.g., Cocca, Mayorga & Viciana, 2013; Colley, Garriguet, Janssen, Craig, Clarke, et al., 2011; Romaguera, et al., 2011; Troinano, Berrigan, Dodd, Mässe, Tilert, et al., 2008).

Para conocer los NAF y analizar el grado de cumplimiento de las recomendaciones de AF, se han utilizado diferentes métodos de medición, aunque predomina la utilización de métodos subjetivos lo que afectará la validez de los resultados finales (Prince, Adamo, Hamel, Hardt, Connor, et al., 2008), ya que la medición subjetiva puede subestimar o sobreestimar los NAF (Downs, Van Hoomissen, Lafrenz & Julka, 2014). El acelerómetro se ha utilizado en numerosos estudios con diversa población, mostrándose válido y fiable para la población adulta joven (Matthews, 2005). Sin embargo, pocos estudios han utilizado esta medida objetiva para medir los NAF en población universitaria española (Arias-Palencia, Solera-

Martínez, Gracia-Marco, Silva, Martínez-Vizcaíno, Cañete-García-Prieto & Sánchez-López, 2015).

Pero no solo los NAF pueden verse condicionados por el instrumento utilizado para medirla, sino que también puede hacerlo, cuando utilizando una medida objetiva como es el acelerómetro, se utilicen diferentes epoch para programar el acelerómetro (Yıldırım, et al., 2011), o diferentes puntos de corte (cutoffs points), entendiendo los puntos de corte como la unidad que nos permite clasificar las diferentes intensidades de la AF. Existen diferentes puntos de corte, unos para datos uniaxiales (Freedson, Melason & Sirard, 1998) y otros para datos triaxiales (Sasaki, John & Freedson, 2011), según los ejes utilizados para medir la AF por parte de los acelerómetros. La utilización de unos u otros, puede condicionar sustancialmente los resultados del estudio, ya que según encontraron Watson, Carlson, Carroll y Fulton (2014), había una variación en el porcentaje de sujetos que cumplían las recomendaciones de una muestra de adultos de hasta un 90% en función de los puntos de corte que se utilizaban para analizar los datos de los acelerómetros.

Es por ello, que los objetivos planteados en este estudio son: a) Estudiar las diferencias según género y puntos de corte utilizados, en los niveles de actividad física moderada-vigorosa medidos mediante acelerómetros, de una muestra de estudiantes universitarios españoles; b) analizar el grado de cumplimiento de las diferentes recomendaciones internacionales de actividad física según el género.

Las principales hipótesis son: 1) Los niveles de actividad física moderada y/o vigorosa (medida en minutos/semana), variará según los puntos de corte utilizados (uniaxiales y triaxiales) y según el género, siendo mayor en hombres que en mujeres; 2) El porcentaje de participantes que cumple las recomendaciones de prácticas de AF será bajo, variando según la recomendación de práctica utilizada, encontrando diferencias significativas a favor del género masculino.

Método

Participantes

Se ofreció la participación en el estudio a todos los estudiantes de tercero y cuarto curso de los diferentes grados impartidos en el campus de Teruel, perteneciente a la Universidad de Zaragoza: Ingeniería electrónica y automática, Ingeniería informática, Bellas artes, Psicología, Administración y dirección de empresas, Educación Primaria e Infantil. La muestra inicial se compuso de 145 estudiantes universitarios (53 hombres, 92 mujeres). Esta muestra inicial se redujo al aplicar los siguientes criterios de inclusión: rotura de acelerómetros (ocho participantes excluidos); monitorización durante al menos un día del fin de semana (seis participantes fueron excluidos); monitorización de al menos cuatro días entre se-

mana (seis participantes excluidos); monitorización de al menos 600 minutos cada día (30 participantes excluidos). No existe un consenso en la literatura en relación al tiempo diario que un sujeto tiene que llevar puesto el acelerómetro, ya que diferentes autores consideran que seis horas es suficiente y otros 10 horas, así como diferentes criterios para un día entre semana, 10 horas, o un día de fin de semana, ocho horas (Trost, McIver & Pate, 2005). En el estudio se ha tenido en consideración el criterio más exigente, en el que es necesario que se haya registrado por lo menos 10 horas. De igual modo, no hay un consenso en el mínimo número de días de registro necesario para que el sujeto sea considerado válido, pudiendo variar entre tres y siete días (Ridgers & Fairgough, 2011). En este estudio se ha considerado que tendrían que ser cinco días mínimo, con al menos cuatro días de registro válidos entre semana y un día del fin de semana. A partir de la aplicación de estos criterios, la muestra final fue de 95 estudiantes universitarios (33 hombres y 62 mujeres) con una media de edad de $21,96 \pm 2,33$ años.

Instrumentos

Acelerómetros. La AF fue medida durante 7 días consecutivos (de lunes a domingo) utilizando los acelerómetros Actigraph GT3X y GT3X+. Un mínimo de cuatro días entre semana (mínimo de 600 min/día registrados) y de un día del fin de semana fueron utilizados como criterios de inclusión (Trost, et al., 2005). Para el presente estudio se han utilizado un epoch de 10 segundos, que posteriormente se han agrupado en un minuto, considerado como un intervalo válido para la población adulta (Matthews, Hagstromer, Pober & Bowles, 2012; Trost, et al., 2005). Para descargar los datos registrados por los acelerómetros se utilizó el software Actilife 6.1. (Actigraph, Pensacola, FL, USA). Los counts registrados se transformaron a minutos/día de actividad usando dos puntos de corte diferentes, uno para datos uniaxiales y otro para datos triaxiales. Para los datos registrados mediante acelerómetros uniaxiales, se utilizaron los puntos de corte de Freedson et al., (1998): actividad sedentaria 0-99, actividad ligera ≤ 1951 , moderada 1952-5724, vigorosa 5725-9498 y muy vigorosa ≥ 9499 counts min^{-1} , previamente utilizados en otros estudios (Craig, et al., 2003; Viñas, Barba, Ngo & Maje, 2013). Para los datos recogidos mediante acelerómetros triaxiales, se han seleccionado los puntos de corte de Sasaki et al., (2011): actividad ligera 0-2690, moderada 2690-6166, vigorosa 6167-9642 y muy vigorosa >9642 counts min^{-1} , utilizados también en otros estudios previos (Fritsch, Brown & Van Uffelen, 2014).

Para conocer el grado del cumplimiento de las recomendaciones, sumamos los minutos de AFMV semanales. Las diferentes recomendaciones utilizadas fueron:

Recomendación uno (R1): AFM un mínimo de 30 minu-

tos, cinco días a la semana; AFV un mínimo de 20 minutos, tres días a la semana (ACSM; AHA, 2007).

Recomendación dos (R2): AFM un mínimo de 150 minutos semanales; AFV un mínimo de 75 minutos semanales (PAG, 2008; WHO, 2010).

Procedimientos

Este estudio se realizó durante los meses de Septiembre a Noviembre de 2014, con la aprobación del Comité Ético de Investigación de Aragón (CEICA).

Los participantes fueron informados de los objetivos del estudio. Aquellos que quisieron participar firmaron previamente el consentimiento.

Se informó a cada participante que llevará el acelerómetro en la cadera derecha (Trost, et al., 2005; Matthews, et al., 2012) desde la primera hora de la mañana hasta antes de acostarse durante un total de siete días consecutivos, quitándoselo únicamente para dormir y durante las actividades acuáticas (Welk, 2002). Los estudiantes que decidieron participar, recibieron una hoja informativa sobre el uso de los acelerómetros y una ficha para poder registrar las incidencias que pudieran acontecer durante los siete días de monitorización.

Análisis estadístico de los datos

Hemos realizado análisis descriptivos en función del género, de los NAF (minutos semanales en AFMV) y de las recomendaciones de práctica de AF según los distintos puntos de corte para datos uniaxiales y triaxiales. Se realizaron las pruebas de normalidad de Kolmogorov Smirnov, con el resultado de normalidad de la muestra. Realizamos un ANOVA para contrastar las diferencias por género en NAF y una prueba T para muestras relacionadas para analizar las diferencias entre los puntos de corte uniaxiales y triaxiales según las recomendaciones seleccionadas. Además efectuamos un análisis chi cuadrado, para ver si existen diferencias según el género, respecto al grado de cumplimiento de las recomendaciones. Todos los análisis de datos fueron realizados con el programa informático SPSS versión 21.0. El nivel alfa se fijó en $p < .05$ para todos los análisis.

Resultados

En la tabla 1, se muestra la media de minutos y la desviación típica de los minutos semanales de práctica de AFM y AFV llevada a cabo por los sujetos participantes según los puntos de corte utilizados. La AFM realizada por la muestra estudiada está muy por encima de los 150 min/semanas recomendados en ambos géneros, independientemente de los puntos de corte utilizados. Mientras, la AFV solo está por encima de los 60 min/semanas recomendados en la R1 y de los 75

min/semanas de la R2, en el caso de los hombres y cuando utilizamos los puntos de corte para datos triaxiales. Encontramos diferencias significativas ($p < ,01$) solo en la AFV entre chicos y chicas, a favor de los chicos, independientemente de los puntos de corte utilizados.

Cabe destacar que las medias de minutos semanales de AFM y AFV, siempre son mayores cuando se utilizan los puntos de corte para datos triaxiales, tanto en hombres como en mujeres. Tal y como se muestra en la tabla 2, encontramos diferencias estadísticamente significativas ($p < ,001$) en la AFM y también en la AFV entre los puntos de corte para datos uniaxiales o triaxiales.

En la tabla 3 se muestra el número y porcentaje de sujetos que cumplen las distintas recomendaciones de práctica de AF y en función de los puntos de corte utilizados. Considerando los puntos de corte para datos uniaxiales y en relación a la AFM, la R1 fue alcanzada por el 67% del total de universitarios, mientras que en la R2, el porcentaje se sitúa en el 94%. Si utilizamos los puntos de corte para datos triaxiales, el porcentaje de sujetos que cumplen la R1 es del 90% mientras que el porcentaje, según la R2 es del 98%. Si hablamos de la AFV, la R1 fue alcanzada por el 4% (según puntos de corte para

datos uniaxiales) y por el 12% si tenemos en cuenta la R2. Si utilizamos los puntos de corte para datos triaxiales, el porcentaje de sujetos que cumplen la R1 es del 14% frente al 27% de la R2. Cabe destacar que los porcentajes de cumplimiento de las recomendaciones, son siempre mayores cuando se utilizan los puntos de corte para datos triaxiales en ambos géneros.

