



universidad  
de león



TRABAJO DE FIN DE GRADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE  
Curso Académico 2017/2018

SEDENTARISMO Y ACTIVIDAD FÍSICA: DIFERENCIAS EN  
POBLACIÓN UNIVERSITARIA, ADULTA Y MAYOR

*SEDENTARISM AND PHYSICAL ACTIVITY: DIFFERENCES AMONG  
UNIVERSITY STUDENTS, ADULTS AND IN ELDERLY POPULATION*

Autor: **DIEGO HUALDE MARTÍN**

Tutor: Dr. José Gerardo Villa Vicente  
Dpto de Educación Física y Deportiva

Fecha: 02/07/2018

VºBº TUTOR

VºBº AUTOR

# ÍNDICE

1. RESUMEN .....	2
2. ABSTRACT .....	3
3. INTRODUCCIÓN .....	4
4. MARCO TEÓRICO .....	4
4.1.-Sedentarismo .....	4
4.2.-Recomendaciones de actividad física.....	5
4.2.1.-Para adultos de entre 18 y 64 años de edad: .....	5
4.2.2.-Para adultos de 65 años en adelante: .....	5
4.3.-Diferencias entre sedentarismo e inactividad física.....	6
4.4.-Aspectos negativos del sedentarismo .....	7
4.5.-Beneficios de la actividad física para la salud .....	9
4.6.-Prevalencia del sedentarismo .....	10
4.7.-Factores influyentes en el sedentarismo .....	12
4.8.-Metodología para la valoración de los niveles de actividad.....	14
5. OBJETIVOS.....	16
5.1.-Objetivos generales.....	16
5.2.- Competencias a desarrollar adquiridas: generales, transversales y específicas.....	17
6. METODOLOGÍA .....	18
6.1.-Participantes .....	18
6.2.-Procedimiento .....	18
6.2.1.-Consentimiento informado.....	18
6.2.2.-Recogida de datos .....	19
6.2.3.-Configuración del actigraph .....	19
6.2.4.-Entrega del actigraph .....	19
6.2.5.-Hoja de registro .....	19
6.2.6.-Recogida del actigraph y la hoja de registro .....	19
6.2.7.-Descarga de datos .....	19
6.2.8.-Hoja de excel .....	19
6.3.-Material .....	20
6.4.-Análisis estadístico y bibliográfico .....	20
6.4.1.-Análisis estadístico .....	20
6.4.2.-Revisión bibliográfica.....	21
7. RESULTADOS .....	21
8. DISCUSIÓN.....	25
9. CONCLUSIÓN.....	27
10. APLICACIONES Y VALORACIÓN PERSONAL.....	28
11. BIBLIOGRAFÍA .....	28

## 1. RESUMEN

Con la presente investigación se pretende demostrar como el entorno sedentario en el que vivimos tiene una influencia negativa en los niveles de actividad física, y en qué medida afecta a jóvenes universitarios, adultos o a personas mayores; y si existen diferencias de género respecto a los niveles de actividad física. 15 jóvenes universitarios (U) (5 mujeres y 10 hombres), 14 adultos (A) (8 mujeres y 6 hombres) y 33 personas mayores (M) (28 mujeres y 5 hombres) fueron partícipes del seguimiento de sus niveles de actividad física mediante el acelerómetro *Actigraph* durante una semana completa. Se utilizó el software *Actilife*® 6.0 para la extracción de los datos y posteriormente se pasó a realizar el análisis estadístico mediante el programa SPSS v.24. Los resultados mostraron que el grupo de universitarios era muy significativamente el más sedentario de los tres, teniendo mayores porcentajes de actividad sedentaria, menor de actividad ligera y una menor cantidad de pasos diarios. Los hombres mayores también son muy significativamente más sedentarios que las mujeres mayores. Se concluye que el entorno sedentario que rodea a los universitarios hace que sean el grupo de población más inactivo físicamente y que aspectos culturales puedan hacer que las mujeres mayores tengan mayor nivel de actividad física que los hombres.

**PALABRAS CLAVE:** actividad física, sedentarismo, acelerometría, actigraph, salud.

## 2. ABSTRACT

This research aims to demonstrate how the sedentary way of life in which we live does have a negative influence in the levels of physical activities, and how affects the university students, adults or elderly people, and wheather there are gender differences considering the levels of physical activity. 15 university students (U) (5 women and 10 men) 14 adults (A) (8 women and 6 men) and 33 elder people (M) (28 women and 5 men), took place in the follow up of their levels of physical activity using the accelerometry for one complete week. The *Actilife*® 6.0 software was used for the extraccion of dates and later the stadistic analisis was done using the SPSS v.24 program. The results showed that the university group was very clear the most sedentary of the 3, having higher percentage of sedentary activity, less light activity and a lower cuantity of daily steps. Older men are more sedentary than women of the same age. The conclusion is that the way of life univertity student lead lacks exercise and the cultural aspects may make elder women have higher level of physical activity than men.

**KEY WORDS:** physical activity, sedentarism, accelerometer, actigraph, health

### **3. INTRODUCCIÓN**

El sedentarismo es uno de los principales problemas a nivel mundial, representando la cuarta causa de mortalidad. Hoy en día es considerado una epidemia global. Las sociedades actuales se caracterizan por sustituir el tiempo dedicado a realizar actividad física (a partir de ahora AF) por otras actividades de ocio como son el uso del televisor, ordenador, smartphones u otros dispositivos electrónicos. Sumado a esto nos encontramos la implementación de electrodomésticos electrónicos que también reducen el gasto calórico de la población (Castro, Linares, Sanromán, & Cortés, 2017).

Se ha producido una mejora en la calidad de vida y esperanza de vida de la población, debido al desarrollo tecnológico, científico e industrial de los últimos años. Sin embargo estos progresos van asociadas de enfermedades y problemas de salud importantes como son las enfermedades cardiovasculares entre otras muchas debido a la disminución de los niveles de AF que conllevan (Stamatakis, Rezende, & Rey, 2018).

Para conocer las características y el nivel de AF de los distintos grupos de población es muy importante su medición. Una de las herramientas más válidas y fiables son los acelerómetros. La acelerometría es una herramienta secundaria que proporciona una medición objetiva de la AF pero tiene sus limitaciones. Por esto, estos instrumentos deben ser validados y contrastados con la medición de otros de carácter primario como son la calorimetría, el agua doblemente marcada, etc (Elmesmari, Martin, Reilly, & Paton, 2018).

### **4. MARCO TEÓRICO**

#### **4.1.-Sedentarismo**

La Organización Mundial de la Salud, a partir de ahora OMS (2017) nos define AF como: “cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía. Ello incluye las actividades realizadas al trabajar, jugar y viajar, las tareas domésticas y las actividades recreativas.”

Se debe diferenciar correctamente entre los términos actividad y ejercicio físico. El segundo se refiere a una AF que está estructurada, planeada, es repetitiva y tiene como objetivo mejorar la forma física. Un ejemplo de ejercicio físico serían las clases de aerobio de un gimnasio. Sin embargo, la AF no solo incluye al propio ejercicio físico, sino que también al resto de actividades diarias en las que tenemos un gasto calórico superior al basal por el hecho de movernos. Un ejemplo serían los desplazamientos que hacemos a lo largo del día o las actividades del hogar (OMS, 2017).

Crespo, Delgado, Blanco, & Aldecoa en 2015, nos proponen dos definiciones de sedentarismo. La referente al tiempo que una persona pasa sentada o recostada, se puede llamar sedentario a “aquel individuo que gasta menos de 1,5 Mets·h<sup>-1</sup> y por día en actividades físicas de tiempo libre, trabaja sentado y emplea menos de una hora por semana en actividades de transporte (caminando)”. En la referente al gasto energético sería la persona que no tiene un gasto energético de al menos 720 kcal por semana para una persona de 70kg de peso corporal. Este gasto energético podría venir de una combinación de vigorosas, moderadas o suaves.

## 4.2.-Recomendaciones de actividad física

¿Cuánta AF hay que realizar? Organizaciones como la OMS (2017) nos dan las siguientes recomendaciones:

### 4.2.1.-Para adultos de entre 18 y 64 años de edad:

1. Ejercicio aeróbico de intensidad moderada, un mínimo de 150 minutos semanales, o bien 75 minutos de AF aeróbica vigorosa semanales o bien una combinación equivalente entre las dos.
2. Para mayores beneficios se recomiendan 300 minutos semanales de AF moderada, o bien 150 minutos de AF vigorosa o una combinación equivalente de ambos.
3. Trabajo de fortalecimiento de los principales grupos musculares, al menos 2 días a la semana. En la figura 1 apreciamos un ejemplo de una semana tipo.

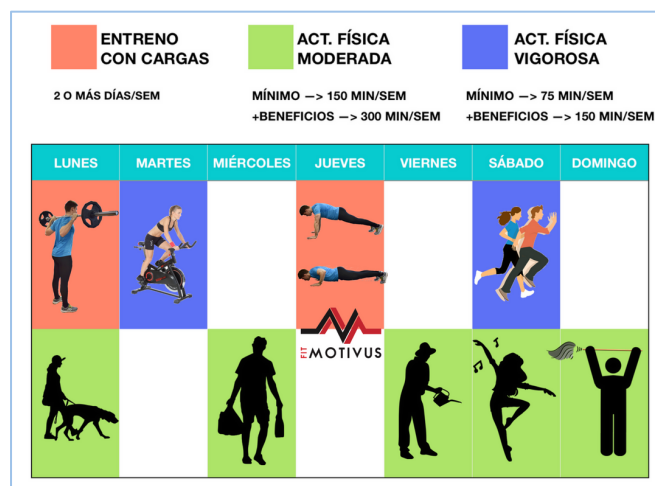


Figura 1. Recomendaciones de AF de la OMS para adultos de entre 18 y 64 años. Elaboración propia.

### 4.2.2.-Para adultos de 65 años en adelante:

1. Ejercicio aeróbico de intensidad moderada, un mínimo de 150 minutos semanales, o bien 75 minutos de AF aeróbica vigorosa semanales o bien una combinación equivalente entre las dos.
2. Para mayores beneficios se recomiendan 300 minutos semanales de AF moderada, o bien 150 minutos de AF vigorosa o una combinación equivalente de ambos.

3. Trabajo de fortalecimiento de los principales grupos musculares, al menos 2 días a la semana.
4. Las personas con problemas de movilidad deberán realizar trabajo preventivo de caídas y de equilibrio al menos 3 días por semana.

### **4.3.-Diferencias entre sedentarismo e inactividad física**

En la literatura se encuentra gran confusión y mezcla entre los términos sedentarismo e inactividad física. Sin embargo se le está empezando a dar diferenciación. Pese a que ambos términos se relacionan, se debe entender que no es lo mismo y que ambos actúan de manera independiente sobre la salud (Cristi-Montero et al 2015). De manera contraria a lo que normalmente se ha pensado, tener una conducta sedentaria no tiene por qué reflejar una falta de AF. Vamos a ver una serie de definiciones para ambos términos:

La conducta sedentaria se integra dentro de un continuum de actividades físicas en la primera categoría de éstas, donde el gasto energético sobrepasa levemente el basal (Rico, 2017).

