



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Validación de la aplicación Google Fit a través de acelerómetros y del cuestionario IPAQ

Autor/es

Eduarne Villanueva Oneca

Director/es

Alejandro González de Agüero

Facultas de Ciencias de la Salud y del Deporte - Huesca

03/04/2017

Índice

Resumen.....	3
Abstract	4
Introducción	5
Objetivo	8
Metodología	9
Diseño del estudio.....	9
Participantes.....	9
Muestra	9
Material y método.....	10
Análisis estadístico	13
Resultados	14
Discusión	17
Conclusiones	21
Conclusions	21
Limitaciones y fortalezas del estudio	22
Bibliografía	23
Anexos.....	26
Anexo 1: consentimiento informado	26
Anexo 2: documento explicativo de la investigación.....	28
Anexo 3: cuestionario de salud deportiva.....	29
Anexo 4: funcionamiento de Google Fit.....	30

Resumen

Introducción: La actividad física es actualmente uno de los principales factores de riesgo en la salud de la sociedad. Para invitar al cambio, tanto la OMS como la ACSM proponen recomendaciones de actividad física según el rango de edad. Estas se ven acompañados por la aparición de nuevas tecnologías que sirven de motivación para la adherencia a la práctica de la población.

Objetivo: Comprobar la validez de la aplicación Google Fit en relación con el acelerómetro GeneActiv y el cuestionario IPAQ. Así como, verificar el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física en chicas universitarias.

Métodos: Se realizó un estudio cuantitativo y transversal en 10 mujeres universitarias, utilizando acelerómetros GeneActiv y el cuestionario IPAQ (versión corta) para validar el funcionamiento de la aplicación Google Fit. Para ello se realizó un Free Living Test y un circuito de actividad física. Se utilizó el software IBM SPSS Statistics 21 para la obtención de datos descriptivos y de correlaciones bivariadas mediante la prueba de Spearman.

Resultados: Los datos obtenidos mediante los diferentes dispositivos no correlacionaron entre sí en el caso de la actividad física ligera y moderada ($P > 0,05$). Sin embargo, si hubo correlación ($P < 0,05$) al relacionar los datos de los acelerómetros y los del IPAQ con la aplicación Google Fit sobre actividad física vigorosa. Además los descriptivos mostraron que todos los sujetos cumplían las recomendaciones de actividad física propuestas por la OMS.

Conclusión: La aplicación Google Fit no tiene una validez comparable al uso de acelerómetro y del cuestionario IPAQ como métodos de referencia en la medición de actividad física, ya que realiza una infravaloración de la misma.

Abstract

Introduction: Physical activity is currently one of the principal risk factors on the health of the society. To encourage change, both the WHO and the ACSM suggest health activity recommendations according to the age range. These go with the appearance of new technologies that serve as motivation for the adhesion to the population's practice.

Objective: Check the validity of Google Fit app in relationship with the GeneActiv accelerometer and the IPAQ questionnaire. As well as to verify the compliance of the physical activity recommendations for university girls.

Method: A quantitative and transverse study was carried out in 10 university women, using the GeneActiv accelerometer and the IPAQ questionnaire (short version) to validate whether the Google Fit app works. In order to do so, a Free Living Test and a physical activity circuit were done. IBM SSPS Statistics 21 software was used to obtain descriptive data and bivariant correlations with the Spearman test.

Results: Data obtained by the different devices didn't correlate to each other when talking about light and moderate physical activity ($P > 0,05$). However, there was correlation ($P < 0,05$) when accelerometer and IPAQ data were related with the Google Fit app when talking about vigorous physical activity. Moreover, descriptive showed that all the subjects achieved the WHO recommendations on physical activity.

Conclusion: Google Fit app has no validation comparable with the use of the accelerometer and the IPAQ questionnaire as reference methods on the measurement of physical activity, due to an infravaloration of itself is produced.

Introducción

La actividad física y la salud están estrechamente relacionadas, definiéndose la primera como "todo movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que ocasionan un gasto de energía superior al estado de reposo" (Casajús & Vicente-Rodriguez, 2011), y la segunda como un "estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades" (OMS 1948).

Según Russell R. et al (1995) en William L. et al (2007) hoy en día, hay personas que creen que solo con la actividad física diaria es suficiente para la salud, mientras que otras entienden que solo las actividades físicas vigorosas la mejoran. Sin embargo, la sociedad tiene que concienciarse, ya que la inactividad física se está convirtiendo en uno de los principales factores de riesgo para la salud (Kwan, Cairney, Faulkner & Pullenayegum, 2012). Esto se demuestra en diversos estudios en los que afirman que la actividad física regular tiene grandes beneficios sobre factores de riesgo como enfermedades cardiovasculares, la diabetes tipo II, el sobrepeso, la obesidad, la salud ósea o los cánceres de colon y mama (Millen et al, 2015).

Así mismo, los datos soportan que no hay investigaciones claras sobre la cantidad y la calidad de la actividad física a realizar para obtener beneficios para la salud (Garber et al, 2001). Pese a ello, si que existen recomendaciones acerca de la duración e intensidad de actividad física. La ACSM (American College of Sports Medicine) y la OMS (Organización Mundial de la Salud) son dos de los grupos que publican acerca de ello. En nuestro caso, vamos a seguir las recomendaciones de la OMS. Sus recomendaciones se dividen en tres grupos de edad: de 5 a 17 años, de 18 a 64, y de más de 65 años.

Para la OMS (2010) los adultos de 18 a 64 años realizan actividad física que consiste en "actividades recreativas o de ocio, desplazamientos (por ejemplo, paseos a pie o en bicicleta), actividades ocupacionales (es decir, trabajo), tareas domésticas, juegos, deportes o ejercicios programados en el contexto de las actividades diarias, familiares y comunitarias." Con el fin de mejorar su salud, la OMS (2010) recomienda que:

1. "Los adultos de 18 a 64 años dediquen como mínimo 150 minutos semanales a la práctica de actividad física aeróbica, de intensidad moderada, o bien 75 minutos de actividad física aeróbica vigorosa cada semana, o bien una combinación equivalente de actividades moderadas y vigorosas.
2. La actividad aeróbica se practicará en sesiones de 10 minutos de duración, como mínimo.
3. Que, a fin de obtener aún mayores beneficios para la salud, los adultos de este grupo de edades aumenten hasta 300 minutos por semana la práctica de actividad física moderada aeróbica, o bien hasta 150 minutos semanales de actividad física intensa aeróbica, o una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa.
4. Dos veces o más por semana, realicen actividades de fortalecimiento de los grandes grupos musculares."