Solamente el análisis de los datos referentes a la AFV, muestra diferencias significativas en la AFV entre chicos y chicas, a favor de los chicos, tanto si utilizamos los puntos de corte para datos uniaxiales como para los datos triaxiales y con las diferentes recomendaciones de AF. La significatividad es mayor cuando se toma como referencia la R2 [$\chi^2 = 14,30$, $p < ,001$ puntos de corte para datos uniaxiales y $\chi^2 = 23,21$, $p < ,001$ utilizando puntos de corte para datos triaxiales], respecto a la R1 [$\chi^2 = 7,84$, $p < ,05$ puntos de corte para datos uniaxiales y $\chi^2 = 9,75$, $p < ,05$ cuando utilizamos puntos de corte para datos triaxiales]. Es reseñable que en ambos géneros pero sobre todo en el caso de las mujeres, el bajo porcentaje de cumplimiento de las recomendaciones respecto a la AFV (en el caso de las mujeres oscila entre el 0% y el 11%), siendo menor todavía si utilizamos los puntos de corte para datos uniaxiales.

Tabla 1. Descriptivos (media y desviación estándar) y diferencias según de los Niveles de Actividad Física (min) en función de los diferentes puntos de corte e intensidades.

	AFM semanal Uniaxiales		AFM semanal Triaxiales		AFV semanal Uniaxiales		AFV semanal Triaxiales	
	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>M</i>	<i>DT</i>
Hombres	378,06	176,02	483,43	177,91	53,55**	44,67	96,72**	60,26
Mujeres	325,78	118,03	463,60	144,83	19,88	28,89	42,71	41,26
Total	343,94	142,18	470,49	156,45	31,58	38,48	61,47	54,86

** $p < 0,01$ * $p < 0,05$; los asteriscos hacen referencia a las diferencias por género.

Tabla 2. Diferencias entre los puntos de corte uniaxiales y triaxiales en cada una de las intensidades.

	Diferencias entre AFM en función de los puntos de corte (uniaxiales y triaxiales)					Diferencias entre AFV en función de los puntos de corte (uniaxiales y triaxiales)					
	T	gl	Intervalos de confianza			P (Sig. Bilateral)	T	gl	Intervalos de confianza		
Diferencias entre puntos de corte	17,96	94	112,56	140,54	,000		11,67	94	24,67	35,10	,000
T (t-student) gl (grados de libertad)											

Tabla 3. Grado de cumplimiento en función de las diferentes recomendaciones de práctica de AF, de los puntos de corte uniaxiales y triaxiales, del género y de las diferentes intensidades de práctica.

	R1: ACSM (2007)				R2: PAG (2008) y WHO (2010)				R1: ACSM (2007)				R2: PAG (2008) y WHO (2010)			
	AFM: 30 min 5 días a la semana ^{R1}				AFM: 150 min semanales ^{R2}				AFV: 20 min 3 días a la semana ^{R1}				AFV: 75 min semanales ^{R2}			
	Uniaxial	Triaxial	Uniaxial	Triaxial	Uniaxial	Triaxial	Uniaxial	Triaxial	Uniaxial	Triaxial	Uniaxial	Triaxial	Uniaxial	Triaxial	Uniaxial	Triaxial
Chicos	22	,011	30	,009	31	,640	33	,538	4	7,845	10	9,751	10	14,308	19	23,211
N=33	66%	p>0,05	90%	p>0,05	93%	p>0,05	100%	p>0,05	12%	p<0,05	30%	p<0,05	30%	p < 0,001	57%	p<0,001
Chicas	42	56	59	61	0	4	2	7								
N=62	67%	90%	95%	98%					6%	3%						11%
Total	64	86	90	94	4	14	12	26								
N=95	67%	90%	94%	98%	4%	14%	12%	27%								

Nota: R1: AFM un mínimo de 30 minutos, 5 días a la semana y AFV un mínimo de 20 minutos 3 días a la semana. R2: AFM/semana un mínimo 150 minutos y AFV/semana 75 minutos en total.

Discusión

La etapa universitaria es un período crítico donde se produce un fuerte descenso en la práctica de AF. Ante los escasos estudios realizados en la población universitaria española con medición objetiva que analicen el grado de cumplimiento de las diferentes recomendaciones internacionales, y la falta de estudios que analicen los NAF utilizando diferentes puntos de corte, los resultados de nuestro estudio revelan que: a) existen diferencias en los NAF, según género a favor de los hombres, e independientemente de los puntos de corte utilizados, tanto en la AFM como en la AFV; b) encontramos diferencias en los minutos de AFM y AFV, según los puntos de corte utilizados; c) un gran porcentaje de la muestra estudiada cumple con las recomendaciones de AFM independientemente de los puntos de corte utilizados. Mientras si consideramos la AFV, el grado de cumplimiento solo está por encima de las recomendaciones en el caso de los hombres, y cuando utilizamos los puntos de corte para datos triaxiales; d) existe un mayor grado de cumplimiento de las recomendaciones de AF, cuando se aplican los puntos de corte para datos triaxiales y cuando se utiliza la R2.

La primera hipótesis de este estudio planteaba que los niveles de actividad física moderada y/o vigorosa (AFMV, medida en minutos/semana), variarían según los puntos de corte utilizados (uniaxiales y triaxiales) y según el género, siendo mayor en hombres que en mujeres.

La mayor AFM y la AFV obtenida cuando utilizamos los puntos de corte triaxiales en ambos géneros, indica que los resultados están influenciados por los puntos de corte utilizados a la hora de interpretar los datos recogidos, tal y como se ha manifestado en otros estudios previos (Mota, Valente, Aires, Silva, Santos, et al., 2007). Que los NAF registrados cuando utilizamos puntos de corte triaxiales sean más altos, puede explicarse porque su mayor precisión al registrar los movimientos en tres ejes, tanto en jóvenes como en adultos

(Eston, Rowlands & Ingledew, 1998; Plasqui, Joosen, Kester, Goris & Westerterp, 2005), mientras que si lo hacemos utilizando puntos de corte para datos uniaxiales mediremos en un solo eje, y por tanto podríamos infravalorar algunos movimientos, sobre todo considerando que el movimiento humano es multidimensional (Westerterp, 1999).

La elección de los puntos de corte es fundamental, ya que realizando la misma actividad las variaciones entre el cumplimiento de unas mismas recomendaciones puede variar enormemente. En el estudio desarrollado por Watson et al. (2014) se realizó una comparación entre nueve diferentes puntos de corte, seis de ellos generados a partir de actividades de laboratorio y tres de ellos generados con actividades diarias. Encontraron resultados de cumplimiento de recomendaciones que oscilaban entre el 6,3% y el 98%, dependiendo de los puntos de corte utilizados a pesar de que los participantes habían realizado las mismas actividades, encontrando menores porcentajes de cumplimiento en aquellos generados en laboratorio. La utilización de múltiples puntos de corte para adultos, dificultará la comparación de resultados entre diferentes investigaciones. Por otro lado, en el estudio donde se proponen los puntos de corte triaxiales utilizados en nuestro trabajo (Sasaki, et al., 2011), se señala una limitación que hay que tener en cuenta para interpretar nuestros datos: no se han tenido en cuenta actividades de la vida cotidiana para generar los límites de counts, entre las diferentes intensidades de AF, lo que puede hacer que actividades que serían de intensidad ligera cuando se utilizan puntos de corte uniaxiales, puedan ser clasificadas como moderadas, al no haber sido testadas utilizando los puntos de corte triaxiales.

Por otro lado, en la literatura científica hemos encontrado numerosos estudios que comparan dispositivos (e.g., GT1M uniaxiales versus GT3X triaxiales). Mientras algunos estudios señalan que se pueden utilizar los dos tipos de manera igualitaria (e.g., Robusto & Trost, 2012), otros encuentran diferencias en relación a la medición de los counts en las ac-

tividades realizadas, principalmente en las actividades ligeras, (e.g., Hänggi, Phillips & Rowlands, 2013), así como Sasaki et al. (2011) que registraron diferencias entre los dispositivos con firmwares diferentes. Esto indica que no existe un consenso a la hora de comparar dispositivos uniaxiales y triaxiales, apuntando que no se pueden utilizar de manera similar. En este estudio, la comparativa que se realiza es en el análisis de los puntos de corte que están estipulados para clasificar los counts obtenidos por el mismo dispositivo, por lo que limitaciones que apuntan los estudios mencionados no aparecen. Sin embargo, no se han encontrado estudios que analicen los niveles de AF en base a puntos de corte uniaxiales y triaxiales, por lo que no se pueden establecer comparaciones.

En relación a la segunda parte de la hipótesis vinculada a las diferencias por género en los NAF, mientras que algunos estudios en población universitaria han mostrado que los niveles en mujeres son menores que en hombres (Hacihasanoğlu, Yıldırım, Karakurt, & Sağlam, 2011; Troiano, et al., 2008), otros estudios no encuentran diferencias significativas (Brehrens & Dinger, 2003; Hagstromer, et al., 2010), como así también se constata en el estudio realizado en población universitaria española realizado con medidas objetivas (Arias-Palencia, et al., 2015). Quizá el motivo, como señala Arias-Palencia et al. (2015), es que los estudiantes universitarios tienen un calendario académico estable y ésto podría explicar que los patrones de AF, durante este periodo, sean comunes en ambos géneros. Nuestros resultados constatan mayores NAF en hombres que en mujeres, pero concretamente solo en las AFV. Estos resultados pueden explicarse porque los varones suelen realizar más actividades organizadas de tipo deportivo que conllevan una mayor intensidad de práctica, mientras que las mujeres tienden a realizar actividades de más baja intensidad (Laguna, Lara & Aznar, 2011; Vilhjalmsson & Kristjansdóttir, 2003). Es importante considerar que en muy pocos estudios en población adulta, aparecen por separado la AFM y la AFV (Colley, et al., 2011).

La segunda hipótesis hacía referencia a que un bajo porcentaje de participantes cumpliría las recomendaciones de prácticas de AF, variando según la recomendación de práctica utilizada y encontrando diferencias significativas a favor del género masculino.