Conducta sedentaria se define como cualquier momento del día se emplee tiempo en una posición de sentado o recostado, en la que la energía consumida sea menor a 1,5 equivalentes metabólicos (METs) (Wullems, Verschueren, Degens, Morse, & Onambélé, 2016). La inactividad física se refiere a la falta de cumplimiento de las recomendaciones mínimas internacionales de AF.

Por este motivo podemos encontrarnos a personas que acuden diariamente a su sesión de ejercicio físico moderado o intenso de 30 minutos diarios, pero que se pase más de 8 horas sentado en el trabajo diariamente, sentado en los desplazamientos en coche o delante del televisor. Sería el caso de una persona con comportamientos sedentarios pero que cumple los requerimientos mínimos de AF.

Del mismo modo podemos encontrarnos el caso de personas que tienen un trabajo como puede ser un cajero de supermercado o peluqueros, que no tendrían muchos periodos de sedentarismo, pero que no llegarían a los niveles mínimos de AF recomendados. Sería el caso de una persona inactiva físicamente pero no tendría comportamientos sedentarios (van der Ploeg & Hillsdon, 2017). Van der Ploeg establece las siguientes cuatro categorías:

- 1- Sedentario e inactivo físicamente.
- 2- Sedentario y activo físicamente.
- 3- No sedentario pero inactivo físicamente.
- 4- No sedentario y activo físicamente.

#### **4.4.-Aspectos negativos del sedentarismo**

“El hombre moderno morirá debido a la falta de actividad física” nos decía ya el epidemiólogo Gunnar Erikssen en 2001 (López, Cerrato, & Varela, 2017). Cerca de 3,2 millones de personas mueren cada año por culpa de la inactividad física. Se le atribuyen más de 5% de las muertes, posicionándose como la cuarta causa de mortalidad, solo detrás de la hipertensión, el tabaco y la hiperglucemia (Rico, 2017). A nivel mundial, el sedentarismo es un problema de salud pública debido a las consecuencias negativas que tiene para la salud.

En un mundo de nuevas tecnologías, lleno de comodidades, los niveles de AF son cada vez más reducidos. De cada tres adultos, uno no realiza la AF suficiente. La inactividad física sigue creciendo en muchos países, incrementando de la mano el riesgo de sufrir enfermedades no transmisibles, afectando de esta manera la salud de todo el mundo (Crespo et al, 2015).

Se ha encontrado una estrecha relación entre la baja forma física y la inactividad física con un mayor riesgo de la mortalidad. La primera evidencia la encontramos en el famoso estudio londinense del año 1953 en el que se apreció como los conductores de autobús, que pasaban muchas horas sentados debido a su trabajo, tenían un mayor riesgo de padecer patologías de las arterias coronarias en comparación con el resto de la población (López et al , 2017). Aquellas personas que realizan 30 minutos de actividad física moderada varios días a la semana, presentan un riesgo, entre un 20% y 30% menor, de mortalidad que las personas con niveles insuficientes de AF (Crespo et al, 2015).

Además de un mayor riesgo de mortalidad nos encontramos una innumerable lista de perjuicios para la salud que están relacionados con la falta de AF:

- Mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (González, Fuentes & Márquez, 2017).
- Acelerada pérdida de masa ósea y muscular, favoreciendo el acúmulo de grasa (Crespo et al, 2015).
- Al no producir endorfinas aumenta el dolor (Crespo et al, 2015).
- Mayor riesgo de padecer sobrepeso, obesidad y diabetes tipo II. (Espeland, Small, & Stoeckel, 2018).
- Problemas a nivel psíquico y social. (Soler y Castañeda, 2017).
- Principal causante del 25% cánceres de colon y mama, 27% de los casos de diabetes y 30% cardiopatías isquémicas. (Rico, 2017).

- Mayor riesgo de mortalidad en hipertensos. (Márquez, Rodríguez, & De abajo, 2006).

Es importante realizar esta diferenciación de términos debido a que nos vamos a encontrar riesgos para la salud asociados a la inactividad física y sedentarismo en general, como los vistos anteriormente, y otros asociados más exclusivamente a conductas sedentarias. También va a ser importante a la hora de identificar hacia dónde deben ir dirigidas las recomendaciones para mejorar la salud de la persona.

No solo la inactividad física es perjudicial para la salud sino que el sedentarismo también lo es. “El tiempo de sedentarismo prolongado, independiente de la AF, se asocia positivamente con diversos resultados nocivos para la salud” (Rico, 2017). Las siguientes afecciones se asocian a comportamientos sedentarios:

- Mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (González, Fuentes, & Márquez, 2017).
- Aumenta el riesgo un 112% en el caso de la diabetes tipo II aumentando los biomarcadores de resistencia a la insulina e inflamación (Rico, 2017).
- Asociaciones significativas con cáncer de mama, colon, endometrio y pulmón. Aumenta el riesgo de detección de cáncer de próstata (Rico, 2017).
- En personas mayores, mayor riesgo de mortalidad, síndrome metabólico, altos niveles de triglicéridos en sangre, hipertensión, obesidad, enfermedades neurodegenerativas, carcinoma de las células renales, etc (Rico, 2017).
- Mayor riesgo de padecer obesidad (González, 2017).
- Relación causal entre comportamientos sedentarios y todas las causas de mortalidad (Biddle et al, 2016).

Todas las causas de mortalidad aumentan en relación al aumento del tiempo que pasamos sentados. Sin embargo la magnitud de estos riesgos se atenúa o incluso se elimina en personas físicamente activas. Se quedarían exentos de estos riesgos aquellos que cada día emplean al menos 1 hora de AF moderada o vigorosa, independientemente que estén más de 8 horas sentados cada día (Ekelund, 2018).

Nos encontramos que el tiempo que pasamos sentados delante del televisor tiene mayores efectos negativos para nuestra salud que el que se emplea trabajando. Esto puede ser por tres motivos principales. El primero sería que en el trabajo son más habituales las interrupciones de los periodos de sedentarismo las cuales parecen ser beneficiosas para la salud. El segundo motivo sería el impacto que tiene en nuestra alimentación la publicidad alimentaria. Por último podría ser porque el tiempo que pasamos viendo la tele suele ser



posterior a las comidas principales y podría ser perjudicial para el metabolismo lipídico y glucémico (López, 2017).

Hay suficiente evidencia para relacionar de manera causal el tiempo empleado en conductas sedentarias con un aumento del riesgo de cualquier causa de mortalidad (Biddle et al, 2016). Parece que el mayor riesgo lo presentan aquellos que además combinan el hecho de pasar muchas horas sentados con niveles de AF bajos (Crespo et al, 2017).

El mensaje por tanto sería, ser físicamente activo no es suficiente, también es necesario evitar pasar mucho tiempo sentado e interrumpir los periodos largos de sedentarismo (González, 2017).

#### **4.5.-Beneficios de la actividad física para la salud**

Tras analizar las consecuencias que conlleva para la salud la falta de AF, paso a centrarme en los beneficios que se le atribuyen a llevar un estilo de vida más activo.

Uno de los principales organismos de salud a nivel mundial como es la OMS nos dice en 2017 lo siguiente:

“La AF regular de intensidad moderada —como caminar, montar en bicicleta o hacer deporte— tiene considerables beneficios para la salud. En todas las edades, los beneficios de la AF contrarrestan los posibles daños provocados, por ejemplo, por accidentes. Realizar algún tipo de AF es mejor que no realizar ninguna. Volviéndonos más activos a lo largo del día de formas relativamente simples podemos alcanzar fácilmente los niveles recomendados de AF.” “Haga ejercicio moderado, cuanto más mejor, es bueno para su salud” nos sugiere López en 2017. Beneficios descritos que conlleva la AF:

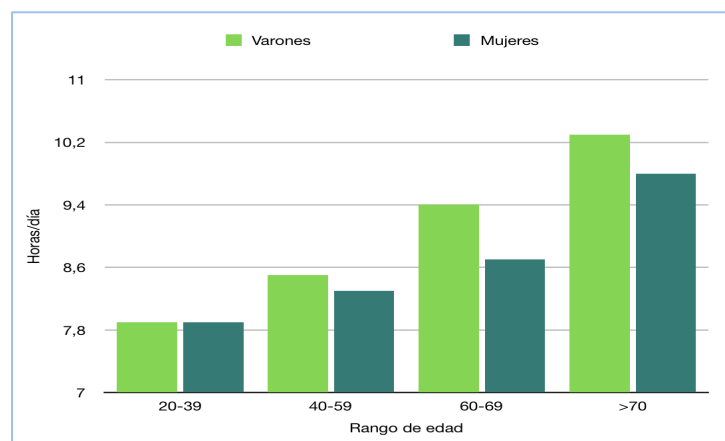
- Prevención primaria y secundaria de enfermedades crónicas (Crespo et al, 2015).
- En afecciones cardiovasculares (ACV) reduce la aparición de factores de riesgo, además las adaptaciones orgánicas del ejercicio hacen que sea menos probable padecer una ACV. (Lachman et al, 2018).
- Relación inversa entre niveles de fuerza, VO<sub>2</sub> máx y mortalidad por cualquier causa. Realizar el mínimo de AF recomendada ya es suficiente para reducir estos riesgos de manera significativa (López et al, 2017).
- Reduce drásticamente la probabilidad de padecer diabetes tipo II y baja la utilización de medicación (Márquez, Rodríguez & De abajo, 2006).
- Resulta fundamental para el equilibrio energético y control de peso (OMS, 2017).
- 33% menos de probabilidades de morir para los alumnos más activos. Hasta un 66% menos el grupo de personas de entre 70-82 años que el que tenía menor gasto energético (Paffenbarger, Hyde, Wing, & Hsieh, 1986), (Manini et al, 2006).

- En personas obesas, reduce las tasas de mortalidad y movilidad, reduce la grasa corporal, mejora la sensibilidad a la insulina entre otros beneficios (Eaton, & Eaton, 2017).
- Influencia positiva en personas con hipertensión arterial, con los factores del síndrome metabólico y con cáncer de colon o mama (Márquez, Rodríguez, & De abajo, 2006).
- Reduce el riesgo de caídas y de fracturas de vértebras de cadera (OMS, 2017).
- Tiene un papel importante en la prevención y/o tratamiento de al menos 26 patologías. Se estima que un aumento en los niveles de AF de entre 10-25% podría salvar 1,3 millones de vidas al año (López et al, 2017).

#### 4.6.-Prevalencia del sedentarismo

Por lo menos, un 60% de la población mundial no realiza la AF necesaria para obtener beneficios para su salud. De cada tres adultos, uno no realiza la AF suficiente. Estas cifras van en aumento en muchos países (de la Peña, s.f.).

A escala mundial, en 2010, el 81% de los adolescentes de entre 11 y 17 años de edad eran físicamente inactivos. Dentro de este grupo, las chicas eran menos activas que los chicos. Un 84% de ellas incumplía las recomendaciones de la OMS, mientras que era el 78 % en el caso de los varones (OMS, 2017). En el caso de los adultos, también en 2010, eran alrededor del 23% los que no se mantenían suficientemente activos. De estos adultos, 20% de hombres y 27% de las mujeres (OMS, 2017). En la figura 2 se aprecia el aumento de tiempo en actividades sedentarias según aumenta la edad.