Hablamos de actividad física moderada cuando realizamos actividades con un equivalente metabólico de 3 a 6 METS, y de actividad física vigorosa cuando es de 6 o más METS (Haskell, Lee, Powell & Blair, 2007). Así mismo, 1 MET "se define como el costo energético de estar sentado tranquilamente y es equivalente a un consumo de 1 kcal/kg/h" (OMS).

Los métodos de referencia para medir cuantitativamente la actividad física, y que además están validados, son el agua doblemente marcada y la calorimetría directa e indirecta. El agua doblemente marcada es un método para medir el gasto de energía diario de los sujetos (Schoeller, Ravussin, Schutz, Acheson, Baertschi & Jequier, 1986). Hoy en día es considerado el "Gold Standard" y se ha convertido en una herramienta común en los estudios. Este método, principalmente, convierte el cuerpo en un registrador metabólico (Schoeller, 1999).

La calorimetría directa mide las pérdidas por radiación térmica del cuerpo. Para medir la energía, el sujeto debe introducirse en una cámara durante varias horas (Guttormsen & Pichard, 2014). No así la calorimetría indirecta, que utiliza la ecuación de Weir para estimar el gasto energético a partir del volumen de oxígeno y la producción de dióxido de carbono (Rousing, Hahn-Pedersen, Andreassen, Pielmeier & Preiser 2016).

Sin embargo, estos métodos son muy caros y prácticamente se limitan al trabajo en laboratorios (Aparicio-Ugarriza et al, 2015). Debido a ello, existen otros métodos para cuantificar la actividad física, los cuales pueden ser objetivos o subjetivos (Williams et al, 2012). Según Cora L. Craig et al (2003) en Chen-an Yu et al (2015) hoy en día, la actividad física se mide predominantemente mediante instrumentos auto administrados (método subjetivo), ya que es fácil de administrar, barato y más eficiente recopilando muestras de gran tamaño. No obstante, la capacidad del sujeto para recordar su actividad física puede dar resultados sesgados cuando hablamos de actividad física moderada o vigorosa, tanto a nivel grupal como individual (Hills, Mokhtar & Byrne 2014).

En cuanto a los métodos objetivos, los más utilizados son los podómetros y los acelerómetros. Los primeros, son recomendados para su uso en intervenciones de actividad física, como elemento motivador para la práctica de la misma (Kang, Marshall, Barreira & Lee, 2009). Realizan un registro de los pasos de los sujetos mientras caminan o corren (Hills, et al, 2014).

Los acelerómetros son dispositivos que miden los movimientos corporales en forma de aceleraciones (en uno, dos o tres planos), que se utilizan para estimar la intensidad de actividad física realizada por un sujeto (Chen & Bassett, 2005). Normalmente estos dispositivos expresan la actividad en counts por unidad de tiempo, habitualmente por minuto (Skender et al, 2016); almacenándose según la frecuencia de muestreo, epoch. Estas medidas son transformadas posteriormente a terminología de gasto de energía (Kcal o METS), pero este paso resulta complicado, ya que el algoritmo de calibración será específico para cada marca y ubicación del acelerómetro; así como para las poblaciones similares en las que se validó (Heil, Brage & Rothney, 2012). Respecto a su lugar de ubicación, este se puede colocar en varias posiciones, habiendo sido evaluada la validez de los datos al encontrarse el monitor en la cintura, la espalda, el tobillo y la muñeca. La elección de la ubicación dependerá de diversos factores como las características de la actividad física o el tipo de acelerómetro utilizado (Matthews, Hagströmer, Poer & Bowles, 2012).

Así mismo, los acelerómetros pueden detectar las aceleraciones en tres planos diferentes. Un ejemplo de acelerómetro uniaxial es ActiGraph GT1M, mientras que

uno de los dispositivos biaxiales más reconocidos es ActiTrac. Sin embargo, son los acelerómetros triaxiales los que proporcionan una evaluación más completa del movimiento (Hills et al, 2014). Un ejemplo es el acelerómetro GeneActiv, líder en datos extraídos de sujetos con el acelerómetro colocado en la muñeca desde 2008. Pese a la compleja medición de los acelerómetros triaxiales, estos presentan ciertas limitaciones, ya que no proporcionan datos reales en actividades como andar en bici, realizar ejercicios de fuerza o actividades de la parte superior del cuerpo (Vanhees et al, 2005).

Por último, actualmente en los dispositivos móviles existen diferentes aplicaciones que nos permiten conocer la actividad física diaria realizada, lo que hace más sencilla la accesibilidad para la autogestión de la misma (Orr et al, 2015). Una de las aplicaciones que a día de hoy hay en el mercado es Google Fit, con la cual se puede ver la actividad deportiva, establecer objetivos y consultar estadísticas. Además, a ella se pueden añadir otras aplicaciones compatibles como Instant Heart Rate, Vimo Fit o Fatsecret entre otras. Lanzada en 2014, fue en el año 2016 la segunda aplicación de medición de actividad física más utilizada, solo por detrás de Runtastic, según la plataforma Wefitter. Sin embargo, pese a la gran utilización de estas aplicaciones, pocos son los estudios activos, completados o publicados, que prueben la eficacia de estos dispositivos usando ensayos controlados aleatorios (Sutton & Redman, 2016).

Objetivo

El objetivo de este estudio fue comprobar la validez de la aplicación Google Fit en relación con el acelerómetro GeneActiv y el cuestionario IPAQ. Así como, verificar el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física en chicas universitarias.

Metodología

Diseño del estudio

La investigación consistió en valorar y validar los datos de actividad física proporcionados por la aplicación Google Fit en relación con los datos de actividad física de los acelerómetros Geneactiv. Se requirió de la firma de un consentimiento informado (Anexo 1) para la participación en dicha investigación.

El estudio realizado es cuantitativo y transversal, ya que se ha realizado en un momento temporal concreto, examinando los datos de la versión 1.62.08-108 de la aplicación, de manera numérica mediante métodos estadísticos. Además, constó de un muestreo no probabilístico ya que cada individuo de la población no tenía las mismas probabilidades de ser seleccionado como participante.