Nuestros resultados sugieren que un alto porcentaje, cumple con la R1 y R2 de AFM, tanto si utilizamos los puntos de corte para datos uniaxiales como triaxiales. Este porcentaje desciende sustancialmente, cuando consideramos las recomendaciones relativas a la AFV, con ambos puntos de corte. Este bajo cumplimiento de las recomendaciones de AFV tanto en mujeres como en hombres (chicos: R1 12% uniaxial y 30% triaxial; R2 30% uniaxial y 57% triaxial y chicas: R1 0% uniaxial y 6% triaxial R2 3% uniaxial y 11% triaxial) es un aspecto preocupante, ya que el realizar de manera regular AFV ha mostrado mejores beneficios a nivel metabólico

y físico (Hu, Jousilahti, Antikainen, Katzmarzyk & Touomilento, 2010; Lakka & Laaksonen, 2007). Por tanto, se hace necesario implementar programas de intervención para mejorar de manera específica el cumplimiento de recomendaciones de AFV, sobre todo en relación a la R1 en la que los porcentajes son más bajos, ya que dicha recomendación implica el cumplirla por lo menos, tres días a la semana, un mínimo de 20 minutos diarios.

Estos datos son similares a los encontrados en un estudio que utilizó acelerómetros realizado en España con población universitaria (Arias-Palencia, et al., 2015). Por otro lado, en términos de AFMV, se han encontrado resultados que en los que la población universitaria española cumple en menor porcentaje las recomendaciones de AF medida con cuestionarios que el registrado en nuestro estudio: Práxedes et al. (2016) un 48.61%, Romaguera et al. (2011) el 43% y Varela-Mato et al. (2012) únicamente el 27%. Estos datos son también refrendados fuera de la órbita de nuestro país (Häse, et al., 2004; Irwin, 2004). Este alto grado de cumplimiento encontrado puede deberse, a que no hemos considerado a la hora de registrar la AF, fragmentos de 10 min. de actividad (bouts). Tal como señalan algunos autores (Baptista, et al., 2012; Scheers, Philippaerts & Lefevre, 2013), cuando los criterios utilizados para analizar el grado de cumplimiento son más flexibles, un mayor porcentaje de sujetos pueden cumplirlas. Es importante considerar que muchos estudios no separan la AFM de la AFV para analizar el grado de cumplimiento de las recomendaciones de AF, lo que ha dificultado las comparaciones entre nuestros resultados y otros estudios. Pensamos que es importante analizar estas dos intensidades por separado, ya que los diferentes organismos internacionales recomiendan, para los adultos, diferentes minutos/día para cada una de ellas. Además, en un reciente meta análisis (Plotnikoff, Costigan, Williams, Hutchesson, Kennedy, Robards, et al., 2015) señalan que de 28 estudios analizados, 18 consiguieron mejorar la AFM, los días de participación en AF y el número de METS pero no así en AFV de manera específica. Por lo tanto, es fundamental analizar ambas intensidades por separado tal y como marcan las recomendaciones internacionales de AF saludable (R1 y R2), lo que permitirá diseñar programas de intervención con estrategias concretas.

Por otro lado, tal y como aparece en nuestro estudio, el porcentaje de universitarios que cumple con las recomendaciones variará según la recomendación utilizada (Arias-Palencia, et al., 2015). Esta controversia se pone también de manifiesto en el estudio realizado, en población adulta, por Thompson et al. (2009), en el que compararon 12 diferentes recomendaciones, llegando a la conclusión de que nueve de cada 10 hombres, podrían ser descritos como activos o insuficientemente activos, según la recomendación utilizada. Las recomendaciones que son aplicadas a población universitaria son las de población adulta, pero los estudiantes entre los 18

y 23 años, franja habitual de edad en universitarios, tienen una serie de características particulares como por ejemplo: se encuentran en un periodo crítico de aumento de peso, ya que disminuye la práctica de AF por horarios exigentes en las titulaciones que cursan, y aumenta la ingesta calórica al salir en muchos casos de su entorno familiar (LaCaille, Dauner, Krambeer & Pedersen, 2008). Estas características concretas de transición de la adolescencia a la adultez no se ven reflejadas en las recomendaciones. Hay un salto de los 60 minutos de AFMV diarias que tienen que cumplir los niños, niñas y adolescentes (WHO, 2010) a las R1 y R2 de adultos, cuyas edades pueden oscilar entre 18-64 años, con marcadas diferencias a nivel físico, psicológico y social (Dai, Wang & Morrison, 2014). Una propuesta que se puede extraer en base a esta investigación y de la literatura revisada es que los organismos e instituciones de salud internacionales deberían proponer unas recomendaciones de AF saludable específicas para la etapa universitaria, lo que facilitaría y aunaría la información y comparación de los NAF, así como el establecimiento de estrategias para aumentarla.

En relación con el estudio, hay una serie de limitaciones que tienen que ser nombradas. En primer lugar señalar que la muestra utilizada en el estudio es pequeña, por lo que las conclusiones no pueden ser extrapoladas a la población universitaria en general. En segundo lugar, en relación con los acelerómetros, señalar que no registran de manera adecuada, actividades como la natación, ciclismo, patinaje, remo o levantar pesas, lo que puede provocar una infraestimación de la AF realizada. Por otro lado, no se ha tenido en cuenta el análisis de los bouts (bloques de 10 min. seguidos de intensidad moderada o vigorosa) para el cumplimiento de las recomendaciones. Esto habría, por un lado, provocado un descenso en el cumplimiento de las mismas, pero, por el otro, no nos habría permitido separar la AFM de la AFV lo que se ajusta mejor a las recomendaciones internacionales de AF. En relación con la programación de los acelerómetros, señalar que existe

una consideración a tener en cuenta para interpretar nuestros datos: el epoch time elegido es 10 segundos, agrupados posteriormente en el tratamiento de los datos en un minuto, tal y como se ha utilizado en numerosos estudios en población adulta (Matthews, et al., 2012). Este hecho puede explicar el menor número de minutos registrados de AFV, ya que epoch time más cortos, de un segundo por ejemplo, se han descrito como más precisos para detectarla (Nilsson, Ekelund, Yngve & Sjostrom, 2002).

Nuestro estudio muestra mayores NAF en los chicos tanto en la AFM como en la AFV, encontrando diferencias según los puntos de corte utilizados con mayores niveles para los triaxiales que los uniaxiales. Hay un bajo porcentaje de cumplimiento de las recomendaciones de AFV. Existe un mayor grado de cumplimiento cuando se utiliza la R2. Destacar que, en la literatura no se encuentran recomendaciones específicas para la población universitaria a pesar de que las recomendaciones establecidas para la población adulta abarcan una amplia franja de edad (de los 18 a los 64 años), existiendo grandes diferencias (Dai, et al., 2014). En la transición del instituto a la universidad se produce un descenso en la práctica de AF, lo que pueden estar asociados con diferentes factores de tipo psicosocial como ambiental: el tipo de desplazamiento (activo o pasivo), las barreras psicosociales, la educación parental, etc. (e.g., Molina-García, Queralt, Castillo & Sallis, 2015), por lo que medir los NAF de la forma más exacta posible es fundamental. Los estudiantes universitarios tienen características diferentes a los adultos más mayores, así como más oportunidades para participar en programas deportivos ofertados por las universidades. Por ello, sería conveniente establecer unas recomendaciones específicas y adaptadas a la población universitaria (situada entre los 18 y los 25 años), ya que puede presentar características muy diferentes a otros grupos de adultos. Teniendo en cuenta todo ello, se podrían diseñar programas de intervención más adaptados a esta población (Scheers, et al., 2013).

Referencias

- Anderson, C. B., Hagströmer, M., & Yngve, A. (2005). Validation of the PDPAR as an adolescent diary: effect of accelerometer cut points. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(7), 1224-1230.
- Arias-Palencia, N. M., Solera-Martínez, M., Gracia-Marco, L., Silva, P., Martínez-Vizcaíno, V., Cafete-García-Prieto, J., ... & Sánchez-López. (2015). Levels and Patterns of Objectively Assessed Physical Activity and Compliance with Different Public Health Guidelines in University Students. *PloS one*, 10(11), 1-15. doi:10.1371/journal.pone.014197
- Baptista, F., Santos, D. A., Silva, A. M., Mota, J., Santos, R., Vale, S., ... & Sardinha, L. B. (2012). Prevalence of the Portuguese population attaining sufficient physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(3), 466-473.
- Behrens, T. K., & Dinger, M. K. (2003). A preliminary investigation of college students physical activity patterns. *American Journal of Health Studies*, 18(2), 169-172.
- Cocca, A., Liukkonen, J., Mayorga, D., & Viciana, J. (2014). Health related Physical Activity levels in Spanish youth and young adults. *Perceptual and Motor Skills*, 118(1), 247-260.
- Cocca, A., Mayorga Vega, D., & Viciana Ramírez, J. (2013). Relación entre niveles de actividad física y placer de ser activos en estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana De Psicología Del Ejercicio y El Deporte*, 8(2), 359-372.
- Colley, R. C., Garriguet, D., Janssen, I., Craig C.L., Clarke, J., & Tremblay, M. S. (2011). Physical activity of Canadian adults: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Reports*, 1(22), 7-14.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Ekelund, U., Yngve, A., Bauman, A. E., ... & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1381-1395.
- Dai, S., Wang, F., & Morrison, H. (2014). Predictors of decreased PA

level over time among adults: a longitudinal study. *American journal of preventive medicine*, 47(2), 123-130.