**Figura 2.** Horas al día en periodos de sedentarismo. Modificado de (Martin, 2014)

En Europa son muy altas las cifras de sedentarismo. España se coloca en uno de los 4 países más sedentarios de Europa. Se alcanzan cifras superiores al 60% de la población adulta (Crespo, 2015).

En España, sabemos que en edades comprendidas entre 15 y 85 años, un 36 % de la población es sedentaria, incrementando el porcentaje en mujeres (42%) respecto al de los hombres (31%). Un 53% de la población joven y adulta, >15 años, practicaban deporte

asiduamente durante el 2015. Volvemos a encontrar diferencias de género, siendo un 59,8% de los hombres y un 47,5% de las mujeres. En la misma encuesta se vio que el 21% del mismo rango de población realizaba actividad física intensa, el 19,8% actividad física moderada y el 43,2% actividad física ligera (López, 2017).

Rico (2017) nos dice que en la Encuesta Nacional de Salud realizada en 2011-2012, el 40% de la población adulta y el 12% de la población infantil se declaran sedentarios. Estos datos son referentes exclusivamente a la fracción de tiempo libre. En actividades habituales o en el trabajo, el 37,8% de la población pasa sentadas casi todo el tiempo.

En la población universitaria, en un estudio se vio que el 50% de los entrevistados eran físicamente inactivos (Rico, 2017). Fountaine, Liguori, Mozumdar, & Schuna (2011) nos deja otros datos referentes a otro estudio realizado a estudiantes universitarios:

1. “Los chicos eran significativamente más activos que las chicas en lo referente a días por la semana que realizaban actividad aeróbica y entrenamiento de fuerza.
2. Los estudiantes más activos empleaban menos tiempo delante de una pantalla que los estudiantes menos activos.
3. Los chicos pasaban más tiempo delante de pantallas y viendo la televisión, mientras que las chicas le dedicaban más tiempo a realizar tareas relacionadas con el estudio.”

En los datos publicados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte realizados en 2015 a la población española, tal como apreciamos en la tabla 1 solo el 53,5% de la población total realizó deporte en el último año. Empieza en que el 87% de personas entre 15 y 19 años lo practicaron, disminuyendo progresivamente con la edad hasta llegar a que sólo un 10,9% de personas de 75 años o mayores lo practicaron.

**Tabla 1.** Frecuencia de practicar deporte en el último año (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2015)

	TOTAL (Miles)	Total practicaron en el último año	Todos los días	Al menos una vez a la semana	Al menos una vez al mes	Al menos una vez al trimestre
<b>TOTAL (Miles)</b>	38.934	20.840	7.595	17.977	19.857	20.380
<b>%</b>	100	53,5	19,5	46,2	51,0	52,3
<b>SEXO</b>						
Hombres	18.980	59,8	21,8	50,4	57,0	58,4
Mujeres	19.954	47,5	17,3	42,1	45,3	46,6
<b>EDAD</b>						
De 15 a 19 años	2.163	87,0	38,1	81,5	85,9	86,7
De 20 a 24 años	2.288	78,2	34,6	71,0	76,0	77,1
De 25 a 34 años	5.770	72,6	26,7	62,5	69,9	71,5
De 35 a 44 años	7.769	64,6	21,0	54,0	61,1	63,1
De 45 a 54 años	7.097	53,2	16,7	44,9	50,2	51,7
De 55 a 64 años	5.525	44,5	15,8	37,4	41,5	43,1
De 65 a 74 años	4.262	30,0	13,3	27,0	28,4	29,1
De 75 años y más	4.059	10,9	4,5	9,6	10,2	10,3

Cabe aclarar, que tanto en esta, como en las siguientes gráficas de los datos del Ministerio se entiende deporte como “cualquier forma de actividad física que, a través de participación

organizada o no, tiene por objeto la expresión o mejoría de la condición física y psíquica, el desarrollo de las relaciones sociales o la obtención de resultados en competición a todos los niveles. Se incluyen las actividades deportivas sea cual sea el motivo (salud, estado físico, recreación) por el que se realizan y se considera tanto el deporte profesional como el aficionado, sea o no organizado o competitivo.

#### **4.7.-Factores influyentes en el sedentarismo**

Uno de los problemas más graves a nivel de salud pública, es el aumento del sedentarismo. La cuestión que debemos realizarnos es por qué ha aumentado tanto el nivel de sedentarismo en las últimas décadas y qué factores influyen en que esto sea así.

Principalmente se puede apreciar una modificación en el entorno de las personas. Esta modificación del entorno hace que resulte más difícil mantener los niveles de AF recomendados para tener un buen estado de salud. De Frutos (2016) lo explica por:

1. Muchos oficios actuales requieren de un menor esfuerzo físico.
2. Gran parte de la población española tiene un trabajo sedentario, haciendo necesaria la implementación de horas de ejercicio físico semanal para compensar el tiempo de sedentarismo.
3. El tiempo de ocio es dedicado a muchas actividades de consumo pasivo y uso de nuevas tecnologías, restando así tiempo que se pudiera dedicar a realizar AF.
4. Los niveles de inactividad física en los países desarrollados son altos en gran parte por la utilización de medios de transporte, los cuales disminuyen las necesidades de realizar AF en el día a día de las personas.
5. Otro motivo es la falta de parques, aceras, o instalaciones deportivas y en general cualquier escenario que pueda favorecer la práctica de AF.
6. Uno de los factores más relevantes es la práctica de deportes de familiares. El 75% de los hijos con padres que practicaban deporte, también eran practicantes de algún deporte

Se han estudiado cuales son las motivaciones, creencias y motivos por los que se realiza ejercicio físico o se deja de practicar. Los hombres (el 49%) practican más cantidad de deporte que las mujeres (el 31%) y esto puede deberse a que tienen más cantidad de tiempo libre que ellas (4,7 h frente a las 3,6 h de las mujeres) (de Frutos, 2016).

En el caso de las personas mayores de 65 años tienen mayor cantidad de tiempo libre (6,8 h), sin embargo, emplean su tiempo libre en la realización de actividades sedentarias (De Frutos, 2016).

Los jóvenes tienen creencias positivas con respecto a la práctica de AF. Entre sus creencias están que la AF mejora su salud, previene enfermedades y mejora su estado de ánimo (Arriscado, Muros, Zabala, & Dalmau, 2015).

Las principales razones que dan las personas para realizar AF son: la diversión, el solo hecho de hacer ejercicio, mejorar su salud, encontrarse con amigos, mejorar su imagen y liberar energía y tensiones (Arriscado et al, 2015). En otras encuestas realizadas se ven motivos como: por hacer ejercicio, divertirse y pasar el rato y por salud (De Frutos, 2016). En las encuestas realizadas en la población española por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte en 2015 en la tabla 2, vemos como los principales motivos por los que se practica deporte son estar en forma (29,9%), diversión o entretenimiento (23%), seguido de motivos de salud (14,8%) y relajarse (13,7%).

**Tabla 2.** Motivos principales de práctica de deporte. (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2015)

	Total practi-caron	Estar en forma	Diversión o entretenimiento	Motivos de salud	Rela-jarse	Le gusta el deporte	Como forma de relación social	Por superación personal	Le gusta competir	Por profesión
<b>TOTAL</b>	100	29,9	23,0	14,8	13,7	11,9	2,6	1,8	1,5	0,7
<b>SEXO</b>										
Hombres	100	27,6	27,0	12,6	10,9	14,9	2,4	1,7	2,0	0,9
Mujeres	100	32,7	18,4	17,4	17,1	8,3	2,9	1,9	0,9	0,5
<b>EDAD</b>										
De 15 a 19 años	100	26,7	32,1	4,0	8,7	18,4	2,7	3,0	3,8	0,6
De 20 a 24 años	100	30,9	26,7	6,6	12,1	14,2	2,7	2,8	2,8	1,1
De 25 a 34 años	100	30,1	27,7	10,3	12,4	12,1	2,5	2,5	1,6	0,8
De 35 a 44 años	100	29,5	22,8	14,3	15,9	11,3	2,4	1,4	1,0	1,3
De 45 a 54 años	100	31,2	18,6	18,0	17,0	10,8	2,0	0,9	1,2	0,3
De 55 a 64 años	100	30,3	19,5	22,4	12,5	10,1	2,9	1,7	0,3	0,3
De 65 a 74 años	100	29,9	13,3	29,1	11,8	8,5	5,1	1,2	1,1	0,0
De 75 años y más	100	28,8	14,4	29,8	12,7	10,4	2,4	1,2	0,4	0,0

Entre los principales motivos que se encuentran para no realizar AF son que no se consideran hábiles para la realización de deportes (Arriscado et al, 2015), por pereza y desgana, porque no les gusta y por edad (De Frutos, 2016) al igual que la falta de tiempo como se ve en la tabla 3. La principal razón por la que abandonan la práctica del deporte es la falta de tiempo libre (Arriscado et al, 2015).

**Tabla 3.** Motivos principales de no practicar más deporte. (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2015)

	TOTAL	Falta de tiempo	Falta de interés	Motivos de salud	Por edad	Motivos económicos	Falta de instalaciones adecuadas cercanas	No tener con quien practicarlo
<b>TOTAL</b>	100	43,8	20,0	11,9	9,9	5,7	5,1	3,5
<b>SEXO</b>								
Hombres	100	45,8	18,9	10,8	9,6	5,6	5,8	3,4
Mujeres	100	42,0	21,1	13,0	10,1	5,8	4,4	3,6
<b>EDAD</b>								
De 15 a 19 años	100	52,9	18,6	2,8	0,7	7,9	11,0	6,0
De 20 a 24 años	100	55,7	17,3	2,9	0,2	8,2	9,4	6,3
De 25 a 34 años	100	56,3	18,2	4,6	0,5	8,8	6,7	4,9
De 35 a 44 años	100	60,4	16,8	4,6	1,0	7,2	5,8	4,1
De 45 a 54 años	100	53,3	22,2	8,2	2,5	5,8	4,8	3,1
De 55 a 64 años	100	38,1	25,3	16,6	9,7	4,8	3,5	2,1
De 65 a 74 años	100	15,4	26,0	24,8	27,1	1,9	2,9	1,9
De 75 años y más	100	4,1	13,9	32,9	45,5	1,1	1,0	1,5

Encontramos diferentes grados de interés hacia el deporte, siendo mayor por parte de los hombre tal y como se aprecia en la tabla 4. A medida que aumenta la edad el interés también decrece. Otro factor es el nivel socioeconómico y el nivel de estudios, en ambos, cuanto mayor es, mayor interés por el deporte (De Frutos, 2016)

**Tabla 4.** Grado de interés por el deporte en general. (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2015)

	TOTAL (Miles)	10-9	8-7	6-5	4-3	2-0	Media
<b>TOTAL (Miles)</b>	38.934	9.215	13.297	8.932	2.591	4.899	6,4
<b>%</b>	100	23,7	34,2	22,9	6,7	12,6	-
<b>SEXO</b>							
Hombres	18.980	30,6	37,6	19,1	5,6	7,1	7,1
Mujeres	19.954	17,1	30,9	26,6	7,7	17,8	5,8
<b>EDAD</b>							
De 15 a 19 años	2.163	32,7	44,6	16,8	3,9	2,0	7,6
De 20 a 24 años	2.288	30,6	44,3	19,8	2,5	2,8	7,5
De 25 a 34 años	5.770	28,3	39,0	19,8	5,7	7,3	7,0
De 35 a 44 años	7.769	26,7	37,2	23,2	5,6	7,2	6,9
De 45 a 54 años	7.097	22,7	36,7	24,5	6,8	9,2	6,6
De 55 a 64 años	5.525	21,0	30,2	27,5	7,9	13,4	6,1
De 65 a 74 años	4.262	18,3	27,6	24,5	8,7	20,8	5,6
De 75 años y más	4.059	13,6	17,6	21,3	9,8	37,6	4,3

#### 4.8.-Metodología para la valoración de los niveles de actividad física

La cuantificación del nivel de AF es compleja porque estamos hablando de un comportamiento humano. A su vez, también es muy importante por su gran relación con la salud (Aparicio-Ugarriza et al, 2015). Podemos encontrar distintos métodos para medir los niveles de AF que se realiza en el día a día. En la tabla 5-A y 5-B podemos ver algunas características de los diferentes métodos.