Participantes

La elección de participantes se realizó mediante el contacto directo con los mismos, es decir, se preguntó a estudiantes de diferentes facultades de la Universidad de Zaragoza su interés por participar en el proyecto tanto vía telefónica como presencial.

A todas las personas interesadas en la investigación se les pidió el correo electrónico y el número de teléfono con el propósito de poder estar en contacto durante todo el proceso. Por ambas vías, se les proporcionó un documento explicativo con el propósito de la investigación (Anexo 2), un cuestionario de salud deportiva (Anexo 3) y una hoja de instrucciones sobre el funcionamiento de Google Fit y su puesta en marcha (Anexo 4). El tiempo para responder al cuestionario fue de aproximadamente una semana.

Muestra

La muestra contó con un total de 10 mujeres universitarias de la Universidad de Zaragoza. La edad media de los participantes fue de $21,4 \pm 1,8$ con un IMC (Índice de Masa Corporal) medio de $21,2 \pm 2,1$.

De los 10 sujetos iniciales, 1 no superó los requisitos mínimos del Free Living Test:

- Los participantes deberán llevar el acelerómetro mínimo 3 días entre semana y uno el fin de semana, ya que queremos tener datos del principio y del final de la semana, siendo recomendado en adultos llevar el acelerómetro de 3 a 5 días para obtener datos válidos sobre la actividad física de los sujetos (Trost, Mciver & Pate, 2005).
- El mínimo de horas requeridas durante el día para que este sea válido será de 10 horas (Troiano et al, 2007).

Material y método

Tras la explicación de la investigación a través del correo electrónico y la cumplimentación de los documentos requeridos para la participación, los sujetos realizaron una semana usual de actividad física (Matthews et al, 2012) con un acelerómetro colocado en la muñeca contraria a su predominancia, y su teléfono móvil con la aplicación Google Fit abierta. Al término de dicha semana, cada sujeto rellenó el cuestionario IPAQ.

Pasamos a continuación a desarrollar cada una de estas pruebas:

Free Living Test:

El objetivo del Free Living Test fue obtener datos sobre la actividad física realizada durante una semana a través de un acelerómetro Geneactiv y a través de la aplicación Google Fit.

Para lograr dicho objetivo se convocó a todo los participantes en el punto de encuentro del Pabellón Río Isuela de Huesca en dos semanas diferentes. En dichas convocatorias se colocaron los acelerómetros a cada uno de los participantes y se comprobó que todos ellos tenían descargada la aplicación Google Fit en su versión 1.62.08-108, siendo 5 los sujetos participantes cada semana.

Inciendo en el buen desarrollo de la investigación, se instó a todos los participantes a preguntar cualquier duda sobre la aplicación telefónica bien vía e-mail o bien vía móvil.

International Physical Activity Questionnaire (IPAQ):

El objetivo fue obtener una cuantificación diferente de la actividad física a través del IPAQ versión corta 2002. Este cuestionario fue dispensado el día de retirada de acelerómetros y rellenado en ese momento por todos los participantes.

El IPAQ está implementado desde el año 2000 y se trata de un cuestionario estándar de valoración de la actividad física. Consta de dos versiones: una larga de 27 items que registra información detallada sobre actividades del hogar, ocupacionales, de transporte, de tiempo libre y otras sedentarias; y una corta de 7 items que proporciona información sobre actividad física ligera, moderada, vigorosa y sedentarismo.

En nuestro estudio, como ya hemos dicho, hemos utilizado la versión corta 2002. Este está recomendado para jóvenes y adultos en edades comprendidas entre los 15 y los 69 años.

Por otro lado, esta versión evalúa tanto la intensidad (ligera, moderada o vigorosa), como la frecuencia (días/semana), como la duración (tiempo/día). Con estos datos pudimos comprobar si la información obtenida concordaba con los datos de acelerometría y del Google Fit a nivel semanal.

Circuito de actividad física:

El objetivo de esta actividad fue obtener datos de actividad física con mayor precisión para el posterior análisis de datos, mediante tres pruebas diferenciadas, a través del acelerómetro y la aplicación móvil de cada participante.

Las tres pruebas a realizar fueron las siguientes:

1. Test de 1 kilómetro andando. Con este test pretendimos detectar la validez en la medición de la actividad física ligera (menos de 3 METs) a través de la aplicación Google Fit. Para ello, los participantes realizaron un

recorrido no circular previamente señalado, de 1 kilómetro de distancia por los alrededores del Pabellón Río Isuela de Huesca.

2. Recorrido de 2,5 kilómetros en bici. Con este test pretendimos, al igual que en la prueba anterior, detectar la validez en la medición de la actividad física por la aplicación Google Fit. Siendo en este caso actividad física moderada (entre 3 y 6 METs). En dicha prueba, los sujetos recorrieron en bicicleta un circuito previamente marcado por los alrededores del Pabellón Río Isuela, de 2,5 kilómetros de distancia.

3. Partido individual de bádminton. En esta tercera prueba, comprobamos la validez de la medición de actividad física vigorosa (más de 6 METs) de la aplicación Google Fit. La realizamos dentro de las instalaciones del Pabellón Río Isuela. En él, instalamos 3 pistas de bádminton para jugar un partido individual a 15 puntos. Las normas de la competición fueron las mismas que rige la Federación Española de Bádminton.

Para validar los datos obtenidos por la aplicación en cada una de las pruebas, recogimos la hora de inicio y de finalización de cada una de ellas por cada participantes. Cabe destacar que estas pruebas se realizaron durante la semana de monitorización de cada sujeto, quedando los datos incluidos dentro de la misma. Entre prueba y prueba se realizó un periodo de descanso sentados de 5 minutos, para así hacerle entender al Google Fit el cambio de actividad.

Tratamiento de los datos

Finalizado el "Free Living Test", se procedió a extraer los datos obtenidos. Los datos de acelerometría se extrajeron a través de una nueva herramienta de software libre.

Por otro lado, se proporcionaron datos a través de Google Fit, los cuales venían dados en medidas de tiempo, pasos, kilocalorías y distancia. Para conocer el tiempo dedicado de actividad física en cada intensidad, se seleccionaron dos opciones de trabajo. En la primera, a cada actividad realizada se le clasificó según los METS obtenidos en el Compendium de Ainsworth ([C]), siendo las actividades de menos de 3

METS clasificadas como actividad física ligera, de 3 a 6 METS como moderada, y de más de 6 METS como vigorosa (Haskell et al, 2007).