10. Downs, A., Van Hoomissen, J., Lafrenz, A., & Julka, D. L. (2014). Accelerometer-measured versus self-reported physical activity in college students: Implications for research and practice. *Journal of American College Health*, 62(3), 204-212.
11. Eston, R. G., Rowlands, A.V., & Ingledew, D. K. (1998). Validity of heart rate, pedometry, and accelerometry for predicting the energy cost of children's activities. *Journal of applied physiology*, 84(1), 362-371.
12. Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(5), 777-781.
13. Fritschl, J. O., Brown, W. J., & Van Uffelen, J. G. (2014). On your feet: protocol for a randomized controlled trial to compare the effects of pole walking and regular walking on physical and psychosocial health in older adults. *BMC Public Health*, 14(1), 1-8.
14. Hacihasanoğlu, R., Yıldırım, A., Karakurt, P., & Sağlam, R. (2011). Healthy lifestyle behaviour in university students and influential factors in eastern Turkey. *International Journal of Nursing Practice*, 17(1), 43-51.
15. Hagstromer, M., Troiano, R. P., Sjostrom, M., & Berrigan, D. (2010). Levels and patterns of objectively assessed physical activity—a comparison between Sweden and the United States. *American Journal of Epidemiology*, 171(10), 1055-1064.
16. Hänggi, J. M., Phillips, L. R. S., & Rowlands, A. V. (2013). Validation of the GT3X ActiGraph in children and comparison with the GT1M ActiGraph. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(1), 40-44.
17. Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., ... & Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116(9), 1081-1093.
18. Hasse, A., Steptoe, A., Phil, D., Sallis, J. F., & Wardle, J. (2004). Leisure-time physical activity in university students from 23 countries: associations with health beliefs, risk awareness, and national economic development. *Preventive Medicine*, 39(1), 182-190.
19. Hu, G., Jousilahti, P., Antikainen, R., Karzmarzyk, P.T. & Tuomilehto, J. (2010). Joint effects of physical activity, body mass index, waist circumference, and waist-to-hip ratio on the risk of heart failure. *Circulation*, 121(2), 237-244.
20. Hultquist, C., Duckham, R., Stinson, C., & Thompson, D. (2009). College Physical activity is related to mid-life activity levels in women. *Journal of Exercise Physiology online*, 12(4), 1-7.
21. Irwin, J. D. (2004). Prevalence of university students' sufficient physical activity: A systematic review. *Perceptual and Motor Skills*, 98(3), 927-943.
22. La Caille, L.J., Dauner, K.N., Krambeer, R.J., & Pedersen J. (2008). Psychosocial and environmental determinants of eating behaviors, physical activity, and weight change among college students: a qualitative analysis. *Journal of American College Health*, 59(6), 531-538
23. Laguna, M., Lara, M. T., & Aznar, S. (2011). Patrones de Actividad Física en función del género y los niveles de obesidad en población infantil española. Estudio EYHS. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 621-631.
24. Lakka, T.A., & Laaksonen, D.E. (2007). Physical activity in prevention and treatment of the metabolic syndrome. *Applied physiology, nutrition and metabolism*, 32(1), 76-88.
25. López Sánchez, G. F., Ahmed, D., & Díaz Suárez, A. (2017). Level of habitual physical activity among 13-year-old adolescents from Spain and India. A cross-cultural study. *SPORT TK: Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 6(1), 67-74
26. López Sánchez, G. F., González Villora, S., & Díaz Suárez, A. (2016). Level of habitual physical activity in children and adolescents from the Region of Murcia (Spain). *SpringerPlus*, 5:386, 1-6. <http://dx.doi.org/10.1186/s40064-016-2033-8>
27. Matthews, C. E. (2005). Calibration of accelerometer output for adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(11), 512-522.
28. Matthews, C. E., Hagstromer, M., Pober, D. M., & Bowles, H. R. (2012). Best practices for using physical activity monitors in population-based research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(1), 68-76.
29. Molina-García, J., Castillo, I., & Pablos, C. (2009). Determinants of leisure-time physical activity and future intention to practice in Spanish college students. *The Spanish Journal of Psychology*, 12(1), 128-137
30. Molina-García, J., Queralt, A., Castillo, I., & Sallis, J. F. (2015). Changes in Physical Activity domains during the transition out of high school: psychosocial and environmental correlates. *Journal of Physical Activity and Health*. doi:0.1123/jpah.2014-0412.
31. Mota, J., Valente, M., Aires, L., Silva, P., Santos, M. P., & Ribeiro, J. C. (2007). Accelerometer cut-points and youth physical activity prevalence. *European Physical Education Review*, 13(3), 287-299.
32. Nilsson, A., Ekelund, U., Yngve, A., & Sjöström, M. (2002). Assessing physical activity among children with accelerometers using different time sampling intervals and placements. *Pediatric Exercise Science*, 14(1), 87-96.
33. Oja, P., Bull, F. C., Fogelholm, M., & Martin, B. W. (2010). Physical activity recommendations for health: what should Europe do? *BMJ Public Health*, 10(1), 1-10. doi: 10.1186/1471-2458-10-10
34. Ortega, F. B., Konstabel, K., Pasquali, E., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennlöf, A., Mäestu, J., ... & Sjöström, M. (2013). Objectively measured physical activity and sedentary time during childhood, adolescence and young adulthood: a cohort study. *PLoS one*, 8(4), e60871. doi:10.1371/journal.pone.0060871
35. Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N. , Haskell, W. L. , Macera, C. A. , Bouchard, C., ... & Wilmore, J. H. (1995). Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Jama*, 273(5), 402-407.
36. Plasqui, G., Joosen, A. M., Kester, A. D., Goris, A. H., & Westerterp, K. R. (2005). Measuring free-living energy expenditure and physical activity with triaxial accelerometry. *Obesity Research*, 13(8), 1363-1369.
37. Plotnikoff, R.C., Costigan, S.A., Williams, R.L., Hutchesson, M.J., Kennedy, S.G., Robards, S.L., ... & Germov, J. (2015). Effectiveness of interventions targeting physical activity, nutrition and healthy weight for university and college students: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12, 45-015-0203-7. doi:10.1186/s12966-015-0203-7
38. Práxedes, A., Sevil, J., Moreno, A., del Villar, F., & García-González, L. (2016). Niveles de actividad física en estudiantes universitarios: diferencias en función del género, la edad y los estados de cambio. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(1), 123-132.
39. Prince, S., Adamo, K., Hamel, M., Hardt, J., Gorber, S., & Tremblay, M. (2008). A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(1), 56. doi:10.1186/1479-5868-5-56
40. Racette, S. B., Deusinger, S. S., Strube, M. J., Highstein, G. R., & Deusinger, R. H. (2005). Weight changes, exercise, and dietary patterns during freshman and sophomore years of college. *Journal of American College Health*, 53(6), 245-251.
41. Romaguera, D., Tauler, P., Bennasar, M., Pericas, J., Moreno, C., Martínez, S., et al. (2011). Determinants and patterns of physical activity practice among Spanish university students. *Journal of Sports Sciences*, 29(9), 989-997.
42. Ridgers, N.D., & Fairclough, S. (2011). Assessing free-living physical

activity using accelerometry: Practical issues for researchers and practitioners. *European Journal of Sport Science*, 11, 205-213.

43. Robusto, K. M. & Trost, S. G. (2012). Comparison of three generations of Actigraph™ activity monitors in children and adolescents. *Journal of Sports Science*, 30(13), 1429-1435.

44. Sasaki, J. E., John, D., & Freedson, P. S. (2011). Validation and comparison of ActiGraph activity monitors. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(5), 411-416.

45. Scheers, T.; Philippaerts, R., & Lefevre, J. (2013). Compliance with different physical activity recommendations and its association with socio-demographic characteristics using an objective measure. *BMC Public Health*, 13(1), 1.

46. Sparling, P. B., & Snow, T. K. (2002). Physical activity patterns in recent college alumni. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(2), 200-205.

47. Thompson, D., Batterham, A. M., Markovitch, D., Dixon, N. C., Lund, A. J., & Walhin, J. P. (2009). Confusion and conflict in assessing the physical activity status of middle-aged men. *PLoS One*, 4(2), e4337. doi:10.1371/journal.pone.0004337

48. Timperio, A., Salmon, J., & Ball, K. (2004). Evidence-based strategies to promote physical activity among children, adolescents and young adults: review and update. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(1), 20-29.

49. Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L.C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(1), 181-188.

50. Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(11), 531-543.

51. Varela-Mato, V., Cancela, J. M., Ayan, C., Martín, V., & Molina, A. (2012). Lifestyle and health among Spanish university students: differences by gender and academic discipline. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9(8), 2728-2741.

52. Vilhjalmsson, R., & Kristjansdottir, G. (2003). Gender differences in physical activity in older children and adolescents: the central role of organized sport. *Social Science and Medicine*, 56(2), 363-374.

53. Viñas, B. R., Barba, L. R., Ngo, J., & Majem, L. S. (2013). Validación en población catalana del cuestionario internacional de actividad física. *Gaceta Sanitaria*, 27(3), 254-257.

54. Watson, K. B., Carlson, S., Carroll, D. D., & Fulton, J. (2014). Comparison of Accelerometer Cut Points to Estimate Physical Activity in U.S. Adults. *Journal of Sports Science*, 32(7) 660-669.

55. Welk, G. J. (2002). Use of accelerometry-based activity monitors to assess physical activity. *Physical activity assessments for health-related research*, 125-141.

56. Westerterp, K. R. (1999). Assessment of physical activity level in relation to obesity: current evidence and research issues. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(11), 522-525.

57. World Health Organization. (2010). Global Recommendations on Physical Activity for Health. WHO Press: Geneva, Switzerland.

58. Yıldırım, M., Verloigne, M., De Bourdeaudhuij, I., Androustos, O., Manios, Y., Felsö, R., ... & Chinapaw, M. J. M. (2011). Study protocol of physical activity and sedentary behaviour measurement among schoolchildren by accelerometry-Cross-sectional survey as part of the ENERGY-project. *BMC public health*, 11(1).

**ANEXO 10.- ARTÍCULO PUBLICADO EN THE JOURNAL OF SPORTS
MEDICINE AND PHYSICAL FITNESS.**

Validation of three short physical activity questionnaires with accelerometers among university students in Spain

Sheila RODRÍGUEZ-MUÑOZ *, Cristina CORELLA, Alberto ABARCA-SOS, Javier ZARAGOZA

Faculty of Social Sciences and Humanities, University of Zaragoza, Teruel, Spain

*Corresponding author: Sheila Rodriguez-Muñoz, Calle Ciudad Escolar s/n, 44003 Teruel, Spain. E-mail: sheilarm@unizar.es

ABSTRACT

BACKGROUND: Physical activity (PA) in university students has not been analyzed with specific questionnaires tailored to this population. Therefore, the purpose of this study was to analyze the validity of three PA questionnaires developed on other populations comparing with accelerometer values: counts and moderate to vigorous PA (MVPA) calculated with uniaxial and triaxial cut points.

METHODS: One hundred and forty-five university students (of whom, 92 women) from Spain wore an accelerometer GT3X or GTX+ to collect PA data of 7 full days. Three questionnaires, Physical Activity Questionnaire for Adults (PAQ-AD), Assessment of Physical Activity Questionnaire (APALQ), and the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF) were administrated jointly with the collection of accelerometer values. Finally, after the application of inclusion criteria, data from 95 participants (62 women) with a mean age of 21.96±2.33 years were analyzed to compare the instruments measures.

RESULTS: The correlational analysis showed that PAQ-AD (0.44-0.56) and IPAQ-SF (0.26-0.69) questionnaires were significantly related to accelerometers scores: counts, uniaxial MVPA and triaxial MVPA. Conversely, APALQ displayed no significant relations for males with accelerometers scores for MVPA created with both cut points.

CONCLUSIONS: PAQ-AD and IPAQ-SF questionnaires have shown adequate validity to use with Spanish university students. The use of counts to validate self-report data in order to reduce the variability display by MVPA created with different cut points is discussed. Finally, validated instruments to measure PA in university students will allow implementation of strategies for PA promotion based on reliable data.

