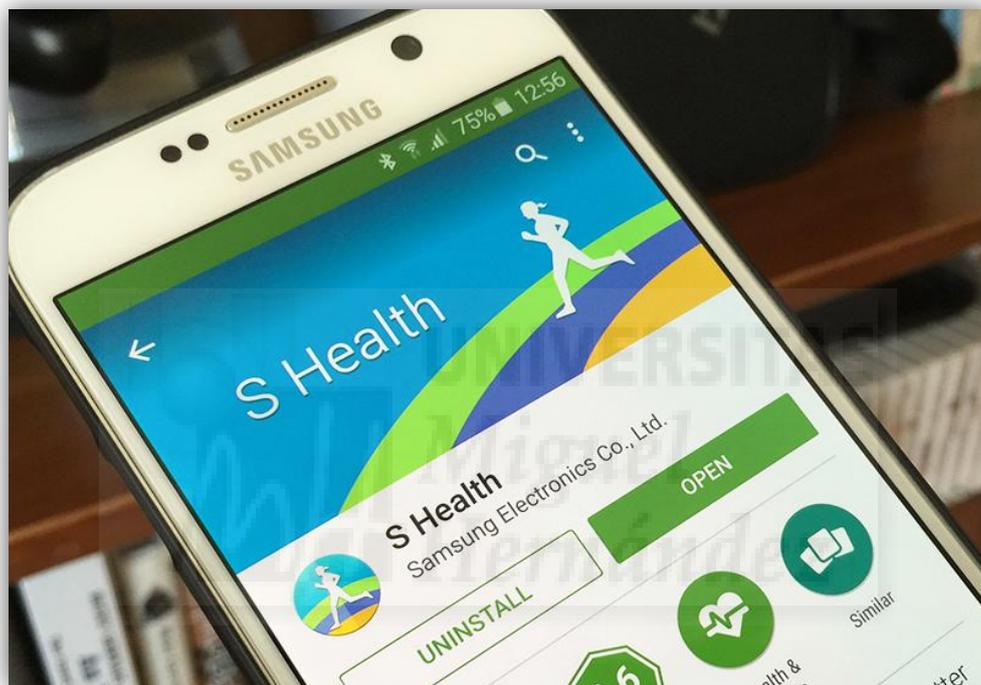


VALIDACIÓN DE LA APP S HEALTH PARA MEDIR EL NÚMERO DE PASOS



Trabajo de fin de Máster

Universidad Miguel Hernández

Alumno: Miriam Alarcón López

Introducción

Uno de los problemas más importantes de salud pública (el cuarto factor de riesgo en mortalidad mundial) es la inactividad física (AF) o sedentarismo. La inactividad física puede producir problemas de salud (Sallis & Owen, 1999; Shephard, 1994) tales como: hipertensión, diabetes tipo II, riesgo de enfermedades cardiovasculares, obesidad... Según Hills, Okely y Baur (2010) y OMS (2002) todas aquellas personas que no realicen actividad física regularmente *“tendrán una mayor probabilidad, en un doble por ciento, de padecer enfermedades cardiovasculares, y en un 40% de sufrir una accidente vascular cerebral...”*

Estas elevadas tasas podrían disminuir gracias a la promoción de la actividad física, muy beneficiosa tanto para la edad infantil como para la edad adulta. Según Candel, Olmedilla y Blas (2008) la práctica de actividad física también podría beneficiar aquellos aspectos psicológicos como la ansiedad o la depresión respectivamente. Para poder medir esta práctica de actividad física existen diversos dispositivos, entre ellos observamos el acelerómetro (Aadahl & Jorgensen, 2003; Sirard & Pate, 2001) que pretende medir la aceleración del movimiento del cuerpo humano. Por otro lado, podemos destacar el podómetro cuyo uso va en aumento, gracias a las aplicaciones de móviles, como instrumento para el fomento de la actividad física, tanto en edades infantiles como en la edad adulta (Berry, Fraser, Spence, & García-Bengoechea, 2007; Croteau, Richeson, Farnen, & Jones, 2007; Raedeke, Focht, & King, 2010). López-Fernández, Pascual-Martos y Álvarez-Carnero (2013) realizaron un estudio en el que validaron un podómetro (Yamax Digiwalker) tomando como referencia los datos del podómetro Dista Newfeel 100, para la medición de la actividad física en los recreos escolares y cuyo resultado fue positivo ya que dicho podómetro fue válido para contar los pasos en este contexto. De la misma manera y en la revisión

bibliográfica, no hemos encontrado ningún estudio acerca de la validación de una App para medir pasos.