En la segunda opción, se realizó un cálculo de los METS a través de los datos de kilocalorías, peso y duración ([F]), que ya teníamos de cada sujeto dados por la aplicación. Una vez calculado, se clasificaron de la misma manera que en el caso anterior.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó mediante el software IBM SPSS Statistics 21.

Los resultados de las características de los sujetos presentados como media, rango y desviación típica; se calcularon a partir de tablas de frecuencia. Del mismo modo se presentaron los resultados de la intensidad de actividad física obtenidos de los acelerómetros, el Google Fit y el cuestionario IPAQ.

Se aplicó el test de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos. En caso de no ser normal, se utilizó la prueba de Spearman ("rho") para pruebas no paramétricas. Sin embargo, en caso de probarse la normalidad de los datos, se utilizó la prueba de Pearson para pruebas paramétricas.

Se determinó que las variables tenían correlación cuando $p < 0,05$.

Resultados

1. Características de los sujetos

Una muestra de 9 sujetos, todas ellas mujeres, se ofrecieron a participar en el estudio. Las participantes eran estudiantes universitarias, apreciándose en la media de edad, $21,4 \pm 1,8$, y en el rango, 19-24, su juventud. Además, su media de estatura, $1,64 \pm 0,05$, se encuentra ligeramente por encima de la media española (1,63), aunque algunas de las sujetos se encuentran por debajo de la misma, 1,59-1,75.

Observando los datos del IMC (Índice de Masa Corporal), afirmamos que la totalidad de los sujetos tienen un peso normal (entre 18,50 y 24,99, OMS), siendo la media de $21,2 \pm 2,1$.

Tabla 1. Características de los sujetos

N=9	Media	Rango
Edad	$21,4 \pm 1,8$	19-24
Peso	$58 \pm 7,8$	44-70
Talla	$1,64 \pm 0,05$	1,59-1,75
IMC	$21,2 \pm 2,1$	17,4-23,8

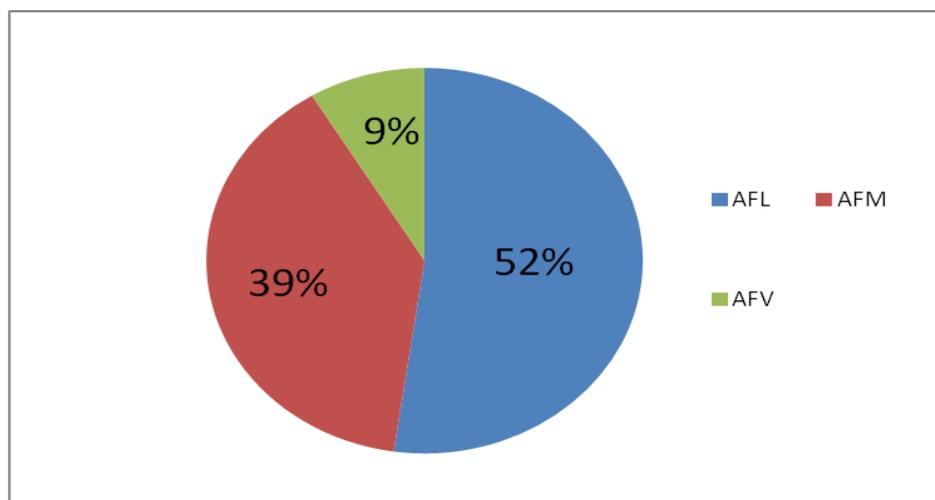
N. Número de sujetos

2. Actividad física media a través de acelerómetros

Después de hacer un análisis de la actividad física realizada por los sujetos medida por los acelerómetros, comprobamos como el 9% de esa actividad física fue vigorosa, el 39% moderada y el 52% ligera.

Además, pudimos observar como los sujetos realizaban los minutos de actividad física recomendados por la OMS, al realiza una actividad física moderada media de $596 \pm 215,2$; y una actividad física vigorosa media de $131 \pm 49,6$. Por otro lado, el tiempo dedicado a comportamiento sedentarios no fue elevado, siendo este de $797 \pm 237,1$ minutos a la semana (113,8 min/día o lo que es lo mismo 1 hora 54 min/día).

Tabla 2. Porcentaje de actividad física semana (acelerómetro)



AFL: Actividad física ligera. AFM: Actividad física moderada. AFV: Actividad física vigorosa

Tabla 3. Resultados de actividad física medidos mediante acelerómetros

N=9	Total
AF Ligera	797±237,1
AF Modera	596±215,2
AF Vigorosa	131±49,6

3. Correlaciones entre métodos de medida

Tabla 4. Tiempo de actividad física según su intensidad

	Acelerómetro	Compendium	Fórmula	IPAQ
AFL	797±237,1	68±74,1	27±69,4	483±492
AFM	596±215,2	538±127,3	654±174,1	101±51,8
AFV	131±49,6	211±131,5	132±124,5	126±68,4

Observando los resultados obtenidos, podemos comprobar que no existe correlación entre los datos extraídos de los acelerómetros y los obtenidos por la aplicación Google Fit ($p=0,406$ [C] y $p=0,687$ [F]) en cuanto a la actividad física ligera realizada por los sujetos. De igual modo, tampoco existe correlación en esta misma intensidad entre los datos de Google Fit y los obtenidos por medio del cuestionario IPAQ ($p=0,576$ [C] y $p=0,187$ [F]).

Por otro lado, del mismo modo, no encontramos correlación en la actividad física moderada medida por Google Fit y el cuestionario IPAQ ($p=0,343$ [C] y $p=0,861$ [F]). Tampoco la hay si comparamos los datos de acelerometría con los medidos por la aplicación Google Fit trabajados con el Compendium ($p=0,488$), o con los medidos por la fórmula ($p=0,099$).

Por último, en cuanto a los datos de actividad física vigorosa, existe correlación entre los datos extraídos de la aplicación Google Fit mediante la fórmula y los obtenidos del IPAQ ($p=0,022$). Sin embargo, no se encuentra correlación al relacionarlos con los datos obtenidos mediante el Compendium ($p=0,302$). Así mismo, también encontramos correlación al relacionar los datos proporcionados por los acelerómetros con los extraídos de la aplicación Google Fit mediante la fórmula ($p=0,050$). Además, encontramos cierta correlación cuando los comparamos con los datos obtenidos por el Compendium, siendo $p=0,077$. De las tres correlaciones la más fuerte nace de relacionar los datos de Google Fit (fórmula) con el cuestionario IPAQ ($\rho=0,743$). Las otras dos correlaciones con la acelerometría son algo más débiles, ya que ρ es de $0,617$ para el Compendium y de $0,667$ para la fórmula.