(*Cite this article as:* Rodriguez-Muñoz S, Corella C, Abarca-Sos A, Zaragoza J. Validation of three short physical activity questionnaires with accelerometers among university students in Spain. *J Sports Med Phys Fitness* 2017;57: _____. DOI: 10.23736/S0022-4707.17.06665-8)

Key words: Physical activity - Validation studies - Surveys and questionnaires - Students.

Physical activity (PA) has been associated with health benefits, decreasing the probability of suffering chronic diseases and preventing a premature death.¹ In adult populations, a decrease in PA levels has been noted, mainly reflected in the transition from high school to university.² The assessment of PA is a complex task, because different instruments with specific methodological procedures, objective and subjective, have been used in different studies.³ Therefore, establishing comparisons between different measured instruments and samples is difficult. Currently, accelerometry is recognized as one of the most valid and reliable instruments to provide objective values of PA frequency, duration and intensity.⁴

Accelerometers are among the most commonly used PA assessment instruments⁵ and have been proven to be valid and reliable in young adults.⁶

However, accelerometers records (counts) can be analyzed using several cut points present in the scientific literature in adult populations,⁷⁻⁹ calculated different intensities of PA: sedentary, light, moderate and vigorous. Moreover, there are differences in the range of intensities depending on uniaxial or triaxial cut points. GT3X and GT3X+¹⁰ can both calculate the different PA intensities estimating moderate to vigorous PA (MVPA), the appropriate intensity to induce health benefits.

Accelerometers are expensive to use in large sam-

ples.¹¹ Therefore, it is necessary to develop accurate methods for large-scale surveillances. The most common and easiest instrument to assess PA in large populations has been a subjective measure. Self-reports and questionnaires are practical, inexpensive and effective methods to administer to large groups.^{12, 13}

Recent reviews have documented 85 self-administered physical activity questionnaires for adults,¹⁴ 61 for youth,¹⁵ and 13 for the elderly.¹⁶ However, in university populations we have not found questionnaires specifically tailored to their lifestyle, because they were commonly used questionnaires developed for adults.¹⁷ Nevertheless, life changing events like sociodemographic factors, changes in lifestyle or status play roles are different in adulthood than in a university student population.¹⁸ Moreover, several studies have considered late adolescence to youth between 18 and 23 years old,¹⁹ using the same subjective instruments to assess PA. Therefore, it is important to develop specific and valid measurement instruments to assess PA and test the validity in university student samples.²⁰

A large number of questionnaires have been used in young adults. For the current study, we have chosen three short questionnaires easily applicable, which have demonstrated an adequate validity. Firstly, the Physical Activity Questionnaire (PAQ) provides moderate to vigorous PA daily and weekly information, useful to analyze the compliance with international health recommendations for PA. The authors have developed a family of questionnaires for different populations. Firstly, two self-report PA questionnaires were created for children (PAQ-C)²¹ and adolescents (PAQ-A).²² Afterwards, the questionnaires were modified for adults since PAQ-AD²³ has insufficient content validity. Secondly, Assessment of Physical Activity Levels Questionnaire (APALQ) has only 5 items about organized PA frequency, non-organized PA frequency, PA in educational lessons, MVPA and participation in sport competition.²⁴ It was validated in European²⁴ and Spanish adolescents,¹² and can be changed to university students' characteristics. Thirdly, the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) validated with international²⁵ and Spanish²⁶ populations has been extensively used around the world. IPAQ has a short version with 9 items, providing the seminal and daily time spent in sedentary activities, walking, moderate PA and vigorous PA. However, IPAQ has been used with young adult but it has

not been specifically validated in university students. Therefore, it is necessary to test the validity of questionnaires applied in this specific population

Moreover, in a review published in 2010, Van Poppel, *et al.* concluded that IPAQ long form has sufficient validity, whereas validity of IPAQ-SF seems questionable and needs more analysis. PAQ-AD as well has insufficient content validity, supporting the necessity to verify the validity of these questionnaires in university populations.

Therefore, the aim of this study was to assess the validity of three questionnaires PAQ-AD, APALQ and IPAQ-SF among university students comparing the accelerometers values, counts and MVPA created with uniaxial and triaxial cut points, with the questionnaires scores. In addition, it was hypothesized that: 1) the three analyzed questionnaires (PAQ-AD, APALQ and IPAQ-SF) would show suitable levels of validity when their data are compared separately with accelerometer values; 2) the validation analysis scores would have different values depending on cut points used: uniaxial and triaxial.

Materials and methods

A cross-sectional study was conducted with an initial sample of 145 university students (53 men, 92 women) from Teruel, Spain. Participants were recruited on the basis of being a convenient sample to validate specific questionnaires to assess PA levels. A sample selection with random multi-stage stratification was used: year (third and fourth course) and degree: Nursing, Electronic and Automatic Engineering, Computer Engineering, Arts, Psychology, Business Administration and Management, Primary Education, and Pre-School Education.

This sample decreased according to the inclusion criteria which were: broke down accelerometers (8 participants excluded), non-filled in questionnaires (4 participants excluded), monitoring at least one day on weekends (6 participants excluded), monitoring at least four days on weekdays (2 participants excluded) and monitoring at least 600 minutes each day (30 participants excluded). However, there is no consensus in the literature about how much daily time participants have to wear the accelerometer. Certain studies considered that 6 hours was enough, while others considered 10 hours; there is also a multitude of different criteria, such as workday (10 hours) *versus* weekend day (8 hours).²⁷ The study has been considered the criteria more de-

manding, which it is necessary that a subject have registered at least 10 hours. Similarly, there is no consensus on the minimum number of days which are necessary to have enough registration to consider a participant valid, changing between 3 and 7 days.²⁸ In this study, we considered that each person has to wear the accelerometer 5 days minimum, with at least 4 valid registration days during the week and one day of the weekend. The final sample was 95 university students (33 men, 62 women) with a mean age of 21.96 ± 2.33 .

Measurements

PHYSICAL ACTIVITY SELF-REPORTING ASSESSMENT

Physical Activity Self-Report Questionnaire for adults.—This questionnaire was developed initially for children (PAQ-C)²¹ and adolescents (PAQ-A).²² Afterwards, an adult version with seven questions was developed, creating a specific questionnaire changing some activities according with age range.²³ Questions related with school were modified to time zone (e.g., morning or evening). Each answer was coded on a 5-point Likert Scale, therefore the final punctuation of the questionnaire was the average of the scores of all the questions, e.g. 7. “*Mark how often you did physical activity, for example: playing sports, exercise classes, strenuous occupational activity.*” To validate the PAQ-AD, Copeland *et al.*²³ compared the values with other questionnaires ($r=0.54$ to $r=0.63$) and with objective measurement, finding a relationship with MTI Actigraph and Caltrac ($r=0.43$ v.s. $r=0.26$). PAQ-AD has not been validated in Spanish college students, but PAQ-A for adolescents showed moderate correlations ($r=0.34$) with moderate to vigorous PA registered by GT1M accelerometers in Spanish adolescents.²⁹

Assessment of Physical Activity Levels Questionnaire.—The original questionnaire was created by Telama, Viikari and Valimaki²⁴ and contained five questions, with four specific options for each (4-point scale): 1) “*Outside university, do you take part in organized sport?*”; 2) “*Outside university, do you take part in non-organized sport?*”; 3) “*In university classes, how many times a week do you take part in sport or physical activity for at least 20 minutes?*”; 4) “*Outside university, how many hours a week, do you usually take part in physical activity to the extent that you get out of breath or*

sweat?”; 5) “*Do you take part in competitive sports?*”. Each answer was coded on a 4-point Likert Scale where 1 is the lowest value and 4 the highest. The addition of the responses of each question was used to quantify children’s activity levels, and the highest punctuation was 20. This questionnaire has not been validated either in college students or in Spanish adults. In Spanish adolescents, correlations ranged between $r=0.3$ and $r=0.7$ when data from the questionnaire were compared with accelerometers.¹² This questionnaire was adapted to be used among university students: question #3 was changed from “Physical Education classes” to “spent time in PA”. Likewise, questions #1, 2 and 4 were modified from “outside school” to “outside university.”

International Physical Activity Questionnaire - Short Form.—This questionnaire was developed by Craig *et al.*²⁵ proving its validity ($N=781$, $p=0.30$, 95% CI: 0.23-0.36) and reliability ($N=76$, 95% CI: 0.73-0.77) in adults between 18-65 years old in different countries. It measures frequency (in days per week), duration (times per day) and intensity (moderate or vigorous) of activities over the previous 7 days. Afterwards, some researchers have replicated this validity in other countries,³⁰ in Spanish adults,³¹ and finally, in adolescent population.³² However, IPAQ-SF has not been validated in college population specifically.

PHYSICAL ACTIVITY ACCELEROMETER MEASUREMENT

Objective daily PA was measured 9 consecutive days to collect data from 7 full days using two types of accelerometers: Actigraph GT3X and GT3X+. GT3X accelerometer is a lightweight device (27 g), with small dimensions (3.8×3.7×1.8 cm). GT3X+ weighs 19 g and its dimensions are 4.6×3.3×1.5 cm. Both register the acceleration in the three axes: vertical (y), left-to-right horizontal (x) and front-to-back horizontal (z). Acceleration signal is digitized by a 12-bit and filtered by an analog band-pass filter (0.25-2.5 Hz). Epochs represent a quantitative measurement of PA (ActiGraph model GT3X, Pensacola, FL, USA). For this validation, we have used 10-second epochs to put them into 1-minute groups⁵ with a range of 30 Hz. We have chosen this epoch time because short epoch detects better the vigorous activity.³³ Afterwards, we have grouped the intervals into 1 minute, because it is the most used for adults.^{27, 34, 35} Actilife v. 6.1 software (Actigraph) was used to download

data. The data (counts) were converted into time (min/day) using two different cut points, uniaxial and triaxial, in order to provide more consistency to the results. For uniaxial accelerometers were used Freedson, Melason and Sirard⁷ cut points: light <1951 counts/min, moderate 1952-5724 counts/min, hard 5725-9498 counts/min, and very hard >9499 counts/min. These cut points have also been used in some studies developed by Craig *et al.* or Román *et al.* For the triaxial ones, Sasaki, John and Freedson⁸ using the following cut points: light 0-2690 counts/min, moderate 2690-6166 counts/min, vigorous 6167-9642 counts/min, and very vigorous >9642 counts/min, which were used by other researches like Fritsch, Brown and Van Uffelen and Kim, Fisher, and Young.

Procedure

This project provided ethical approval by Ethics Committee for Clinical Research of the Government of Aragón region. The study was conducted between September and November 2014.