En cuanto al número de pasos que debe realizar cada persona diariamente existen varias recomendaciones. Según Beets, Bornstein, Beighle, Cardinal, Morgan (2010) nos comenta que los pasos diarios rondarían entre los 10000 a los 16500. De una manera más concisa, Tudor y Basset (2004) esclarecen que <5000 pasos/día se trataría de una persona sedentaria, entre 7500 y 9999 se trataría de personas con algo de actividad, >10000 pasos/día se consideraría personas activas y >12500 pasos/día serían aquellas personas con una actividad muy alta. Por último, aquellas personas que realicen entre 5000 y 7499 pasos/día serían personas cuyos pasos son los de un día estándar. Por otra parte, existen ciertos autores como Lubans y Morgan (2009) y Martínez-López, Grao-Cruces, Moral-García y Pantoja-Vallejo (2012) que declaran que para poder disminuir el índice de masa corporal (IMC) no existe un número exacto de pasos diarios.

Por tanto, podemos decir que dicho dispositivo es ventajoso para conocer si cada persona llega a su objetivo diario, semanal o mensual y por tanto para disminuir el sedentarismo. Gracias a la presencia del móvil siempre en las personas la utilización de dicho dispositivo ha obtenido un gran auge

Por último, el objetivo del presente trabajo es analizar la validez de la App S Health para medir el número de pasos. S Health es una App exclusiva para móviles de la marca Samsung. Dicho estudio se realizará con dos modelos diferentes de Samsung: A= Samsung Galaxy Core Prime y B= Samsung S4.

Método

Participantes

La muestra de este trabajo está compuesta por 16 participantes, 8 mujeres y 8 hombres. Las edades estuvieron comprendidas entre los 24 y los 55 años respectivamente, con una media de $28,8 \pm 8,597$ años. Un grupo amplio de dichos sujetos pertenecen al máster de Rendimiento deportivo y Salud de la Universidad Miguel Hernández de Elche y otro grupo son familiares. Todos estos participantes firmaron un consentimiento informado con anterioridad. Respecto a los criterios de exclusión, se descartaron todos aquellos que por motivos de salud se les hacía imposible efectuar el estudio.

Material

El material utilizado fue principalmente la aplicación de móvil S Health como podómetro. Esta aplicación fue utilizada en dos modelos diferentes de móviles, por un lado fue el Samsung Galaxy Core Prime (móvil A) y por otro lado, el Samsung S4 (móvil B). Utilizamos dos móviles diferentes para ver si la validez afecta según el acelerómetro del móvil.

Estos móviles se colocaron por un lado, en la cadera, con una faja. Dicha faja utilizada fue una faja térmica. Por otro lado, colocamos los móviles en el brazo derecho situándolos entre el punto medio de la articulación del hombro y el codo. En dicho lugar hemos usado un brazalete deportivo para móviles en el cual pusimos dentro del brazalete el móvil Samsung S4 y en la parte interior, entre el brazalete y el brazo, el Samsung Galaxy Core Prime. Las sesiones de medición fueron grabadas en vídeo por un Iphone SE en modo de cámara lenta.

Procedimiento

Se reunió a los participantes un día antes de la toma de datos en el que les explicamos el procedimiento a seguir y del mismo modo informarles del consentimiento. La medición con cada participante se realizó en la pista de atletismo reglamentaria del edificio El Clot, Universidad Miguel Hernández de Elche, de 50 metros. Dichas mediciones se realizaron con ambos móviles, citados anteriormente, y en la que en cada medición anotamos los pasos según la aplicación S Health y los pasos reales según el vídeo grabado por el Iphone SE, para así más tarde contrastarlos. Estos móviles se situaron en el brazo derecho de los participantes, uno contiguo a otro y mirando siempre hacia el mismo lado.

El procedimiento que se siguió en las mediciones se compone de 6 ensayos respectivamente:

1. Se realizó una marcha con el móvil en la cadera, con la faja térmica.
2. Se realizó una marcha con el móvil en el brazo, con el brazalete deportivo.
3. Se realizó una marcha donde cada participante tuvo que llevar los móviles en la mano.
4. Se realizó una carrera con el móvil en la cadera, con la faja térmica
5. Se realizó una carrera con el móvil en el brazo, con el brazalete deportivo.
6. Se realizó una carrera con el móvil en la mano, similar a la marcha.

Cuando hablamos de carrera nos referimos a que los participantes deben ir a un ritmo normal, la acción de correr debe ser a una velocidad cómoda para los sujetos, a una intensidad moderada, en torno a 5- 6 de la percepción subjetiva del esfuerzo.

Resultados

Para llevar a cabo el análisis de datos hemos utilizado la hoja de cálculo Microsoft Excel y el programa estadístico IBM SPSS 23. Se efectuaron correlaciones de Pearson para observar si existe relación entre las variables, es decir si existe relación entre los pasos medidos con la App S Health y los pasos reales que fueron grabados en vídeo (Tabla 2). Por otra parte, se realizó un análisis descriptivo del número de pasos en el que nos detalla la media y la desviación típica de todas las variables implicadas (Tabla 1).