Discusión

El objetivo principal perseguido por este estudio ha sido conocer la validez de la aplicación Google Fit para obtener datos objetivos y fiables acerca de la actividad física realizada por los sujetos. Esta se determinó mediante la comparación de datos con el acelerómetro GeneActiv, a través del cual se comprobó al mismo tiempo el cumplimiento de los niveles recomendados de actividad física; y con el cuestionario IPAQ.

Los resultados obtenidos por el estudio afirman que no existe correlación entre los niveles de actividad física ligera generados por el acelerómetro y los recogidos de la aplicación Google Fit. Así mismo, esta relación tampoco existe al comparar los datos de actividad física moderada. Dichas conclusiones se mostraron también para la comparación con el cuestionario IPAQ. Sin embargo, los resultados obtenidos en relación a actividad física vigorosa, informan de una relación de los datos de la aplicación con los de acelerometría y el IPAQ (solo a través de la fórmula).

Los datos proporcionados por los acelerómetros depende de diversos factores como la marca, el modelo, la longitud del epoch, número de días de monitorización o la zona corporal donde se encuentra colocado (Pedisic & Bauman, 2015). Sin embargo, la aplicación Google Fit determina los datos a través de diferentes sensores incluidos en los dispositivos móviles y principalmente, a través de GPS; teniendo fórmulas predeterminadas que calculan las kilocalorías gastadas al realizar actividad física según el peso, la talla y la edad del sujeto. De esta manera, resulta complicado comparar los datos obtenidos por ambas vías.

Del mismo modo, el cuestionario IPAQ proporciona datos subjetivos, mientras que la aplicación Google Fit proporciona datos objetivos. Por ello, vuelve a resultar complicado comparar datos por ambas vías; más aún teniendo en cuenta que se ha trabajado con la versión corta del cuestionario, limitando la aportación de datos del mismo (Mantilla y Gómez-Conesa, 2007).

Los datos estimados por la aplicación Google Fit en cuanto a actividad física ligera (68 minutos/sujeto según el Compendium y 27 minutos/sujeto según la fórmula) fueron claramente inferiores a los estimados por los acelerómetros (797 minutos/sujeto).

Es por ello, que no existe correlación entre ambos dispositivos ($P>0,05$). El origen de esta diferencia probablemente se encuentre en el hecho de que Google Fit solo mide el tiempo de actividad física por actividades, dándoles a la gran mayoría de ellas un carácter o bien moderado o bien vigoroso. Es por ello, que los pocos minutos considerados como actividad física ligera de los sujetos nacen de el circuito realizado junto con ellos, más concretamente de la prueba de 1 kilómetro andando, y de alguna otra actividad que la aplicación no supo determinar almacenándola en actividad física ligera. Por otro lado, la diferencia establecida por la media analizada mediante el Compendium y la analizada mediante la fórmula, se debe al pre-establecimiento de kilocalorías realizado por la aplicación y la selección del investigador de los METS relacionados con cada actividad mediante el Compendium.

En referencia a los datos obtenidos sobre actividad física moderada, no existe correlación ($P>0,05$) entre los datos estimados por la aplicación (538 minutos/sujeto según el Compendium y 654 minutos/sujeto según la fórmula) y los estimados por los acelerómetros (596 minutos/sujeto). Se puede observar como mediante el Compendium se produce una infraestimación, mientras que por la fórmula se habla de una sobrestimación. Esta desviación en los datos se puede deber a una causa multifactorial. En primer lugar, los acelerómetros no reflejan con precisión los trabajos externos realizados mediante actividades como ejercicios de fuerza, subir escaleras o montar en bicicleta (Puyau, Adolph, Vohra & Butte, 2002). Por este motivo, los datos proporcionados por los acelerómetros durante el test de 2,5 kilómetros en bicicleta incluido en el circuito, así como, en otros momentos del Free Living Test, no reflejarán una intensidad real de actividad física. Además, la aplicación Google Fit pre-establece la intensidad de cada una de las actividades realizadas por los sujetos, por lo que mediante la fórmula no podemos distinguir la intensidad con la que el sujeto realiza las distintas actividades como por ejemplo la bicicleta. Esto se ve solucionado en cierta medida por la validez de los datos establecidos según el Compendium (Ainsworth et al, 2011), ya que la intensidad (METS) de cada actividad fue determinada después de hablar con los sujetos acerca de las mismas. Pese a ello, se ha comprobado que Google Fit en algunas ocasiones no sabe clasificar correctamente la actividad realizada, por lo es probable que esta última estimación de datos tampoco sea correcta.

En cuanto a los datos estimados de actividad física vigorosa por Google Fit según el Compendium (211 minutos/sujeto) y los estimados por los acelerómetros (131 minutos/sujeto), se observa que hay cierta correlación entre ellos ($P=0,05$). Al relacionarse los datos estimados por los acelerómetros con los estimados mediante la fórmula (132 minutos/sujeto), se observa que hay cierta correlación (P cercana a $0,05$). En este caso, y a la inversa de lo que sucedía al observar los datos de actividad física moderada, hay una sobreestimación de los datos mediante el Compendium y una estimación equiparable en el caso de la fórmula. Esta inversión se debe, como bien se explica anteriormente, a la divergencia en la estimación de las intensidades realizada mediante la fórmula y mediante el Compendium. Una de las causas de correlación puede ser el hecho de que el tiempo empleado en realizar actividad física vigorosa por los sujetos solo sea de un 9% sobre el total, por lo que a menor cantidad mayor cercanía en la estimación. Sin embargo, se rellenó por todos los sujetos una ficha en la que se indica el tiempo que no llevaron los acelerómetros en su muñeca, siendo en muchos casos durante la participación en partidos de fútbol o de baloncesto, es decir, actividades vigorosas. Por ello, los datos estimados por los acelerómetros no recogen dichas actividades que sí están recogidas en los datos proporcionados por Google Fit, pudiendo causar variaciones en las correlaciones.