Participation in the study required individuals' consent and assent. The participants received information about the use of accelerometers and another letter to register the incidents for the nine days of monitoring. The students had to wear the accelerometer the whole day except when they were sleeping or in their water-based activities. The accelerometer has to be worn on the hip.³⁷

The PA questionnaires were administrated by the researches, completed the same day that the accelerometers were collected, requesting information about the previous seven days.

Statistical analysis

Descriptive statistics were performed to obtain means and standard deviations for questionnaires scores and

MVPA separately measured by the accelerometers, for both uniaxial and triaxial cut points. Kolmogorov-Smirnov tests were performed to determine the normality of the sample. Gender differences were calculated using a Student's *t*-test and a general linear model to estimate the effect size.

Validity of the three questionnaires was evaluated using accelerometers, which have been used as criterion for several PA questionnaires for adults.¹⁴ Three different analyses have been developed to provide higher strength to the study.

Firstly, Pearson correlations between accelerometers scores and the PA questionnaires data (PAQ-AD, APALQ, IPAQ-SF and) were performed in order to compare the instruments.

Secondly, three regression analyses were conducted to examine the degree to which counts, MVPA calculated by uniaxial cut points and MVPA calculated by triaxial cut points, could be predicted by PA data extracted from the three questionnaires.

Thirdly, four percentile groups were created based on accelerometers MVPA calculated by triaxial cut points. Moreover, a one-way analysis of variance (ANOVA) following by Scheffe post hoc test was performed for each questionnaire data to test the differences between percentile groups.

Finally, Student's *t*-test was applied to establish the differences between MVPA calculated by uniaxial cut points and triaxial cut points. The alpha level was set at $P<0.05$ for all statistical analyses. Data were analysed using Statistical Package for Social Sciences v. 21.0.

Results

Differences by gender, means and standard deviations of PA measured by questionnaires and accelerometers are displayed in Table I. Boys presented significant

TABLE I.—Gender differences and descriptive statics of PA measured by questionnaires and accelerometers.

Variables	Girls (N=62) mean \pm SD	Boys (N=33) mean \pm SD	95% CI	η^2
PA PAQ-AD	1.83 \pm 0.49	2.07 \pm 0.59*	0.02; 0.48	0.051
PA APALQ	8.71 \pm 2.62	12.64 \pm 3.34 †	2.68; 5.16	0.299
PA IPAQ	25.45 \pm 35.95	42.88 \pm 38.20 #	0.26; 34.59	0.049
MVPA by uniaxial cut points (daily)	49.38 \pm 17.79	62.09 \pm 26.95*	3.49; 21.92	0.075
MVPA by triaxial cut points (daily)	72.33 \pm 22.51	83.28 \pm 31.05	-0.16; 22.06	0.040
Counts	3,363,542.65 \pm 909,493.74	3,891,355.25 \pm 1,323,737.47 #	58,209.34; 96,761.00	0.053

Statistically significant gender differences at * $P<0.01$, † $P<0.001$, and # $P<0.05$.

TABLE II.—Correlations between accelerometers values (counts, MVPA uniaxial and MVPA triaxial cut points) and PA questionnaires: APALQ, IPAQ-SF y PAQ-AD.

Questionnaires	Sample	Counts		MVPA uniaxial cut points		MVPA triaxial cut points	
		r_{xy}	95% CI	r_{xy}	95% CI	r_{xy}	95% CI
PAQ-AD	Male	0.562*	0.274	0.787	0.399 #	0.087	0.732
	Female	0.501*	0.350	0.642	0.458*	0.254	0.645
	Total	0.541*	0.398	0.661	0.449*	0.274	0.629
APALQ	Male	0.372	0.082	0.651	0.239	-0.114	0.606
	Female	0.411*	0.221	0.587	0.305 #	0.075	0.512
	Total	0.419*	0.250	0.573	0.349*	0.189	0.525
IPAQ-SF	Male	0.695*	0.321	0.895	0.658*	0.207	0.863
	Female	0.340*	0.121	0.557	0.267	0.048	0.539
	Total	0.505*	0.295	0.701	0.466*	0.212	0.688

Significant correlations at ***P<0.001, **P<0.01, *P<0.05.

higher scores for all PA measures, except accelerometer MVPA calculated with triaxial cut points.

Pearson correlations for accelerometers scores with the PA questionnaires data (APALQ, IPAQ-SF and PAQ-AD) are presented in Table II, showing a significant correlation ($P<0.01$) for the total sample and also when analyzed by gender with the exception of APALQ for both cut points in male and IPAQ for uniaxial cut points in female, but for this last result, confidence interval did not include zero.

A hierarchical regression analysis was conducted to estimate if the three self-reported PA data measured by questionnaires predict objective PA from accelerometers (Table III). Counts (34.9%) and triaxial cut points (35.5%) were significant and positive predicted by IPAQ-SF and PAQ-AD, while APALQ did not show significant relationships. PA calculated by uniaxial cut points only was predicted by IPAQ-SF accounted 26.5% of the variance.

Percentile groups were performed in order to create four profiles using MVPA from accelerometers. The sample was distributed in equal numbers for each group:

— percentile 1: the first one is characterized by the lowest levels of MVPA, 44.89 ± 8.07 daily minutes of MVPA;

— percentile 2: university students in the second percentile obtained 67.30 ± 6.46 daily minutes of MVPA;

— percentile 3: the third percentile group accounted 82.04 ± 4.06 daily minutes of MVPA;

— percentile 4: the last group scored the highest levels of MVPA, with 109.74 ± 20.83 daily minutes of MVPA.

Table IV shows ANOVA and descriptive statistics of each PA questionnaire by percentile groups. PA self-reported scores displayed significant differences ($P<0.05$) between some groups: APALQ only between the first and the fourth group, IPAQ-SF between the first one with the third and the fourth groups, and PAQ-AD between the first, third and fourth groups.

Finally, we have found significant differences ($t=21.02$, $df=93$, $P<0.001$, CI: -24.46 to -20.23) between MVPA created with uniaxial cut points, 53.70 ± 22.05 minutes/day, and triaxial cut points, 76.05 ± 26.09 minutes/day.

TABLE III.—Regression analysis predicting accelerometers MVPA from the three questionnaires records.

PA questionnaires	Counts					MVPA uniaxial cut points					MVPA triaxial cut points				
	β	Sig.	95% CI	R ²	Corrected R ²	β	Sig.	95% CI	R ²	Corrected R ²	β	Sig.	95% CI	R ²	Corrected R ²
PAQ-AD	0.34	0.01	162,281.92; 12,225,323.76	0.34	0.05	0.25	0.08	-1.32; 22.13	0.26	0.03	0.35	0.01	3.88; 30.59	0.30	0.06
APALQ	0.05	0.69	-65,157.90; 97,472.50	0.17	0.17	0.02	0.82	-1.59; 1.99	0.12	0.12	-0.04	0.71	-2.42; 1.66	0.11	0.11
IPAQ-SF	0.27	0.02	1297.65; 15,001.56	0.29	0.11	0.30	0.01	0.03; 0.33	0.23	0.11	0.30	0.01	0.04; 0.39	0.24	0.13

Significant relations appear in bold.

TABLE IV.—ANOVA and descriptive statistics for PA questionnaires values by percentile groups.

Questionnaire	Percentile 1	Percentile 2	Percentile 3	Percentile 4	F value	P value	η^2	Order of effect
PAQ-AD ^a (N=90)								
Value	1.48±0.39	1.78±0.52	2.15±0.45	2.16±0.55	10.42	0.000	0.267	1<3<4
N.	22	21	24	23				
APALQ ^b (N=93)								
Value	8.38±2.88	9.74±3.40	10.96±3.59	11.26±3.34	3.59	0.017	0.108	1<4
N.	23	23	24	23				
IPAQ-SF ^c (N=80)								
Value	16.36±26.86	13.57±18.73	42.78±32.42	52.95±49.49	6.46	0.001	0.203	1<4; 1<3
N.	23	17	19	21				

^aAverage score of PAQ-AD items; ^btotal score of APALQ; ^cminutes per week in moderate-vigorous physical activity measured by IPAQ.

Discussion

Life changing events (sociodemographic factors, changes in lifestyle, status play role) are different in adolescent and adult population than in university students.³⁸ Therefore, it is important to develop specific and valid measurement instruments in university students. This study has examined the validity of three PA questionnaires compared with counts and MVPA recorded by accelerometers, calculated with uniaxial and triaxial cut points, in this specific population.

Results partially supported the first hypothesis: the three analyzed questionnaires (IPAQ-SF, APALQ and PAQ-AD) showed suitable levels of validity when their dates were compared separately with the accelerometers values, because IPAQ-SF and PAQ-AD questionnaires have shown suitable levels of validity, however, APALQ questionnaire has not shown acceptable scores in the performed analysis.

The related findings suggest that the PAQ-AD presents significant correlations with all the accelerometers values, for the total sample and also when it is analyzed by gender. Furthermore, counts and MVPA created by triaxial cut points were predicted significantly by PAQ-AD and percentile groups 1, 3, and 4 showed significant differences between them. The original validation study²³ showed moderate correlations ($r=0.43$) between uniaxial accelerometers and the questionnaire value, slightly lower than in our study ($r=0.54$). The original sample validation was composed of middle age adults and college students, so the difference in age may affect the variability of the results. Only one of the PAQ family was validated in Spanish population, specifically the one developed for adolescents (PAQ-A),²² not for adults. Study results showed lower correlation values

for the whole sample and for boys compared with our results. Furthermore, no significant relationships were showed for girls whereas our scores ranged between 0.45 and 0.51 when compared with counts, MVPA calculated with uniaxial and triaxial cut points. Therefore, results have indicated that PAQ-AD can be used with Spanish college students.

The second analyzed questionnaire, IPAQ-SF, has shown significant correlations with counts and triaxial cut points for men, women and the whole sample. Related with uniaxial cut points, men and all the participants' results have shown adequate values in the performed analysis, whereas correlation between PA instruments in females was not significant. However, confidence intervals did not contain the value 0, indicating that there is a relation between the questionnaire and the accelerometer. P values and confident intervals are closely related, although the information offered by a confidence interval is more detailed than that contained in P values.³⁹ In their review, Van Poppel *et al.*¹⁴ concluded that only two IPAQ-SF validity studies found an adequate correlation with the accelerometers, one in Finland ($r=0.52$)³² and other in Sweden ($r=0.55$),⁴⁰ similar to the correlation displayed for the whole sample in our study ($r=0.50$). Moreover, results related with female are consistent with research developed in Spain³¹ in adult populations, because correlations ranged between 0.27 and 0.38. Therefore, results indicated that IPAQ-SF shows a reasonable validity to be applied in university students. Furthermore, when differences between percentile groups were analyzed, participants in 3 and 4 scored significant higher values of IPAQ-SF than 1 and 2 groups, supported the relationships between the questionnaire and accelerometer values. Finally, counts and MVPA created by both uniaxial and triaxial cut points

were predicted significantly by IPAQ-SF, adding more strength to the relation.