**Tabla 5A.** Diferentes herramientas de medición del grado de actividad física.

<b>MÉTODOS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>	<b>REFERENCIA</b>
<b>Agua doblemente marcada</b>	Mide el gasto energético a través de la producción de CO <sub>2</sub> .	Seguro y preciso. Bueno para validar otros métodos de medición.	Ingerir isótopos radioactivos. Alto coste. No aporta información sobre la duración, frecuencia o intensidad de una AF.	Ordax & Terrados, 2006
<b>Calorimetría directa</b>	Evalúa el gasto energético total, la intensidad, la frecuencia y duración de la AF.	Es objetivo.	Alto coste. Poca precisión para medir comportamientos sedentarios.	Sánchez, 2016
<b>Acelerometría</b>	Relación entre movimiento y tiempo. 3 tipos: uniaxial, biaxial y triaxial	Método objetivo. Ampliamente validado. Para muestras de tamaño medias. Adecuado para el uso en todas las edades. Cómodo para los participantes.	Alto coste. No aporta información sobre el tipo de AF.	Aparicio-Ugarriza et al, 2015
<b>Ritmo cardíaco</b>	Estimación de la energía calórica a través de la monitorización de la frecuencia cardíaca.	Información válida y fiable para medir la intensidad de la AF. Adecuado para la mayoría de poblaciones. En función del modelo, relativamente barato. Fácil de utilizar, descargar y analizar datos.	Puede verse afectado por: temperatura, contaminación, género, genética, composición corporal, metabolismo, edad, hora del día. La ingesta de medicación puede afectar al ritmo cardíaco.	Aparicio-Ugarriza et al, 2015
<b>Podómetro</b>	Proporciona datos sobre la actividad ambulatoria totales	Barato. Válido para todos los grupos de edad	No mide la intensidad, frecuencia y duración. No se puede calcular el gasto de energía, se necesita una fórmula de extrapolación. No hay información sobre el tipo de AF. Poca fiabilidad en algunas situaciones como actividades sin impacto.	Aparicio-Ugarriza et al, 2015

**Tabla5B.-Diferentes herramientas de medición del grado de actividad física.**

<b>MÉTODOS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>	<b>REFERENCIA</b>
<b>Observación directa</b>	No están adecuadamente validadas.	Permiten gran exactitud al realizarlas correctamente.	Requiere de entrenamiento previo de los observadores. Los participantes pueden alterar su comportamiento si se sienten observados. Si se alarga en el tiempo pueden verse afectados los resultados por la falta de atención. Difícil en adolescentes y adultos.	Márquez, 2013
<b>Diarios/registros</b>	Registro periódico de las actividades por el propio individuo.	Evita la figura del observador. Información detallada de la intensidad y los patrones de actividad realizados. Económicos.	Requieren esfuerzo por parte del participante. Los participantes deben ser constantes y objetivos.	Márquez, 2013
<b>Cuestionarios</b>	Las actividades registradas se transforman a energía calórica mediante el uso de fórmulas.	En función del tipo de cuestionario no se requiere presencia de otra persona. Económicos.	No puede ser muy complejo de rellenar. Información general que lleva a una estimación global y subjetiva del nivel de AF.	Márquez, 2013

Realizar la siguiente revisión bibliográfica me ha permitido conocer más en profundidad las repercusiones que tienen el sedentarismo y la falta de AF para la salud. Debido a su alta prevalencia en la población, y más en la universitaria, considero de mucho interés el poder cuantificar los niveles de AF de diferentes grupos de población de mi entorno: jóvenes universitarios, adultos profesores y mayores jubilados. Gracias al apoyo y recursos ofrecidos por la Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de León me ha sido posible hacer uso de herramientas de acelerometría

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1.-Objetivos generales**

**5.1.1-** Realizar una revisión bibliográfica sobre el sedentarismo, su impacto en la salud, su prevalencia y su valoración.

**5.1.2-** Medir la cantidad de AF diaria de diferentes grupos de población; y específicamente:



- Analizar diferencias entre jóvenes, adultos y mayores en la tasa de sedentarismo y porcentajes de actividad diaria.
- Diferencias de género y edad en tasa de sedentarismo y diferencias de actividad diaria.

**Hipótesis:** Pese a que la bibliografía indica que a medida que aumenta la edad se incrementan los periodos de sedentarismo, la hipótesis a confirmar es que las personas mayores al tener mayor tiempo libre que los jóvenes, y no estar obligados a pasar una gran cantidad de horas sentados por temas de estudios o trabajo, tienen mayores niveles de AF y menos periodos de sedentarismo en su día a día.

## **5.2.- Competencias a desarrollar adquiridas: generales, transversales y específicas**

### **5.2.1. Generales:**

- Conocer y comprender los objetos de estudio de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.
- Adquirir la formación científica básica aplicada a la actividad física y al deporte en sus diferentes manifestaciones.
- Conocer y comprender los efectos y los factores fisiológicos que condicionan la práctica de la actividad física y del deporte.
- Conocer y comprender los efectos y los factores comportamentales y sociales que condicionan la práctica de la actividad física y del deporte.
- Promover la formación de hábitos de práctica de la actividad física y del deporte, orientados al mantenimiento y mejora de la condición física y la salud.
- Comprender la literatura científica del ámbito de la actividad física y del deporte.
- Saber aplicar las tecnologías de la información y comunicación al ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

### **5.2.2. Transversales:**

- Identificar y supervisar los beneficios de la actividad física para la salud y calidad de vida y diferenciar los problemas derivados de su insuficiencia en los diferentes tipos de población

### **5.2.3. Específicas:**

- Conocer y analizar los fundamentos, mecanismos y efectos de la actividad física como elemento generador de salud, calidad de vida y bienestar físico y psicosocial.

- Interpretar resultados y controlar variables utilizando diferentes métodos y técnicas instrumentales de medición o estimación, tanto de laboratorio como de campo, y aplicarlas en sus futuras tareas profesionales en diferentes grupos de población: docencia, salud, entrenamiento y rendimiento deportivo.

## 6. METODOLOGÍA

### 6.1.-Participantes

Inicialmente 21 jóvenes universitarios accedieron a realizar el seguimiento, de ellos 2 cumplieron el consentimiento informado y comenzaron pero a mitad de semana abandonaron. 4 no realizaron correctamente el seguimiento por lo que sus datos se excluyeron. Del grupo de adultos fueron 16 los que comenzaron inicialmente y 2 personas tuvieron que ser excluidas por falta de rigor a la hora de realizar el procedimiento. De las 37 personas mayores que comenzaron a 1 se la excluyó debido a que el actígrafo se quedó sin batería y dejó de registrar a mitad de semana, otras 3 no lo realizaron correctamente apareciendo días que no tenían registro.

Finalmente 15 jóvenes universitarios (U) (5 chicas y 10 chicos) de entre 17 años y 28 años, 14 adultos (A) (8 chicas y 6 chicos) de entre 32 años y 63 años y 33 personas mayores (M) (28 chicas y 5 chicos) de entre 65 años y 84 años fueron partícipes de su seguimiento de AF mediante acelerometría.

**Criterios de inclusión:** debían ser población no asociados a ningún grupo de práctica deportiva y tampoco podían ser personas deportistas federadas. Además debían estar dentro del grupo de población deseado.

**Criterios de exclusión:** no completar los 7 días de registro de la AF u observar anomalías en los datos registrados por el acelerómetro. De tal forma 12 de los 74 participantes iniciales fueron excluidos, participando un total de 62 personas.

Previo a la participación todo el mundo firmó un consentimiento informado (Anexo 1).

### 6.2.-Procedimiento

#### 6.2.1.-Consentimiento informado

Previo a la entrega del consentimiento informado a todos los participantes se les explicó en que iba consistir su labor. Una vez estaban dispuestos a colaborar se les entregó el consentimiento informado (Anexo 1).

### **6.2.2.-Recogida de datos**

Una vez firmado se procedió a registrarles una serie de datos necesarios para poder utilizar el software y el correcto análisis de los datos (Anexo 2).

### **6.2.3.-Configuración del actigraph**

Previo a su entrega, era necesario que la batería estuviera cargada al 100%, se debía programar la hora de inicio y final de recogida de datos. La configuración se realizaba mediante el software Actilife® 6.0.

### **6.2.4.-Entrega del actigraph**

Se les explicó claramente las instrucciones de uso:

- Llevar el actigraph en la cadera contraria a la mano dominante, de tal manera que los diestros lo llevarían a la altura de la cadera izquierda como si fuese un cinturón.
- En ningún momento se puede mojar el actigraph, se lo deberán quitar para el aseo y para cualquier actividad acuática.
- Se debe llevar durante todo el día, teniéndoselo que quitar para dormir y poniéndoselo de nuevo cuando se levanten.
- En caso de quitárselo por cualquier razón (AF acuática, boda, etc) se deberá anotar claramente en la hoja de registro entregada.

### **6.2.5.-Hoja de registro**

Además de llevar el actigraph, debían rellenar una hoja de registro indicando el tipo de AF que estaban realizando en cada momento (Anexo 3). Se entregó una por cada día de la semana.

### **6.2.6.-Recogida del actigraph y la hoja de registro**

Pasados 7 días se les recogió el actigraph con su respectiva hoja de registro. Se les preguntó si habían tenido algún problema durante la semana y se anotaron las incidencias.

### **6.2.7.-Descarga de datos**

Para poder descargar los datos en el software Actilife® 6.0 era necesario que los acelerómetros tuvieran una carga mayor a un 70% por lo que era necesario cargar sus baterías previamente. Posteriormente se conectaban al ordenador de la facultad, el cual tenía instalado dicho software. Se calculaba el gasto de cada uno mediante la introducción de los respectivos datos recogidos previamente. Una vez calculados se debían descargar uno a uno para tener los datos en una hoja de excel.