Estas mismas correlaciones se realizaron también entre la aplicación Google Fit y el cuestionario IPAQ, obteniendo correlación ($P<0,05$) únicamente al comparar los datos de actividad física vigorosa del IPAQ con la fórmula. Estas diferencias en la obtención de datos se puede deber a la utilización de la versión corta, la cual está enfocada a una obtención de datos global de la actividad física, mientras que la versión larga nos detalla información más específica sobre las dimensiones de la actividad física (Mantilla et al, 2007). Otro de los factores causantes de las diferencias se enfocan al gran porcentaje de no sabe/no está seguro como respuesta a las preguntas del cuestionario (35%), dando menos fiabilidad a los datos.

Además, se ha comprobado como a través de la aplicación Google Fit no se han podido extraer datos sobre el sedentarismo. Este estado únicamente fue medido a través de los acelerómetros, ya que el cuestionario IPAQ no obtuvo la tasa de respuesta suficiente (en esa pregunta) para poder valorar estos datos. Sin embargo, no se puede determinar que todo el tiempo durante el cual el sujeto no estuviese realizando actividad

física ligera, moderada o vigorosa marcadas por la aplicación, fuese tiempo sedentario. Esto se debe, a que como ya se ha explicado anteriormente, la aplicación Google Fit no es capaz de medir de una manera precisa el tiempo de actividad física ligera, por lo que al faltar dos datos no se puede determinar con precisión el anterior.

Por último, se ha comprobado el cumplimiento de las recomendaciones de actividad física según la OMS (2010) para personas entre 18 y 64 años presentadas anteriormente, mediante la medición con acelerometría. Se ha comprobado como los sujetos cumplían con dichas recomendaciones, pudiendo afirmar que se trata de una población de mujeres estudiantes activas.

Conclusiones

La principal conclusión alcanzada después de la realización del estudio es que no existe correlación entre los datos obtenidos mediante acelerómetros e IPAQ con la aplicación Google Fit al tratarse de actividad física ligera y moderada, pero sí al ser actividad física vigorosa. Por todo ello, el estudio indica que Google Fit no tiene una validez comparable a la de los acelerómetros y la del cuestionario IPAQ en la medición de actividad física, ya que se produce una infravaloración de la misma.

Sin embargo, los sujetos de la muestra cumplieron las recomendaciones de actividad física indicadas por la OMS.

Conclusions

The main conclusion reached after the fulfilment of this study is that there is no correlation between the data obtained by accelerometer and IPAQ with the Google Fit app when it comes to light and moderate physical activity, but there is correlation when it comes to vigorous physical activity. Therefore, the study indicates that Google Fit doesn't have validity compared to accelerometers and IPAQ questionnaire in physical activity measurement, due to an infravaloration of itself is produced.

However, the subjects in our sample achieved the physical activity recommendations given by the WHO.

Limitaciones y fortalezas del estudio

Se ha considerado necesario incluir una serie de limitaciones y de fortalezas con las que se ha trabajado en este estudio.

En primer lugar, el tamaño de la muestra fue de 10 sujetos siendo todos ellos mujeres. Esto nos da un valor añadido como es la homogeneidad de la muestra. Sin embargo, el número de sujetos no es suficientes para extrapolar los resultados a nivel de la población nacional.

Por otro lado, la información obtenida mediante los tres objetos de medición fue de carácter diferente, por lo que ha supuesto un gran esfuerzo poder convertir los datos para su homogeneidad, ya que la incompatibilidad impedía relacionarlos inicialmente. Esta transformación de los datos ha podido suponer la pérdida de información durante el proceso.

Limitante del estudio ha sido la prefijación de un método de formulación por parte de la aplicación para obtener las calorías de las distintas actividades. Siendo además comprobable que en muchas ocasiones no distingue correctamente el tipo de actividad realizada. Sin embargo, trabajar con los datos del Compendium ha sido una fortaleza del mismo, ya que el investigador ha podido definir cada actividad a través del mismo.

En referencia al IPAQ, fue limitante el trabajo con la versión corta, ya que no proporcionaba datos suficientes para el estudio realizado referente a las diferentes intensidades de las actividades.

Por último, existe posibilidad de manipulación de datos, ya que Google Fit permite añadir actividades a los sujetos en cualquier momento, pudiendo falsear los datos. Siendo similar en cuanto a contexto, la pérdida de datos sufrida por la acelerometría al realizar el sujeto actividades como montar en bicicleta o ejercicios de fuerza.

Bibliografía

- ❖ Ainsworth, B. E.; Haskell, W. L.; Herrmann, S. D.; Meckes, N.; Bassett, D. R. JR.; Tudor-Locke, C.;... Leon, A. S. (2011). 2011 Compendium of Physical Activities: A Second Update of Codes and MET Values. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43, 8, 1575-1581. Doi: 10.1249/MSS.0b013e31821ece12
- ❖ Aparicio-Ugarriza, R.; Mielgo-Ayuso, J.; Benito, P. J.; Pedrero-Chamizo, R.; Ara, I.; Gonzalez-Gross, M. & Exernet study group. (2015). Physical activity assessment in the general population; instrumental methods and new technologies. *Nutr Hosp.*, 31, 3, 219-26. Doi: 10.3305/nh.2015.31.sup3.8769
- ❖ Casajús, J. A. y Vicente-Rodriguez, G. (2011). Ejercicio físico y salud en poblaciones especiales. *Exernet*. Madrid: Consejo Superior de Deportes.
- ❖ Chen, K. Y. & Bassett, D. R. (2005). The Technology of Accelerometry-Based Activity Monitors: Current and Future. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 37, 11, 490-500.
- ❖ Craig, C. L.; Marshall, A. L.; Sjöström, M.; Bauman, A. E.; Booth, M. L.; Ainsworth, B. E.;... Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.*, 35, 1381–95.
- ❖ Garber, C. E.; Blissmer, B.; Deschenes, M. R.; Franklin, B. A.; Lamonte, M. J.; Lee, I. M. D.;... Swain, D. P. (2001). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43, 7, 1334-1359. Doi: 10.1249/MSS.0b013e318213fefb
- ❖ Guttormsen, A. B. & Pichard, C. (2014). Determining energy requirements in the ICU. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 17, 2, 171-176. Doi: 10.1097/MCO.0000000000000028
- ❖ Haskell, W. L.; Lee, I.; Pate, R. R.; Powell, K. E. & Blair, S.N. (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.
- ❖ Heil, D.; Brage, S. & 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