Finally, APALQ questionnaire adapted specifically for university students presented inconsistent results when compared with accelerometers values, whereas acceptable values were found in Spanish adolescents.¹² Significant correlations were founded for the whole sample and males, but not for females. Moreover, regressions' results showed no significant prediction relationships with accelerometers values. Finally, in percentile groups' analysis of differences, only group 1, with lower PA values, and group 4, with higher values, showing significant differences in post hoc test, although intermediate groups did not present significant differences. APALQ questionnaire have several items related with vigorous intensity and participation in organized sports and sport competition, related equally to vigorous PA but did not ask about physical activity in moderate or light intensities, active displacement or other PA dimensions. Therefore, this questionnaire has not allowed discrimination of the real PA practiced by men, because only vigorous intensity is represented, whereas accelerometers accounted all the PA intensities.

PA has been evaluated by accelerometers to be used as the criterion. An important feature of this study was that device values have been analyzed in three different ways in order to provide more strength to the results: counts, MVPA calculated with uniaxial cut points and MVPA created with triaxial cut points. Results related with the cut points confirm the second hypothesis: the validation analysis scores different values depending on used cut points, uniaxial and triaxial. We have found differences in the significance of different results related with MVPA calculated with uniaxial or triaxial cut points, as well as correlation differences with the scores of IPAQ-SF for example. Moreover, we have displayed significant differences between the MVPA, regarding a variation of 22.35 minutes per day. Usually, the different validation studies have used only one type of cut point, uniaxial or triaxial. However, the data treatment with Actilife software allows for treating the counts with different cut points, selecting the most suitable for the specific population. Nevertheless, different cut points' use implies a variability of the results. In a study developed with 6547 adults from United States, results showed a variation until 90% in the percentage of PA guidelines fulfillment in function of 9 different

cut points used to calculate MVPA.⁴¹ Therefore, accelerometers counts could be the better measured to compare with questionnaires because these records are the original value of PA. Nevertheless, other studies have shown better validation results for women than men,¹² similarly with our results. The evidence reinforces the idea that PA questionnaires have to be validated considering the information about gender separately.

Limitations of the study

This study is subject to several limitations. First of all, the sample size was small, although sufficient, because other studies have used similar samples.^{5, 31, 41} Secondly, there is no consensus in the cut points used to calculate the different PA intensities based on accelerometer values in the literature. There are none specifically developed on college students while there are several to adults.⁹ Therefore, triaxial⁸ and uniaxial⁷ cut points were used, but results could change if we would select others. Thirdly, most people tend to overestimate the time spent in high-intensity activities and under-reported the time spent in activities of moderate intensity when complete the questionnaires.⁴² For instance, the IPAQ-SF have provided a low estimation of MVPA than MVPA calculated with uniaxial and triaxial cut points. One possible explanation is that the participants are asked about the activities of less than 10 minutes, whereas accelerometers have registered all the activities, independently of the duration. Finally, the accelerometer was placed on the right hip and this location could represent a problem to assess levels of PA in some activities, for example: upper body movement, load carriage and changes in surface or terrain.^{43, 44}

Conclusions

PAQ-AD and IPAQ-SF questionnaires could be considered valid to measure PA levels in this university student sample, whilst APALQ is not valid. Counts seem to be the better measurement of accelerometers scores, because MVPA created by different cut points produce a variability of the results. Moreover, it is necessary to develop cut points tailored to the characteristics of university students in order to calculate the different intensities based on accelerometers counts. Finally, the findings of the study suggest the importance of developing

and validating PA questionnaires specifically to university students. Adequate instruments allow comparisons to be made between different samples and to develop and implement strategies for PA promotion with valid data.

References

- Haskell WL, Lee I, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American college of sports medicine and the American heart association Medicine & Science in Sports & Exercise. *Circulation* 2007;116:1081-93.
- Bray SR, Born HA. Transition to university and vigorous physical activity: Implications for health and psychological well-being. *J Am Coll Health* 2004;52:181-8.
- Prince SA, Adams KB, Hamel ME, Hardt J, Gorber SC, Tremblay MA. Comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2008;5:56.
- Baquet G, Stratton G, Van Praagh E, Berthoin S. Improving physical activity assessment in prepubertal children with high-frequency accelerometry monitoring: a methodological issue. *Prev Med* 2007;44:143-7.
- Downs A, Van Hoomissen J, Lafrenz A, Julk A, DL. Accelerometer-measured versus self-reported physical activity in college students: Implications for research and practice. *J Am Coll Health* 2014;62:204-12.
- Matthew CE. Calibration of accelerometer output for adults. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37(11 Suppl):S512-22.
- Freedson PS, Melanson E, Sirard J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:777-81.
- Sasaki JE, John D, Freedson PS. Validation and comparison of ActiGraph activity monitors. *J Sci Med Sport* 2011;14:411-6.
- Troiano RP, Berrigan D, Dodd KW, Masse LC, Tilert T, McDowell M. Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc* 2008;40:181-8.
- ActiGraph. WGT3X-BT monitor [Internet]. Available from: www.actigraphcorp.com/products/wgt3x-bt-monitor [cited 2017, Jun 27].
- Aparicio-Ugarriza R, Mielgo-Ayuso J, Benito PJ, Pedrero-Chamizo R, Ara I, González-Gross M. Physical activity assessment in the general population: instrumental methods and new technologies. *Nutr Hosp* 2015;31(Suppl 3):219-26.
- Zaragoza Casterad J, Generelo E, Abarca-Sos A, Julián JA, Aznar S, Mota J. Validation of a short physical activity recall questionnaire completed by Spanish adolescents. *Eur J Sport Sci* 2012;12:283-91.
- Dishman RK, Washburn RA, Schoeller DA. Measurement of physical activity. *Quest* 2001;53:295-309.
- Van Poppel MN, Chinapaw MJ, Mokkink LB, Van Mechelen W, Terwee CB. Physical activity questionnaires for adults. *Sports Med* 2010;40:565-600.
- Chinapaw MJ, Mokkink LB, van Poppel MN, van Mechelen W, Terwee CB. Physical Activity Questionnaires for Youth. *Sports Med* 2010;40:539-63.
- Forsén L, Loland NW, Vuillemin A, Chinapaw MJ, van Poppel MN, Mokkink LB, et al. Self-administered physical activity questionnaires for the elderly. *Sports Med* 2010;40:601-23.
- Keating XD, Guan J, Pifiero JC, Bridges DM. A meta-analysis of college students' physical activity behaviors. *J Am Coll Health* 2005;54:116-25.
- Molina-García J, Queralt A, Castillo I, Sallis JF. Changes in Physical Activity Domains During the Transition Out of High School: Psychosocial and Environmental Correlates. *J Phys Act Health* 2015;12:1414-20.
- Nelson MC, Neumark-Stzainer D, Hannan PJ, Sirard JR, Story M. Longitudinal and secular trends in physical activity and sedentary behavior during adolescence. *Pediatrics* 2006;118:e1627-34.
- Dai S, Wang F, Morrison H. Predictors of decreased physical activity level over time among adults: a longitudinal study. *Am J Prev Med* 2014;47:123-30.
- Kowalski KC, Crocker PRE, Faulkner RA. Validation of the physical activity questionnaire for older children. *Pediatr Exerc Sci* 1997;9:174-86.
- Kowalski KC, Crocker PRE, Kowalski NP. Convergent validity of the physical activity questionnaire for adolescents. *Pediatr Exerc Sci* 1997;9:342-52.
- Copeland JL, Kowalski KC, Donen RM, Tremblay MS. Convergent validity of the physical activity questionnaire for adults: The new member of the PAQ family. *J Phys Act Health* 2005;2:216-29.
- Telama R, Yang X, Viikari J, Välimäki I, Wanne O, Raitakari O. Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year tracking study. *Am J Prev Med* 2005;28:267-73.
- Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Ekelund U, Yngve A, Bauman AE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:1381-95.
- Roman-Viñas B, Serra-Majem L, Hagström M, Ribas-Barba L, Sjöström M, Segura-Cardona R. International physical activity questionnaire: reliability and validity in a Spanish population. *Eur J Sport Sci* 2010;10:297-304.
- Trost SG, McIver KL, Pate RR. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37(11 Suppl):S531-43.
- Ridgers ND, Fairclough S. Assessing free-living physical activity using accelerometry: Practical issues for researchers and practitioners. *Eur J Sport Sci* 2011;11:205-13.
- Martínez-Gómez D, Martínez-de-Haro V, Pozo T, Welk GJ, Villagra A, Calle ME, et al. Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Rev Esp Salud Pública* 2009;83:427-39.
- Hallal PC, Victora CG, Wells JCK, Lima RC, Valle NJ. Comparison of short and full-length international physical activity questionnaires. *J Phys Act Health* 2004;1:227-34.
- Vuñias BR, Barba LR, Ngo J, Majem LS. Validación en población catalana del cuestionario internacional de actividad física. *Gac Sanit* 2013;27:254-7.
- Rangul V, Holmen TL, Kurtze N, Cuypers K, Midthjell K. Reliability and validity of two frequently used self-administered physical activity questionnaires in adolescents. *BMC Med Res Methodol* 2008;8:47.
- Nilsson A, Ekelund U, Yngve A, Sjöström M. Assessing physical activity among children with accelerometers using different time sampling intervals and placements. *Pediatr Exerc Sci* 2002;14:87-96.
- Kim AS, Fisher J, Young R. Cell Phone-Based Physical Activity Recall for Measuring Physical Activity Awareness and Change in Behavior in Sedentary Adults. Canada, North America 2013.
- Wanner M, Martin BW, Meier F, Probst-Hensch N, Kriemler S. Effects of filter choice in GT3X accelerometer assessments of free-living activity. *Med Sci Sports Exerc* 2013;45:170-7.
- Fritschi JO, Brown WJ, Van Uffelen JG. On your feet: protocol for a randomized controlled trial to compare the effects of pole walking and regular walking on physical and psychosocial health in older adults. *BMC Public Health* 2014;14:375.
- Welk GJ. Use of accelerometry-based activity monitors to assess physical activity. Physical activity assessments for health-related research 2002, 125-41.
- La Caille LJ, Danner KN, Krambeer RJ, Pedersen J. Psychosocial and environmental determinants of eating behaviors, physical activity, and weight change among college students: a qualitative analysis. *J Am Coll Health* 2008;59:531-8.
- Montori VM, Kleinbart J, Newman TB, Keitz S, Wyer PC, Moyer V, et al. Evidence-Based Medicine Teaching Tips Working Group. Tips

for learners of evidence based medicine: 2. Measures of precision (confidence intervals). *CMAJ* 2004;171:611-5.