### **6.2.8.-Hoja de excel**

Para un posterior análisis de los datos fue necesario la modificación de alguno de estos. De esta forma se facilitarían el posterior análisis de los mismos.

### 6.3.-Material

Para las mediciones de AF realizadas se ha utilizado el acelerómetro *Actigraph*, el cual los participantes llevaron puesto en la cintura durante de la mano no dominante durante el día. Este dispositivo realiza mediciones en tres ejes y utiliza los movimientos calculados (*counts of movement*) para calcular el gasto calórico diario, el nivel de AF y los periodos de sedentarismo con operaciones logarítmicas. Es considerado el *gold standard* en acelerometría (Cellini, Buman, McDevitt, Ricker, & Mednick, 2013; Full et al., 2018). En concreto los acelerómetros desarrollados por la casa Actigraph tienen un alto grado de aceptación dentro de la comunidad científica al compararlos con otras medidas estándar (Abarca, Zaragoza, Generelo & Clemente, 2010).



Figura 3: Actigraph wGT3X-BT  
Fuente: actigraphcorp

El software empleado para la extracción de los datos, su posterior análisis y configuración de los acelerómetros fue el Actilife® 6.0.

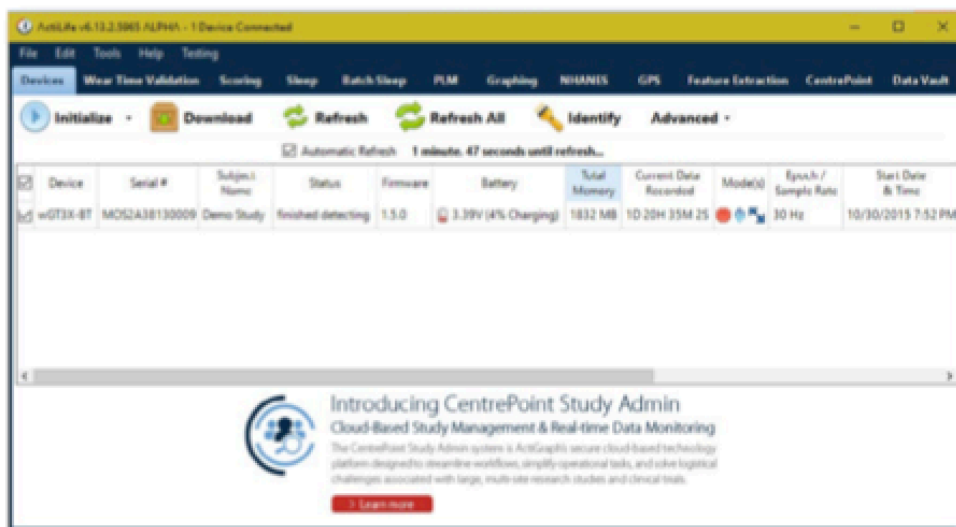


Figura 4: Software Actilife® 6.0. Fuente: actigraphcorp

### 6.4.-Análisis estadístico y bibliográfico

#### 6.4.1.-Análisis estadístico

Se creó una hoja de cálculo Excel 2010 (Microsoft Office) para la recogida, tratamiento y depuración. Se utilizó el programa SPSS for Windows v.21 para realizar el tratamiento estadístico de los mismos. Se realizó estadística descriptiva con análisis de distribución normal de Shapiro-Wilk. Se utilizó un ANOVA de una vía para conocer las diferencias entre los diferentes grupos, con corrección de Tuckey, Se utilizó la t de Student para muestras

independientes para establecer diferencias de género o entre días de la semana, con intervalos de confianza del 95%. Se considera valores inferiores a  $p < 0,05$  como nivel de significación.

#### 6.4.2.-Revisión bibliográfica

Han sido utilizadas las siguientes bases de datos: Web of Science, PubMed, Google Scholar y SportDiscus. Se buscó tanto en castellano como en inglés las palabras clave: actividad física, sedentarismo, estudiantes universitarios, personas mayores, prevalencia, inactividad física, acelerometría y actígrafo. Al ser un tema cada vez más estudiado, se tuvo que hacer una amplia revisión y seleccionar los más relevantes para el trabajo.

## 7. RESULTADOS

La tabla 6 muestra que además de las obvias diferencias significativas de edad en los 3 grupos, el peso es un 6,6% significativamente mayor en el grupo de universitarios, con respecto a los adultos. Tanto las kilo calorías, la media de kilo calorías por hora y los METs no presentan diferencias significativas entre los grupos.

**Tabla 6:** Edad, gasto calórico y periodos de sedentarismo de universitarios, adultos y personas mayores.

	n	Peso(kg)	Edad	Kcals/día	Kcals/hora	PerSeden	METs
<b>U</b>	n=(15)	71,4±12,7** (49-91)	23,1±2,7*** (17-28)	584,8±322,4 (105,3-1745,7)	26,2±19,4 (4,39-146)	26,8±8,7 (3-42)	1,2±0,1 (1-1,8)
<b>A</b>	n=(14)	66,7±12,3 (49-94)	54±7,9\$\$\$ (32-63)	653,4±309,3 (108,9-1623,2)	27,2±12,9 (0,8-67,6)	25,8±5,9\$ (7-41)	1,2±0,1 (1-1,7)
<b>M</b>	n=(33)	69,2±10,1 (49-92)	71±5,1### (65-84)	623,3±246,7 (143,9-1579,7)	25,8±10,3 (1,66-65,8)	23,7±6,3### (3-43)	1,2±0,1 (1-1,7)
<b>T</b>	n=(62)	68,9±11,7 (49-94)	52±20,2 (17-84)	623±291 (105,3-1745,7)	26,4±14,1 (0,8-146)	25,2±7 (3-43)	1,2±0,1 (1-1,8)

Valores medios ± desviación estándar (DE) y rango (valor mínimo-valor máximo). Diferencias significativas entre grupo de universitarios (U), grupo de adultos (A) y grupo de personas mayores (M). Diferencias significativas entre: \*U-A; #U-M; \$A-M. Nivel de significación: U-A: \*= $p < 0,05$ , \*\*= $p < 0,01$  y \*\*\*= $p < 0,001$ ; entre U-M: #= $p < 0,05$ , ##= $p < 0,01$  y ###= $p < 0,001$ ; entre A-M: \$= $p < 0,05$ , \$\$= $p < 0,01$  y \$\$\$= $p < 0,001$ . T=total de la muestra; n=tamaño muestral; PerSeden=periodos de sedentarismo; METs=equivalentes metabólicos

El número de cuentas de sedentarismo resulta ser significativamente un 8.8% menor en los viejos (23,7 cuentas) con respecto a los adultos (25,8 cuentas) y sobre todo (un 13%) respecto a los universitarios que son los que más momentos de sedentarismo tienen a lo largo del día (26,8 cuentas).

En la tabla 7 vemos como el grupo de universitarios emplea un 74,8% de su tiempo en actividades sedentarias, siendo muy significativamente mayor al tiempo que dedican los adultos, un 65,8% y el de los viejos, un 67,5% de su tiempo. A su vez los universitarios

emplean un 21,2% de su tiempo en actividades de intensidad ligera, siendo de nuevo muy significativamente menor al tiempo que dedican los adultos, un 31,2%, y al que dedican los viejos, un 28,9%. La suma de actividad moderada y vigorosa (MVPA) es de 4,7% para los universitarios, 3,8% los adultos y 3,6% los viejos, no habiendo diferencias significativas. Volvemos a encontrarnos diferencias muy significativas en la cantidad de pasos que da cada grupo de población al día, siendo menor la de los universitarios con 7875, los adultos 10716 y las personas mayores 9981.

**Tabla 7:** Porcentaje de diferentes intensidades de AF realizadas a lo largo del día y número total de pasos diarios.

	<b>Sedent</b>	<b>Ligero</b>	<b>Mod</b>	<b>Vig</b>	<b>VVig</b>	<b>MVPA</b>	<b>Pasos/día</b>
<b>U</b>	74,8±8,6*** (51,9-96,2)	21,2±7,9*** (3,2-43,3)	4,6±6,8 (0,6-70)	0,1±0,4 (0-3,5)	0±0 (0-0,2)	4±3,4 (0,3-24)	7875,2±4248,3*** (408-25684)
<b>A</b>	65±8,9\$\$\$ (48-99,2)	31,2±8,8\$\$\$ (0,7-49)	3,7±2,9 (0-16)	0,1±0,4 (0-3)	0±0,1 (0-1)	3,8±3,1 (0-16,5)	10716,7±4518,8 (290-24757)
<b>M</b>	67,5±9,3### (45-98,6)	28,9±8,6### (1,1-48)	3,5±2,7 (0-16)	0,1±0,1 (0-1)	0±0 (0-0)	3,6±2,8 (0,2-20,4)	9981,7±4055,7### (257-20006)
<b>T</b>	68,7±9,8 (45-99,2)	27,6±9,4 (0,7-49)	3,8±4,3 (0-70)	0,1±0,3 (0-3,5)	0±0,1 (0-1)	3,8±3 (0-24)	9657,2±4408,8 (257-25684)

Valores medios ± desviación estándar (DE) y rango (valor mínimo-valor máximo). Diferencias significativas entre grupo de universitarios (U), grupo de adultos (A) y grupo de personas mayores (M). Diferencias significativas entre: \*U-A; #U-M. Nivel de significación entre U-A: \*=p<0.05, \*\*=p<0.01 y \*\*\*=p<0,001; entre U-M: #=p<0.05, ##=p<0,01 y ###=p<0,001; T=total de la muestra; Sedent= sedentarismo; Mod=moderado; Vig=vigoroso; VVig=muy vigoroso; MVPA=moderada y vigorosa AF

En la tabla 8 podemos apreciar las diferencias de género encontradas en los diferentes datos recogidos en cada grupo de población. Como es de esperar, en los tres grupos de población hay diferencias muy significativas en el peso, siendo mayor el de los hombres respecto a las mujeres. Esto puede explicar que las kcal consumidas por las mujeres universitarias sean muy significativamente menores a la de los hombres (421kcal las mujeres y 701kcal los hombres). En los adultos es algo menos significativo (612,4kcal las mujeres y 755,9kcal los hombres). En el grupo de los viejos pese a haber diferencias, estas no son significativas (604,2kcal las mujeres y 680,5kcal los hombres). Los METs son muy significativamente mayores en el grupo de los hombres universitarios (1,2 METs los hombres respecto 1,1 METs las mujeres). El porcentaje de actividad sedentaria y ligera solo tiene diferencias muy significativas en el grupo de los viejos, asignándoles un mayor nivel de AF a las mujeres. La sedentaria y ligera de las mujeres es 66% y 30,5% respectivamente, en comparación con los hombres 72,2% y 23,9%. Está a su vez asociado a una diferencia significativa en los periodos de sedentarismo siendo mayor la de los hombres con 26,6 periodos respecto a los 22,8 de las mujeres mayores. También encontramos diferencias significativas en el PMVPA. En los universitarios la diferencia es muy significativa siendo mayor la cantidad de AF de moderada y vigorosa intensidad que realizan los hombres a lo

largo del día 4,7% respecto a un 3% de las mujeres. En el grupo de los adultos, aunque algo menos significativa, también hay diferencias y en este caso a favor de una mayor actividad de las mujeres. Las mujeres un 4,2% respecto a un 2,9% los hombres.