- ❖ Hills, A. P.; Mokhtar, N. & Byrne, N. M. (2014). Assessment of Physical Activity and Energy Expenditure: An Overview of Objective Measures. *Frontiers in Nutrition, 1*, 5. Doi: 10.3389/fnut.2014.00005
- ❖ Kang, M.; Marshall, S. J.; Barreira, T. V. & Lee, J. (2009). Effect of Pedometer-Based Physical Activity Interventions: A Meta-Analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 80*, 3, 648-655. Doi:10.1080/02701367.2009.10599604
- ❖ Kwan, M. Y.; Cairney, J.; Faulkner, G. E. & Pullenayegum, E. E. (2012). Physical activity and other health-risk behaviours during the transition into early adulthood. *Am J Prev Med., 42*, 14-20. Doi: 10.1016/j.amepre.2011.08.026
- ❖ Mantilla, S. C. y Gómez-Conesa, A. (2007). El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología, 10*, 1, 48-52.
- ❖ Matthews, C. E.; Hagströmer, M.; Pober, D. M. & Bowles, H. R. (2012). Best Practices for Using Physical Activity Monitors in Population-Based Research. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 44*, 1S, 68-76. Doi: 10.1249/MSS.0b013e3182399e5b
- ❖ Millen, B. E.; Abrams, S.; Adams-Campbell, L.; Anderson, C. AM.; Brenna, J. T.; Campbell, W. W.,... Lichtenstein, A. H. (2015). The 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee Scientific Report: Development and Major Conclusions. *Advances in nutrition, 7*, 438-444. Doi: 10.3945/an.116.012120
- ❖ Organización Mundial de la Salud. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud.
- ❖ Orr, K.; Howe, H. S.; Omran, J.; Smith, K. A.; Palmateer, P. M.; Ma, A. E. & Faulkner, G. (2015). Validity of smartphone pedometer applications. Doi: 10.1186/s13104-015-1705-8
- ❖ Pate, R. R.; Pratt, M. & Blair, S. N. (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*, 402-407.
- ❖ Pedisic, Z. & Bauman, A. (2015). Accelerometer-based measures in physical activity surveillance: current practices and issues. *British journal of sports medicine, 49*, 219-23. Doi: 10.1136/bjsports-2013-093407
- ❖ Puyau, M.R.; Adolph, A. L.; Vohra, F. A. & Butte, N. F. (2002). Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obes Res., 10*, 150–157.

- ❖ Rousing, M. L.; Hahn-Pedersen, M. H.; Andreassen, S.; Pielmeier, U. & Preiser, J-C. (2016). Energy expenditure in critically ill patients estimated by population-based equations, indirect calorimetry and CO₂-based indirect calorimetry. *Annals of Intensive Care*. Doi: 10.1186/s13613-016-0118-8
- ❖ Schoeller, D. A.; Ravussin, E.; Schutz, Y.; Acheson, K. J.; Baertschi, P. & Jequier, E. (1986). Energy expenditure by doubly labeled water: validation in humans and proposed calculation. *Am. J. Physiol.*
- ❖ Schoeller, D. A. (1999). Recent Advances from Application of Doubly Labeled Water to Measurement of Human Energy Expenditure. *The American Society for Nutritional Sciences*.
- ❖ Skender, S.; Ose, J.; Chang-Claude, J.; Paskow, M.; Brühmann, B.; Siegel, E. M.;... Ulrich, C. M. (2016). Accelerometry and physical activity questionnaires - a systematic review. *BMC Public Health*. Doi: 10.1186/s12889-016-3172-0
- ❖ Sutton, E. F. & Redman, L. M., (2016). Smartphone applications to aid weight loss and management: current perspectives. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*. Doi: 10.2147/DMSO.S89839
- ❖ 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 & Science in Sports & Exercise*.
- ❖ Trost, S. T.; Mciver, K L. & Pate, R. R. (2005). Conducting Accelerometer-Based Activity. Assessments in Field-Based Research. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.
- ❖ Vanhees, L.; Lefevre, J.; Philippaerts, R., Martens, M.; Huygens, W.; Troosters, T. & Beunen, G. (2005). How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *European Society of cardiology*.
- ❖ Williams, K.; Frei, A.; Vetsch, A.; Dobbels, F.; Puhon, M. A. & Rüdell, K. (2012). Patient-reported physical activity questionnaires: A systematic review of content and format. *Health and Quality of Life Outcomes*. Doi: 10.1186/1477-7525-10-28
- ❖ Yu, C.; Rouse, P. C.; Veldhuijzen Van Zanten, J. J.; Ntoumanis, N.; Kitas, G.D.; Duda, J. L. & Metsios, G. S. (2015). Subjective and objective levels of physical activity and their association with cardiorespiratory fitness in rheumatoid arthritis patients. *Arthritis Research & Therapy*. Doi: 10.1186/s13075-015-0584-7

Anexos

Anexo 1: consentimiento informado

Consentimiento informado para la participación en el estudio

Estimado participante, mi nombre es Eburne Villanueva Oneca y soy estudiante de ciencias de la actividad física y del deporte en la Universidad de Zaragoza. Actualmente me encuentro llevando a cabo un protocolo de investigación el cual tiene como objetivo validar los datos de actividad física proporcionados por la aplicación telefónica Google Fit.

Usted ha sido invitado a participar de este estudio. A continuación se entrega la información necesaria para tomar la decisión de participar voluntariamente. Utilice el tiempo que desee para estudiar el contenido de este documento antes de decidir si va a participar del mismo.

- Si usted accede a estar en este estudio, su participación consistirá en permanecer monitorizado por un acelerómetro durante una semana, así como llevar su teléfono durante todo el día con la aplicación Google Fit descargada. Además, deberá rellenar una serie de cuestionarios, pudiendo también participar en un circuito de actividad física.
- Aunque usted acepte participar en este estudio, usted tiene derecho a abandonar su participación en cualquier momento, sin temor a ser penalizado de alguna manera.
- Usted puede beneficiarse directamente por participar en este estudio, ya que puede resultar beneficioso para el buen conocimiento de su actividad física. La participación en este estudio no conlleva costo para usted, y tampoco será compensado económicamente.
- Una vez concluido el estudio todos los participantes que así lo deseen podrán acceder a los resultados obtenidos a través del mismo.
- Si usted tiene preguntas sobre su participación en este estudio puede comunicarse con Eburne Villanueva Oneca, estudiante de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte a través del correo electrónico: villanuevaoneca@hotmail.com.