40. Hagströmer M, Oja P, Sjöström M. The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutr* 2006;9:755-62.

41. Watson KB, Carlson S, Carroll DD, Fulton JE. Comparison of Accelerometer Cut Points to Estimate Physical Activity in U.S. Adults. *J Sports Sci* 2014;32:660-9.

42. Martens MP, Buscemi J, Smith AE, Murphy JG. The short-term efficacy of a brief motivational intervention designed to increase physical activity among college students. *J Phys Act Health* 2012;9:525-32.

43. Hendelman D, Miller K, Baggett C, Debold E, Freedson P. Validity of accelerometry for the assessment of moderate intensity physical activity in the field. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32(9 Suppl):S442-9.

44. Armstrong N, Welsman JR. The physical activity patterns of European youth with reference to methods of assessment. *Sports Med* 2006;36:1067-86.

Conflicts of interest.—The authors certify that there is no conflict of interest with any financial organization regarding the material discussed in the manuscript. Article first published online: March 1, 2017. - Manuscript accepted: February 23, 2017. - Manuscript revised: February 7, 2017. - Manuscript received: April 27, 2016.

PROOF
MINERVA MEDICA

ANEXO 11.- PREGUNTAS PRIMER GRUPO FOCAL (OCTUBRE 2015)

BLOQUE 1: MOTIVOS Y DISPONIBILIDAD

- ¿Podría decirnos cuáles son los principales motivos por los que usted NO práctica actividad física?
- En el que caso de haber realizado alguna vez: ¿Podría decirnos cuáles son los motivos que influyeron en su decisión de dejar la práctica de actividad física?
- ¿Podría decirnos cuál cree que es su disponibilidad horaria para la práctica de actividad física?
- ¿Considera que gestiona su tiempo de forma adecuada?, ¿qué aspectos cree que se podrían mejorar?

BLOQUE 2: POSIBILIDADES DE PRÁCTICA

- ¿Consideras importante conocer “aspectos teóricos” relacionados con la práctica de actividad física? (recomendaciones de práctica, nutrición e hidratación, trabajo de las diferentes capacidades físicas...), ¿por qué?, ¿en qué estaría interesado?
- ¿Conoce la oferta deportiva de tu ciudad, así como sus instalaciones? (universidad, gimnasios, servicio deportivo municipal...)
- ¿Alguna actividad física desarrollada en su entorno le ha llamado la atención?, ¿por qué?

BLOQUE 3: TIPOS DE ACTIVIDADES

- ¿Dónde le gustaría, preferiblemente, realizar actividad física (exterior/ interior)?
- ¿Qué tipo de actividad?: dirigida o no dirigida/ individual o grupal
- ¿Cuándo podrías practicarla?
- ¿Qué aspectos crees que serían importantes para iniciarte y mantenerte en la práctica de actividad física?
- ¿Has oído hablar de algún tipo de actividad física que te gustaría conocer? ¿cuál?
- ¿Crees que es importante marcarte un objetivo cuando inicias una actividad?

ANEXO 12.- PREGUNTAS SEGUNDO GRUPO FOCAL (DICIEMBRE 2015)

PREGUNTA PARA HACER TRAS LOS CUESTIONARIOS (la contestarían por escrito)

Una vez finalizada esta primera fase del programa de intervención:

- Señala dos aspectos que hayas aprendido y que te ayudarán a realizar práctica regular de AF.
- ¿Qué crees que necesitas para que la práctica de AF forme parte de tu estilo de vida?

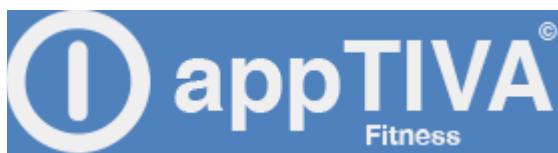
PREGUNTAS PARA LOS GRUPOS FOCALES (17-12-2015)

- En estos últimos meses... ¿practicáis algún tipo de actividad física?/ ¿ya la practicabais antes?
- ¿Conocíais las recomendaciones que debíais cumplir como adultos para obtener beneficios en vuestra salud?/ ¿creéis que podéis alcanzarlas semanalmente?
- ¿Qué sesión de las que hemos realizado consideráis que te ha sido más útil y... ¿por qué?
- A partir del 15 de febrero ¿cuál es vuestra disponibilidad horaria de cara a la práctica de actividad física (sesiones del programa de intervención)?
- En estos últimos meses... ¿consideras que has mejorado en algo la gestión de tu tiempo?, ¿en qué sentido?
- ¿Ha mejorado tu conocimiento de la oferta deportiva de Teruel?, ¿has realizado alguna consulta?, ¿has probado alguna actividad?
- ¿Qué mejoraríais de esta primera fase del programa?
- En los grupos de discusión anteriores destacasteis la importancia de crear un hábito de cara a mantener una práctica regular de actividad física... ¿consideráis que el programa está favoreciendo la creación de ese hábito?..¿en qué sentido?
- ¿Qué objetivo os marcarías para alcanzar una vez finalizada la segunda fase del programa?

ANEXO 13.- DISEÑO CAMISETA APPTIVA



ANEXO 14.- FICHA CON LOS 3 NIVELES DE PRÁCTICA AF



Entrenamientos semana 1: 15 -21 de febrero 2016

ORGANIZA:



PATROCINAN:



Aspectos a tener en cuenta

- Te proponemos para esta finde semana 3 niveles de entrenamiento. Siendo el 1 el menos exigente y el 3 el que más. **Para que elijas el que más se ajuste a ti. RECUERDA respetar siempre la progresión e ir aumentando poco a poco la carga de tu entrenamiento.**
- Te adjuntamos tablas de estiramiento que tendrás que hacer antes y después de realizar el ejercicio físico.
- Intenta hidratarte bien antes de comenzar. Hasta media hora antes, para que tampoco vayas con la tripa llena de agua.
- Siempre tienes que calentar corriendo 5' y hacer los estiramientos que te adjuntamos.
- **Recuerda llevar tu móvil para que te registre (riñonera o bolsillo).**
- En las actividades de fuerza puedes registrar la mitad de su duración (ej. si es una hora registras 30 minutos) en la web.

Nivel 1 (Menos exigencia)	<ul style="list-style-type: none">✓ 3 series de 10' corriendo con una recuperación de 3' entre cada serie.✓ 3 series de abdominales: 1 serie es: 25 "normales" (contracciones), 20 oblicuos y 30 de puente lumbar.✓ También puedes hacer las abdominales en los periodos de recuperación.
Nivel 2 (Intermedio)	<ul style="list-style-type: none">✓ 20 minutos de carrera continua a 6 minutos el kilómetro.✓ Calentamiento de movilidad articular (cómo el que realizamos).✓ Circuito de fuerza 3 series y 15 repeticiones en cada ejercicio. (Ver adjunto trabajo de fuerza).✓ Si no tienes mancuernas puedes utilizar otros objetos como botellas.
Nivel 3 (Exigente)	<ul style="list-style-type: none">✓ 20 minutos de carrera continua a 5 minutos el kilómetro.✓ Calentamiento de movilidad articular (cómo el que realizamos).✓ Circuito de fuerza 3 series y 15 repeticiones en cada ejercicio. (Ver adjunto trabajo de fuerza). <p>Si no tienes mancuernas puedes utilizar otros objetos como botellas.</p>

ANEXO 15.- PREGUNTAS TERCER GRUPO FOCAL (MAYO 2016)

- *Al principio del programa (mitad de octubre) realizamos unos grupos de discusión como este, con el objetivo de conocer vuestros motivos y no motivos de práctica y en definitiva, que fuerais vosotros los que constituyerais el plan de acción a seguir en las fases del programa; en definitiva pasar de la intención de práctica a la acción... ¿te parece importante que vosotros hayáis participado en el diseño del programa, las actividades, horarios... etc?, ¿lo consideráis importante de cara a pasar de esa intención de práctica a la acción?*
- ¿Has sido capaz de realizar sin problemas las actividades planteadas?, ¿te sientes capaz de realizar diferentes prácticas físicas? (**COMPETENCIA**)
- ¿Cómo te has sentido en el grupo de trabajo y durante las prácticas físicas?, ¿has mejorado tus relaciones sociales?, ¿piensas que podrías seguir haciendo práctica con alguna de las personas del grupo en un futuro? (**RELACIONES SOCIALES**)
- ¿Eres capaz ahora de gestionarte tu tiempo como para hacer un hueco para hacer actividad física? (**AUTONOMÍA**)
- Ahora y en un futuro inmediato ¿te sientes motivado para seguir practicando? (**MOTIVACIÓN**)
- En estos últimos meses, al margen del programa... ¿practicáis algún tipo de actividad física?/ ¿ya la practicabais antes?
- ¿Te sientes ahora mejor contigo mismo/a?, ¿crees que siendo como eres puedes realizar actividad física sin problemas? (**AUTOCONCEPTO**)
- ¿Creéis que el llevar la aplicación en el móvil os ha ayudado para cumplir con las recomendaciones?, ¿destacarías alguna ventaja o desventaja de la misma?
- Con respecto a las sesiones prácticas que hemos ofertado, ¿cuál ha sido la que más te ha gustado? ¿y... ¿por qué?, ¿alguna no era lo que esperabais?
- ¿Qué mejoraríais tanto de la primera como de la segunda fase del programa? *En la primera os recuerdo trabajamos muchos aspectos relacionados con la práctica de la AF que también nos trasladasteis que estabais interesados: trabajo de la fuerza, nutrición, recomendaciones...*
- En los grupos de discusión anteriores destacasteis la importancia de crear un hábito de cara a mantener una práctica regular de actividad física... ¿consideráis que el programa ha favorecido la creación de ese hábito?.. ¿en qué sentido?
- ¿Cómo os sentisteis realizando el reto de la carrera popular todos juntos?, ¿habíais realizado alguna?
- ¿Qué objetivo os marcarías para alcanzar una vez finalizada la segunda fase del programa?