**Tabla 8:** diferencias de género en los distintos grupos.

	<b>Género</b>	<b>U</b>	<b>A</b>	<b>M</b>
<b>n</b>	M	5	8	28
	H	10	6	5
<b>Peso(kg)</b>	M	63,4±13,8***	61,6±9,4***	65,8±7,8***
	H	77±8,1	79,3±9,2	79,3±9,5
<b>Edad</b>	M	22,6±3,6	52±8,6***	71,4±5,2
	H	23,5±1,9	58,7±2,5	69,7±4,8
<b>Kcals/día</b>	M	421±247,2***	612,4±309,9*	604,2±246,9
	H	701,2±320,4	755,9±286,4	680,5±239,7
<b>Kcals/hora</b>	M	17,7±10,2***	25,5±12,9*	25,1±10,3
	H	32,2±22	31,5±11,9	27,9±9,9
<b>PerSeden</b>	M	26,2±8,2	25,9±5,9	22,8±5,8*
	H	26,9±9,1	25,7±6,2	26,6±7
<b>METs</b>	M	1,1±0,1***	1,2±0,1	1,1±0,1
	H	1,2±0,1	1,2±0,1	1,2±0,1
<b>Sed (%)</b>	M	76,2±8,2	65,2±8,6	66±9,1***
	H	74±8,9	64,6±9,5	72,2±8,6
<b>Lig (%)</b>	M	20,8±7,2	30,6±8,5	30,5±8,3***
	H	21,5±8,4	32,6±9,3	23,9±7,9
<b>Mod (%)</b>	M	3,1±2,4	4±3,3*	3,5±2,9
	H	5,7±8,6	2,8±1,5	3,5±2,1
<b>Vig (%)</b>	M	0,1±0,2	0,1±0,5	0,1±0,1
	H	0,1±0,4	0,1±0,2	0±0,2
<b>VVig (%)</b>	M	0±0	0±0,1	0±0
	H	0±0	0±0	0±0
<b>MVPA (%)</b>	M	3±2,5**	4,2±3,5*	3,5±3
	H	4,7±3,7	2,9±1,6	3,7±2,4
<b>Pasos/día</b>	M	7876±4896,8	10906±4720	10234,±4032,6
	H	7874,7±3758,5	10243,7±3986	9224,5±4078,6

Valores medios ± desviación estándar (DE) y rango (valor mínimo-valor máximo). Valores medios y desviación estándar (DE) y rango (valor mínimo-valor máximo). Diferencias significativas entre mujeres (M) y hombres (H): \*M-H. Nivel de significación entre M-H: \*= $p < 0,05$ , \*\*= $p < 0,01$  y \*\*\*= $p < 0,001$ . n=tamaño muestral; T=total de la muestra; PerSeden=periodos de sedentarismo; METs=equivalentes metabólicos; Sedent= sedentarismo; Mod=moderado; Vig=vigoroso; VVig=muy vigoroso; MVPA=moderada y vigorosa AF.

Los participantes del grupo de personas mayores han procedido de tres subgrupos diferentes. El primero de ellos (MCiudad) viven en la ciudad de León y practican actividades de gimnasia programadas para su edad durante la semana, el segundo y el tercero son de un pueblo. El segundo (MPuebloActivos) realizan también actividades de gimnasia programadas con una intensidad en principio menor que los del tercer grupo (MPuebloMuyActivos).

En la tabla 9 vemos como el grupo MCiudad tiene significativamente más periodos de sedentarismo (24,7) que MPuebloActivos (21,9) y siendo también mayor que el grupo MPuebloMuyActivos (22,2) sin ser esta última diferencia significativa. En relación a esto el grupo de la ciudad consume menos Kcal/hora (24,7) en comparación al grupo de

MPuebloActivos (29,6). Por último también se aprecia una diferencia significativa en el porcentaje de actividad ligera que realiza el grupo MPuebloMuyActivos (32) con respecto al grupo MCIudad (27,5).

**Tabla 9:** Edad, gasto calórico, periodos de sedentarismo, porcentaje de diferentes intensidades de AF realizadas a lo largo del día y el número total de pasos diarios de universitarios, adultos y personas mayores.

	<b>MCIudad</b>	<b>MPuebloActivos</b>	<b>MPuebloMuyActivos</b>
<b>n</b>	14	14	5
<b>Peso(kg)</b>	69,2±11 (49-92)	69,2±7,1 (62-78)	60±10,3 (53-84)
<b>Edad</b>	72,3±5,2** (65-84)	69,2±5,7 (65-80)	69±3## (66-73)
<b>Kcals/día</b>	600±251,6 (217-1579,7)	710±287 (143,9-1405,8)	603,4±161,8 (328,5-1004,6)
<b>Kcals/hora</b>	24,7±10,4* (1,66-65,8)	29,6±12 (1,83-58,6)	25,1±6,7 (13,69-41,86)
<b>PerSeden</b>	24,9±6,8* (3-43)	21,9±5,1 (7-32)	22,2±5,4 (11-32)
<b>METs</b>	1,1±0,1 (1-1,7)	1,2±0,1 (1-1,4)	1,1±0,1 (1-1,3)
<b>Sed</b>	68,9±9,3 (45-85)	66,2±12 (50,6-98,6)	64,9±5,2 (56-77)
<b>Lig</b>	27,5±8,5 (13-48)	29,5±11,3 (1-44,8)	32±4,3# (22-41)
<b>Mod</b>	3,3±3 (0-20)	4,2±2,3 (0,3-10,1)	3±2,1 (0-9)
<b>Vig</b>	0±0,2 (0-1)	0,1±0,1 (0-0,3)	0,1±0,1 (0-0,4)
<b>VVig</b>	0±0 (0-0)	0±0 (0-0)	0±0 (0-0)
<b>MVPA</b>	3,5±3,2 (0,2-20,4)	4,3±2,3 (0,3-10,1)	3,1±2,1 (0,4-8,7)
<b>Pasos/día</b>	9317,5±3747,4 (574-19381)	10872,5±4766,3 (257-20006)	10950,7±3867,2 (4059-19226)

Valores medios ± desviación estándar (DE) y rango (valor mínimo-valor máximo). Diferencias significativas entre grupo de mayores de ciudad (Mciudad); grupo de mayores de pueblo activos (MPuebloActivos); grupo de mayores de pueblo muy activos (MpuebloMuyActivos). Nivel de significación entre MCIudad-MPuebloActivos: \*= $p < 0.05$  y \*\*= $p < 0.01$ ; entre Mciudad-MPuebloMuyActivos: #= $p < 0.05$ , ##= $p < 0,01$ . n=tamaño muestral; T=total de la muestra; PerSeden=periodos de sedentarismo; METs=equivalentes metabólicos; Sed=sedentarismo; Lig=ligero Mod=moderado; Vig=vigoroso; VVig=muy vigoroso; MVPA=moderada y vigorosa AF.

En la tabla 10 podemos ver como aparecen diferencias muy significativas en los niveles de actividad física realizada los días de entre semana y el fin de semana. Estas diferencias aparecen solo en el grupo de universitarios. Los periodos de sedentarismo son mucho mayores entre semana siendo un 74% mayor que durante el fin de semana. Los pasos dados entre semana son 92% superiores a los dados el fin de semana. En los grupos de adultos y mayores no encontramos diferencias significativas ya que tienen un nivel de actividad física parecido durante toda la semana.



**Tabla 10:** Gasto calórico, periodos de sedentarismo, porcentaje de diferentes intensidades de AF realizadas y el número total de pasos realizados entre semana y el fin de semana de universitarios, adultos y personas mayores

	Momento	U	A	M
<b>Kcals/día</b>	Día	664±335,7	609±701,7	654,1±209,2
	Finde	549,1±373,8	701,7±342,7	674,4±305,1
<b>PerSeden</b>	Día	29±5,4***	26,4±5,3	24,4±6,3
	FInde	16,6±9,3	25±5,9	24,3±6,8
<b>METs</b>	Día	1,2±0,1	1,1±0,1	1,2±0,1
	Finde	1,2±0,2	1,2±0,1	1,2±0,1
<b>Sed</b>	Día	74,6±7,2	64,5±7	65,9±8,3
	FInde	74,3±9,4	64,6±9,5	66,8±9,3
<b>Lig</b>	Día	20,5±6,3	32,2±6,7	30,8±8
	Finde	21,5±7,2	30,4±9,5	28,8±7,4
<b>Mod</b>	Día	4,7±3,1	3,2±2,1	3,3±1,8
	FInde	9,3±16,5	4,5±3,7	4,4±4,2
<b>Vig</b>	Día	0,2±0,3	0,1±0,3	0,1±0,1
	Finde	0,1±0,1	0,3±0,7	0,1±0,2
<b>VVig</b>	Día	0±0,1	0±0	0±0
	FInde	0±0	0±0,1	0±0
<b>MVPA</b>	Día	4,8±3,4	3,3±2,4	3,4±2
	FInde	4,2±5,9	4,8±4,2	4,4±4,3
<b>Pasos/día</b>	Día	9468,7±4936,3**	9526,4±2966,3	11395,8±3851
	FInde	4932,5±3223,9	11557,5±5190,8	10577,2±4131,3

Valores medios ± desviación estándar (DE). Diferencias significativas entre grupo universitarios (U); grupo de adultos (A); grupo de mayores (M). Nivel de significación entre Día-Finde: \*= $p < 0.05$  y \*\*= $p < 0.01$ ; PerSeden=periodos de sedentarismo; METs=equivalentes metabólicos; Sed=sedentarismo; Lig=ligero Mod=moderado; Vig=vigoroso; VVig=muy vigoroso; MVPA=moderada y vigorosa AF; Día=día entre semana (lunes-viernes); Finde= fin de semana (sábado y domingo).

## 8. DISCUSIÓN

La acumulación de tiempo sedentario ininterrumpido, también conocido como bouts de sedentarismo o periodos de sedentarismo, tiene un impacto muy alto y negativo sobre la tolerancia a la glucosa, la sensibilidad a la insulina y los niveles de triglicéridos (Sánchez, 2016). Pese a que estas relaciones están hechas en personas adultas, en jóvenes también se ha encontrado relación entre el tiempo que se emplea en actividades sedentarias con un mayor perímetro de cintura y por lo tanto las recomendaciones son tener elevados niveles de AF y tratar de evitar largos tiempos delante de pantallas o sentados sin interrupciones (Saunders et al, 2013).

De manera contraria a lo comentado, en el presente trabajo encontramos como son los universitarios los que más periodos de sedentarismo ininterrumpido han tenido junto con los adultos siendo significativamente mayores a los del tercer grupo de personas mayores. Cabe recalcar que de los 15 estudiantes universitarios, 13 eran estudiantes del grado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, lo cual hace pensar que deberían ser físicamente más activos.