ACTA CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo acepto participar voluntariamente en el Protocolo de Investigación, dirigido por Eburne Villanueva Oneca, Investigador Responsable, estudiante del grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

Anexo 2: documento explicativo de la investigación

Esta investigación que se va a llevar a cabo va a consistir en la valoración de la aplicación Google Fit. Para ello, cada sujeto deberá llevar un acelerómetro durante una semana y su móvil con él siempre que pueda.

Durante dicha semana, los sujetos mandarán las capturas de pantalla correspondientes de la aplicación al investigador con objeto de poder comparar los datos obtenidos con los acelerómetros.

Antes del comienzo se firmará un consentimiento por cada uno de los participantes y se rellenará un cuestionario de salud deportiva. Además, al terminar la semana, cada sujeto rellenará el cuestionario IPAQ sobre actividad física.

Después de la recogida de datos, se procederá al análisis de los mismos para concluir con la investigación. Una vez obtenidos los resultados se enviará un documento informativo a cada participante con los mismos.

Recordad que todas las dudas que tengáis me las podéis preguntar por correo y que tenéis todas las explicaciones del funcionamiento de Google Fit en vuestros correos.

Anexo 3: cuestionario de salud deportiva

CUESTIONARIO DE SALUD DEL DEPORTISTA

DATOS PERSONALES

APELLIDO Y NOMBRE.....
EDAD.....SEXO.....FECHA DE NACIMIENTO.....E-MAIL.....
GRADO/MÁSTER.....LOCALIDAD.....
PESO.....TALLA.....

ANTECEDENTES PERSONALES

1. LEA LAS PREGUNTAS CUIDADOSAMENTE Y RESPONDA POR SÍ o POR NO

¿Tiene problemas cardíacos? ¿Le han dicho que tiene un soplo cardíaco?

¿Ha tenido una afección cardíaca o lo derivaron a un cardiólogo por alguna razón?

¿Tiene o ha tenido dolor en el pecho o presión?

¿Tiene asma?

¿Suele sentirse cansado con facilidad, fatigado o debe detener el ejercicio?

¿Ha tenido o tiene con el ejercicio palpitaciones, náuseas o desmayos?

¿Existe algún otro problema o enfermedad no mencionada aquí que debiera confíarnos?

2. HÁBITOS

¿Realiza habitualmente Actividad Física o Deportes, cuáles ?

¿Días y horas por semana?¿Recreativo, Federado o Alto Rendimiento?

AUTORIZACIÓN PARA TRANSMITIR INFORMACIÓN

Doy permiso para que los resultados de la evaluación médica se transmitan a los dirigentes de la institución donde me desenvuelvo o represento como deportista.

Lugar y fecha:

Firma del deportista

Anexo 4: funcionamiento de Google Fit

A continuación voy a mostrar las preguntas más frecuentes para comprender el funcionamiento de la aplicación. Estas se explicarán el día de la colocación de acelerómetros y se les entregarán para las dudas que les surjan a cada uno.

¿Cómo lo puedo descargar?

Para descargar Google Fit únicamente tienes que ir a la aplicación Google Play de tu teléfono móvil y escribir en el buscador el nombre de la aplicación. Una vez encontrada pulsamos en descargar y ya la tendremos instalada en nuestro dispositivo móvil.

¿Qué versión debo habilitar?

Nosotros trabajaremos con la última versión disponible de Google Fit. Esta es la versión 1.62.08-108.

¿Cómo realizo la configuración básica?

Este apartado es uno de los más importantes para conocer la cantidad de calorías diarias. Para ello, pulsaremos sobre las tres rallas que encontramos en la esquina superior izquierda. Se desplegarán una serie de items y pulsaremos sobre "ajustes". Lo más importante de la configuración de ajustes será que marquemos nuestro sexo, nuestra altura y nuestro peso en las unidades que se indican.

Por otro lado, en el apartado de "Datos Google Fit" marcaremos las opciones de detectar actividad, modo de alta precisión y sensor corporal. De esta manera nos aseguraremos un seguimiento diario correcto.

¿Cómo puedo añadir una nueva actividad realizada?

Para ello pulsaremos sobre el botón + que se encuentra en la esquina inferior derecha. Pulsaremos sobre "añadir actividad" y rellenaremos todos los datos que sepamos sobre la actividad que acabamos de realizar. Esto es IMPORTANTE dado que si has realizado alguna actividad sin poder llevar el teléfono, no conoceremos los datos de la actividad si no realizas esta acción.

*Otro consejo es que si vais a realizar una actividad en la que podáis llevar con vosotros el teléfono (correr o ir en bici por ejemplo), utilizéis la opción iniciar actividad, ya que de esta manera los datos obtenidos de actividad física serán más rigurosos.

¿De dónde saco los datos que tengo que enviar por correo?

Para ello deberemos volver a pulsar sobre las tres rallas que se encuentran en la esquina superior izquierda y acceder al apartado "cronología". Aquí encontraremos los datos de actividad física de cada día.

Para ver la actividad física desglosada deberéis pulsar sobre el día concreto. La primera vez que lo hagáis os aparecerá la información en el modo "tiempo de actividad". Nosotros

necesitaremos una captura de pantalla de cada uno de los modos (tiempo de actividad, distancia, calorías y pasos) de los siete días de la semana. Para cambiar el modo de visualización deberías pulsar sobre el segundo desplegable y seleccionar el que necesitéis.

Por otro lado, os pedimos que vayáis también al primer desplegable en el que podéis elegir ver la información por día, semana o mes. La anterior acción la habéis realizado con el modo "día", y queremos que también nos paséis las cuatro capturas de pantalla (hay cuatro ítems) de la opción semana.

De esta manera, para resumirlo más concretamente, tendréis que disponer al final de 21 capturas de pantalla en el modo "día" (4 de cada día de la semana), y de 4 capturas de pantalla del modo "semana".

**Para cualquier duda acerca de la aplicación podréis poneros en contacto conmigo o bien vía e-mail: villanuevaoneca@hotmail.com o por vía telefónica: 649092584.*