Estos datos anteriores van en contra de la bibliografía revisada en la que nos dicen que las personas de edad avanzada emplean un mayor tiempo en actividades sedentarias

en comparación con los jóvenes. Las personas mayores de 70 años pasan hasta 10 horas en este tipo de actividades a diferencia de los jóvenes de 20-39 años que emplean una media de 2 horas menos (Martin, 2014).

Sigue siendo contrario a los datos obtenidos por la muestra analizada donde de manera muy significativa los jóvenes universitarios tienen un mayor porcentaje de actividad sedentaria, un 74,8%, a diferencia de adultos, un 65% y mayores, un 67,5%.

Otra medida de AF son la cantidad de pasos diarios que damos al día. En un estudio realizado por Locke & Basset en 2004, establecieron que:

- < 5000 pasos al día equivale a un estilo de vida “sedentario”.
- 5000-7500 pasos al día equivale a un estilo de vida con “actividad baja”.
- 7500-10000 pasos al día equivale a un estilo de vida “algo activo”.
- 10000-12500 un estilo de vida “activo”.
- >12500 un estilo de vida “muy activo”

Según estos datos y en relación a los obtenidos, tendríamos al grupo de estudiantes con 7875,2 pasos, situándose en el límite entre grupo de “actividad baja” y de “algo activo”. En comparación a los adultos y personas mayores, los universitarios son los que menos pasos dan de manera muy significativa. Las personas mayores en el mismo grupo de “algo activo” con 9981,7 pero ya muy cerca del grupo de los adultos, que con 10716,7 pasos se sitúan en el límite inferior del grupo “activo”. Volvemos a encontrar como a diferencia de lo esperado, son el grupo de jóvenes los que menor nivel de AF tienen. Los estudiantes son los que más fluctuaciones tienen en sus niveles de AF a lo largo de la semana, dando un 92% más de pasos entre semana que el fin de semana. A su vez debido a sus obligaciones académicas, entre semana tienen un 74% más de periodos de sedentarismo.

En cuantos a las diferencias de género, la literatura establece que los hombres tienen un mayor interés hacia esta práctica. Además un 49% realiza deporte frente a un 31% de las mujeres, pudiendo ser consecuencia de las diferencias de tiempo libre, 4,7 h frente a las 3,6 h de las mujeres (De Frutos, 2016). La mayoría de estudios señala que los hombres tienen un estilo de vida más activo que las mujeres (Beltrán et al 2017).

Los datos obtenidos tan solo corroboran lo anterior en el caso de los universitarios, donde los hombres tienen mayor actividad moderada e intensa (MVPA) (4,7% los hombres y 3% las mujeres) siendo una diferencia significativa. Sin embargo, las mujeres del grupo de adultos tienen una mayor MVPA, siendo esta significativa de nuevo, (4,2% las mujeres frente a un 2,9% de los hombres). En el grupo de personas mayores siguen siendo las mujeres más activas que los hombres de manera muy significativa: el porcentaje de

sedentarismo de las mujeres es un 66% frente al 72% de los hombres. Por lo tanto los periodos de sedentarismo de los hombres son mayores que el de las mujeres. Y en relación a lo mismo son las mujeres las que en lugar de emplear ese tiempo en actividades sedentarias, lo emplean en actividades de intensidad ligera (30,5% las mujeres y 23,9% los hombres).

Las mujeres y jóvenes que viven en entornos rurales son más sedentarios e inactivos físicamente que los que viven en la ciudad. (Wilcox, Castro, King, Housemann y Brownson, 2000; Machado-Rodrigues et al, 2012). En el presente trabajo se han analizado las diferencias de actividad física entre personas mayores que vivían en ciudad y en pueblo. En este caso, teniendo en cuenta que el grupo de ciudad tiene de media 3 años más con respecto al de pueblo, resulta que las personas mayores de ciudad tienen un menor gasto kcal/hora que los dos grupos de pueblo (24,7 frente a 29,6 y 25,1 los de pueblo). Además el grupo de ciudad tiene mayor número de periodos de sedentarismo que los de pueblo.

Tras la revisión bibliográfica realizada podríamos establecer que a medida que envejecemos nuestros niveles de actividad física se reducen, incrementando así los periodos de sedentarismo; y que en la bibliografía también encontramos como son los hombres los que mayores niveles de actividad física tienen respecto a las mujeres. En definitiva, la hipótesis inicial planteada de si las personas mayores al tener mayor tiempo libre que los jóvenes, y no estar obligados a pasar una gran cantidad de horas sentados por temas de estudios o trabajo, tienen mayores niveles de AF y menos periodos de sedentarismo en su día a día se ha visto cumplida tras el análisis mediante acelerometría de los niveles de actividad física durante el periodo de una semana de los distintos grupos de población.

## **9. CONCLUSIÓN**

El entorno tan sedentario que nos rodea actualmente, sumado a las obligaciones académicas de pasar varias horas sentados al día, ha hecho que los estudiantes universitarios sean el grupo de población que, respecto a adultos y personas mayores, menor actividad física tiene con gran diferencia.

Se constatan claras diferencias de género con la edad, ya que la cantidad de AF moderada que realizan las mujeres es significativamente mayor en población adulta, al igual que el porcentaje de sedentarismo de los hombres mayores. Los menores periodos de sedentarismo, y una mayor AF ligera, podrían tener base socio-cultural relacionadas con su papel más importante en la realización de tareas del hogar.

## 10. APLICACIONES Y VALORACIÓN PERSONAL

Las aplicaciones de este método de valoración de los niveles de AF, puede ser una muy buena herramienta para concienciar a la población de la cantidad de horas que pasan sentados a lo largo del día. Se podría seguir comparando en grupos de población más concretos como son diferentes tipos de trabajos, los empleados de distintas empresas, para poder facilitarles la información que nos aporta el actigraph y poder dársela a los jefes o empleados acompañada del respectivo documento o exposición en la que se les haga saber los perjuicios de la falta de AF.

Agradecer enormemente a los participantes de los diferentes rangos de edad que se han ofrecido voluntariamente a colaborar durante una semana. También a mi tutor José Gerardo Villa Vicente por su ayuda y prestarme los acelerómetros para poder haber llevado a cabo el estudio.

Pienso que el sedentarismo es un grave problema en la sociedad de hoy en día. Las nuevas tecnologías han modificado el entorno en el que vivimos convirtiéndolo en muy sedentario. Acompañado de las repercusiones que tienen a nivel de salud pública, considero que es de vital importancia el seguir investigando en estos campos y sobre todo desarrollar e implantar estrategias útiles para reducir estos niveles tan altos. La realización de este trabajo, junto con haber cursado otras asignaturas de este mismo ámbito como Calidad de Vida, Análisis Comportamental del Deporte, Fisiología del ejercicio y la nutrición, o Diseño y Análisis de la Enseñanza me ha concienciado tanto sobre la relevancia del ejercicio físico sobre la salud, que me ha animado a iniciar un proyecto, Fit Motivus, junto con un compañero de clase, dirigido a fomentar la realización de ejercicio físico y mejorar la calidad de vida de las personas gracias a un cambio de hábitos en su estilo de vida.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

- Abarca, A., Zaragoza, J., Generelo, E., & Clemente, J. A. (2010). Comportamientos sedentarios y patrones de actividad física en adolescentes. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte/International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 10(39).
- Actigraphcorp. (2018). Products. Recuperado de: <https://www.actigraphcorp.com/actigraph-wgt3x-bt/>
- Arriscado, D., Muros, J. J., Zabala, M., & Dalmau, J. M. (2015). Hábitos de práctica física en escolares: factores influyentes y relaciones con la condición física. *Nutrición Hospitalaria*, 31(3).
- Aparicio-Ugarriza, R., Aznar, S., Mielgoayuso, J., Benito, P. J., Pedrerochamizo, R., Ara, I., & González-Gross, M. (2015). Estimación de la actividad física en población general: métodos instrumentales y nuevas tecnologías. *Rev Esp Nutr Comunitaria*, 21(1), 215-24.
- Beltrán, V. J., Sierra, A. C., Jiménez, A., González, D., Martínez, C., & Cervelló, E. (2017). Diferencias según género en el tiempo empleado por adolescentes en actividad sedentaria y

actividad física en diferentes segmentos horarios del día. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (31).

- Biddle, S. J., Bennie, J. A., Bauman, A. E., Chau, J. Y., Dunstan, D., Owen, N. & van Uffelen, J. G. (2016). Too much sitting and all-cause mortality: is there a causal link?. *BMC Public Health*, 16(1), 635
- Castro-Sánchez, M., Linares-Manrique, M., Sanromán-Mata, S., & Cortés, A. J. P. (2017). Análisis de los comportamientos sedentarios, práctica de actividad física y uso de videojuegos en adolescentes. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 3(2), 241-255.
- Cellini, N., Buman, M. P., McDevitt, E. A., Ricker, A. A., & Mednick, S. C. (2013). Direct comparison of two actigraphy devices with polysomnographically recorded naps in healthy young adults. *Chronobiology international*, 30(5), 691-698.
- Crespo, J. J., Delgado, J. L., Blanco, O., y Aldecoa, S. (2015). Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. *Atención Primaria*, 47(3), 175-183.
- Cristi-Montero, C., Celis-Morales, C., Ramirez-Campillo, R., Aguilar-Farías, N., Álvarez, C., & Rodríguez-Rodríguez, F. (2015). Sedentary behaviour and physical inactivity is not the same!: An update of concepts oriented towards the prescription of physical exercise for health. *Revista medica de Chile*, 143(8), 1089.
- De Frutos, G. A. (2016). Impacto del sedentarismo sobre la práctica de actividad física y la salud. Análisis de la situación en España. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (412), 33-44.
- De la Peña, M. (s.f). Inactividad física: sedentarismo. Instituto europeo de salud y bienestar social. Recuperado de: <http://www.institutoeuropeo.es/inactividad-fisica-sedentarismo/>
- Eaton, S. B., & Eaton, S. B. (2017). Physical Inactivity, Obesity, and Type 2 Diabetes: An Evolutionary Perspective. *Research quarterly for exercise and sport*, 88(1), 1-8.
- Ekelund, U. (2018). Infographic: Physical activity, sitting time and mortality. *Br J Sports Med*, bjsports.
- Elmesmari, R., Martin, A., Reilly, J. J., & Paton, J. Y. (2018). Comparison of accelerometer measured levels of physical activity and sedentary time between obese and non-obese children and adolescents: a systematic review. *BMC pediatrics*, 18(1), 106.
- Espeland, M. A., Small, D. M., & Stoeckel, L. E. (2018). Diet, Obesity, and Physical Inactivity: Linking Diabetes and Dementia. *In Type 2 Diabetes and Dementia*, 7, 117-141.
- Fountaine, C. J., Liguori, G. A., Mozumdar, A., & Schuna Jr, J. M. (2011). Physical activity and screen time sedentary behaviors in college students. *International Journal of Exercise Science*, 4(2), 3.
- Full, K. M., Kerr, J., Grandner, M. A., Malhotra, A., Moran, K., Godoble, S., Natarajan, L., & Soler, X. (2018). Validation of a physical activity accelerometer device worn on the hip and wrist against polysomnography. *Sleep Health*, (4) 209-216
- González, K., Fuentes, J., & Márquez, J. L. (2017). Physical Inactivity, Sedentary Behavior and Chronic Diseases. *Korean journal of family medicine*, 38(3), 111-115.
- Lachman, S., Boekholdt, S. M., Luben, R. N., Sharp, S. J., Brage, S., Khaw, K. T., Peters, R., & Wareham, N. J. (2018). Impact of physical activity on the risk of cardiovascular disease in middle-aged and older adults: EPIC Norfolk prospective population study. *European journal of preventive cardiology*, 25(2), 200-208.
- Locke, C. T., & Basset, D. R. (2004). How many steps/day are enough: preliminary pedometer indices for public health. *Sports Med*, 34, 1-8.
- López, A. P., Cerrato, D. V., & Varela, M. J. B. (2017). Sedentarismo y actividad física. *RIECS: Revista de Investigación y Educación en Ciencias de la Salud*, 2(1), 49-58.

- Machado-Rodrigues, A. M., Coelho-E-Silva, M. J., Mota, J., Padez, C., Martins, R. A., Cumming, S. P., Riddoch, C. & Malina, R. M. (2012). Urban–rural contrasts in fitness, physical activity, and sedentary behaviour in adolescents. *Health promotion international*, 29(1), 118-129.
- Manini, T. M., Everhart, J. E., Patel, K. V., Schoeller, D. A., Colbert, L. H., Visser, M. & Harris, T. B. (2006). Daily activity energy expenditure and mortality among older adults. *Jama*, 296(2), 171-179.
- 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.
- Márquez, S., Rodríguez, J., y De Abajo, S. (2006). Sedentarismo y salud: efectos beneficiosos de la actividad física. *Apunts*, (83), 12-24. Recuperado de: <http://bit.ly/2qKutso>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2015). Encuesta de Hábitos Deportivos en España. Recuperado de: <http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/deporte/encuesta-habitos-deportivos.html>
- OMS. (2017). Actividad física. Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/es/>
- Ordax, J., & Terrados, N. (2006). Métodos para la valoración de la actividad física y el gasto energético en niños y adultos. *Arch med deporte*, 23, 365-77.
- Paffenbarger Jr, R. S., Hyde, R., Wing, A. L., & Hsieh, C. C. (1986). Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *New England journal of medicine*, 314(10), 605-613.
- Rico, C. D. (2017). Inactividad física y sedentarismo en la población española. *RIECS: Revista de Investigación y Educación en Ciencias de la Salud*, 2(1), 41-48.
- Sánchez, V. C. (2016). *El comportamiento sedentario en niños y adolescentes: Evaluación, correlatos y relación con la condición física saludable* (Doctoral dissertation). Universidad Autónoma de Madrid.
- Saunders, T. J., Tremblay, M. S., Mathieu, M. È., Henderson, M., O'Loughlin, J., Tremblay, A., & Quality Cohort Research Group. (2013). Associations of sedentary behavior, sedentary bouts and breaks in sedentary time with cardiometabolic risk in children with a family history of obesity. *PloS one*, 8(11), e79143.
- Soler, A., & Castañeda, C. (2017). Estilo de vida sedentario y consecuencias en la salud de los niños. Una revisión sobre el estado de la cuestión. *Journal of Sport and Health Research*, 9(2), 187-198.
- Stamatakis, E., de Rezende, L. F., & Rey-López, J. P. (2018). Sedentary Behaviour and Cardiovascular Disease. In *Sedentary Behaviour Epidemiology* (215-243). Springer, Cham.
- van der Ploeg, H. P., & Hillsdon, M. (2017). Is sedentary behaviour just physical inactivity by another name?. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 142.
- Wilcox, S., Castro, C., King, A. C., Housemann, R., & Brownson, R. C. (2000). Determinants of leisure time physical activity in rural compared with urban older and ethnically diverse women in the United States. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 54(9), 667-672.
- Wullems, J. A., Verschueren, S. M. P., Degens, H., Morse, C. I., & Onambélé, G. L. (2016). A review of the assessment and prevalence of sedentarism in older adults, its physiology /health impact and non-exercise mobility counter-measures. *Biogerontology*, 17, 547–565.

## 12. ANEXOS

### ANEXO 1

 <p>Universidad de León Departamento de Educación Física y Deportiva Grupo de Investigación en Valoración de la Condición Física</p> <p>VALFIS</p> <p>INSTITUTO DE BIOMEDICINA Universidad de León España</p>	<p>Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte Campus Universitario Vegazana. Universidad de León. 24071 León e.mail: <a href="mailto:jg.villa@unileon.es">jg.villa@unileon.es</a>. Tfnos: 987293017 / 09</p>
--	---

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARAPARTICIPAR EN ESTUDIO PARA RELAIZAR TFG EN FACULTAD CAFyD DE LA UNIVERSIDAD D ELEON

(Lea detenidamente este cuestionario y rellénelo según las instrucciones)

FECHA DE CUMPLIMENTACION: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Nombre y apellidos del participante: \_\_\_\_\_

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

Tfno: \_\_\_\_\_ E.mail: \_\_\_\_\_

Con la intención de que usted participe en su proceso de atención en salud, en este documento encontrará información sobre el procedimiento que se le propone. Léalo atentamente, y si requiere más información, o que le sea aclarado algún punto, no dude en solicitarla al médico evaluador el día que esté citado para realizar la prueba de esfuerzo.

Esta información responde a lo que se espera que suceda en la generalidad de los casos, en condiciones normales. Pueden existir condiciones propias del paciente o del procedimiento que signifiquen mayores riesgos, o bien, influir una serie de factores imposibles de prever, que modifiquen los resultados esperados en condiciones normales. Una vez informado es usted quien debe decidir si desea o no someterse a este procedimiento.

El alumno de la Facultad, D. Diego Hualde Martín, va a realizar su TFG bajo la tutela del Prof. José Gerardo Villa Vicente, miembro del grupo de investigación *Valoración de la condición física en relación con la salud, el entrenamiento y el rendimiento deportivo* (VALFIS) del Departamento de Educación Física y Deportiva, adscrito al Instituto de Biomedicina (IBIOMED), para lo cual se requiere su participación mediante la firma del presente consentimiento informado;

**1.- Objetivo general:** Evaluar la cuantía de movimiento a lo largo del día, como indicador del grado de sedentarismo o del nivel de actividad física realizada diariamente (leve, moderada, vigorosa), así como su calidad del sueño.

**2.- Metodología:** durante una semana consecutiva portará un actígrafo (instrumento de 3x3 cms), escaso gramaje, en la cadera durante el día, y en la muñeca no dominante durante la el periodo de acostarse. Además de anotar bien en un formulario de google, o bien en un folio, los minutos y tipo de actividad realizada a lo largo de cada uno de los 7 días y noches. Igualmente registrará durante dichos días en un formulario en papel entregado, toda la ingesta alimentaria (alimentos y bebidas) ingeridas. A la muestra participante se estimará su capacidad aeróbica y se valorará su composición corporal como indicadores de componentes de la condición física.

**3.- ¿Qué riesgos tiene?** Ninguno, al ser un instrumento que no emite radiaciones ni genera ningún peligro. Tan sólo dispone de una pequeña luz parpadeante indicativa de su funcionamiento. Todo peligro podría venir dado de un potencial daño que pudiera ocasionar ante una contusión o golpe con el, lo cual conllevaría una mayor probabilidad de rotura del mismo.

**4.- Responsabilidad del la persona participante.** Su participación voluntaria en el estudio conlleva la responsabilidad y compromiso de atender y cumplir todas las indicaciones dadas para obtener y registrar los datos, portándolo y cambiándolo de ubicación todos los días de la semana, además de cumplir con los formularios, así como de cuidar el instrumento de todo golpe o pérdida. A tal efecto el aparato NO se puede meter en la ducha o baño, ni lavarse con el; ni puede ser golpeado;.. tan sólo requiere cambiarse de cadera a muñeca mediante la sujeción o liberación de una cinta de cadera (pues la de muñeca esta incorporada al mismo).

**5.- Declaraciones y firmas.** Con mi firma declaro que he leído esta hoja informativa y que he tenido oportunidad de efectuar las preguntas que he considerado oportunas acerca del estudio y sus procedimientos y resultados. He recibido suficiente información en relación con el estudio. Entiendo que mi participación es voluntaria y que puedo abandonar tanto la prueba en cualquier momento, como el estudio cuando lo desee, sin tener que dar explicaciones, aunque ya hubiera firmado este consentimiento.

**6.-Protección de datos:** También he sido informado de forma clara, precisa y suficiente de los siguientes extremos que afectan a los datos personales que se contienen en este consentimiento. Estos datos serán tratados y custodiados con respeto a mi intimidad y a la vigente normativa de protección de datos. Doy mi permiso a que de forma anónima se utilicen para tener resultados en este trabajo y posibles publicaciones y trabajos de investigación. Sobre estos datos me asisten los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición que podré ejercitar mediante solicitud ante el investigador responsable en la dirección de contacto que figura en este documento. Estos datos no podrán ser cedidos sin mi consentimiento expreso y no lo otorgo en este acto.

Declaro que he leído y conozco el contenido del presente documento, comprendo los compromisos, procedimientos y riesgos y malestares posibles que asumo y los acepto expresamente. Y, por ello, firmo este consentimiento informado de forma voluntaria para manifestar mi deseo de participar en este estudio hasta que decida lo contrario.

Al firmar este consentimiento no renuncio a ninguno de mis derechos. Si lo solicito recibiré una copia de este consentimiento para guardarlo y poder consultarlo en el futuro.

**Firma del participante .**

Firma, DNI y nombre y apellidos del evaluado:  
evaluador :

Firma, DNI y nombre y apellidos del



**ANEXO 2**

<b>NOMBRE</b>	<b>PESO</b>	<b>GÉNERO</b>	<b>ALTURA</b>	<b>FECHA</b>	<b>MANO DOM.</b>	<b>N°</b>

## JUEVES 15

Rellena las casillas de las actividades que hayas realizado a cada hora. Indica los minutos que has estado realizando esa tarea.

	EJEMPLO	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	00
SENTADO	10'																			
ACT.DOMÉSTICA LIMPIAR																				
ACT.DOMÉSTICA COCINAR																				
ACT.DOMÉSTICA COMPRAR																				
ACT.DOMÉSTICA JARDINERÍA																				
DESPLAZAMIENTO ANDAR	20'																			
DESPLAZAMIENTO BICI																				
DESPLAZAMIENTO COCHE																				
ACT.DEPORTIVA GIMNASIA																				
ACT.DEPORTIVA ANDAR																				
ACT.DEPORTIVA CORRER																				
ACT.DEPORTIVA BICI																				
ACT.DEPORTIVA NADAR																				
ACT.DEPORTIVA COLECTIVA																				
ACT.DEPORTIVA OTRAS	30'YOGA																			
ACT.LABORAL DE PIE																				
ACT.LABORAL CARGANDO PESOS																				
OTRAS																				

### ANEXO 3