En cuanto a la tabla 1 podemos observar como con el móvil A (Samsung Galaxy Core Prime) en carrera tanto en el brazo ($m=56,375$) como en la mano ($m=55,500$) la media de los pasos obtenidos son muy similares a los pasos dados en la realidad en el brazo ($m=60,813$) y en la mano ($m=60,625$). Estas posiciones del móvil tienen por tanto, una desviación típica en el brazo de 1,798 y en la mano de 1,936. Por otro lado, se detalla de la misma manera como con el móvil A en marcha y en el brazo ($de=3,588$) y con el móvil B en carrera y en la mano ($de=3,689$) la media de sus pasos son muy dispares a los pasos reales.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos del número de pasos

Teléfono Móvil	Tipo de desplazamiento	Ubicación del teléfono móvil	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Samsung Galaxy Core Prime	Marcha	Cadera	47,063	2,135	43	51
		Brazo	59,563	3,588	54	66
		Mano	56,125	2,288	50	59
	Carrera	Cadera	68,813	2,404	65	74
		Brazo	56,375	1,798	53	60
		Mano	55,500	1,936	51	59
Samsung S4	Marcha	Cadera	69	2,784	64	74
		Brazo	61,438	2,872	57	68
		Mano	58,250	3,031	54	63
	Carrera	Cadera	77,438	3,061	70	83
		Brazo	62,438	2,318	59	66
		Mano	60,875	3,689	56	68
Vídeo	Marcha	Cadera	65,500	2,937	59	70
		Brazo	66,438	3,122	60	72
		Mano	66,938	3,526	60	72
	Carrera	Cadera	60,500	4,168	53	67
		Brazo	60,813	2,877	55	65
		Mano	60,625	3,444	53	66

En cuanto a los resultados de la tabla 2, todos los resultados "r" siguen una correlación positiva (relativamente fuerte según el valor se aproxime más a 1) excepto en la carrera con el móvil ubicado en el brazo ($r=0,265$) que tiene una correlación muy baja y además el p-valor obtenido es mayor que 0,05 (por ello no contiene asterisco en la tabla). Por otro lado, observamos cómo tanto en el móvil A (Samsung Galaxy Core

Prime) como en el móvil B (Samsung S4) en marcha y situados en la cadera, tienen una correlación muy alta ($r=0,912$; $r=0,933$).

Tabla 2. Correlación entre las diferentes mediciones del número de pasos con SHealth y sus respectivas medidas objetivas

Teléfono Móvil	Tipo de desplazamiento	Ubicación del teléfono móvil	r
Samsung Galaxy Core Prime	Marcha	Cadera	0,912***
		Brazo	0,731**
		Mano	0,667**
	Carrera	Cadera	0,558*
		Brazo	0,666**
		Mano	0,769***
Samsung S4	Marcha	Cadera	0,933***
		Brazo	0,753***
		Mano	0,855***
	Carrera	Cadera	0,840***
		Brazo	0,265
		Mano	0,764***

* $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$

Discusión

En el presente trabajo se ha analizado la validez de la App S Health para medir el número de pasos, exclusivo para móviles Samsung. La gran mayoría de los resultados “r” obtienen una correlación positiva y significativa, destacando primordialmente los resultados en marcha y en la cadera, tanto con el móvil A como con el móvil B. En

cambio, por otro lado, observamos como con el móvil B y en carrera en el brazo obtenemos unos resultados “r” demasiado bajos para ser válidos.

Según García y Mareque (2009) “*el lugar correcto de colocación del podómetro es la cintura o la cadera*” por lo que creemos que el uso del podómetro debería de estar colocado en dicha posición, también comparándolo con nuestros resultados, para que los pasos obtenidos en la App sean lo más reales posibles. En cuanto a la literatura a cerca de por qué la gente corre con el móvil en la mano, no sabríamos explicarlo detalladamente ya que no hemos encontrado ninguna referencia a cerca de esto.

El podómetro es un instrumento electrónico que registra las aceleraciones y desaceleraciones del movimiento por ello, actualmente y durante los últimos 16 años, dicho instrumento ha evolucionado y hay disponibles modelos más perfeccionados, así como Apps de móvil. De la misma manera en los primeros podómetros se presentaba ciertas carencias, tales como la incapacidad de medir la intensidad, de detectar posibles movimientos en las extremidades superiores... (Rowlands, 2001; Rowlands, Eston & Ingledeu, 1997) En cambio, según Tudor-Locke, Pangrazi, Corbin, Rutherford, Vincent y Raustorp (2004) hoy en día existen numerosos estudios acerca de la fiabilidad y validación de dichos podómetros los cuales nos detectan la intensidad con la que realizamos la actividad, la duración... De la misma manera de la que observamos y existen numerosos estudios sobre los podómetros, hemos de decir que no hemos encontrado en la literatura estudios sobre la validez de dichas Apps para medir el número de pasos. Esto es importante ya que nuestra literatura se ha visto reducida considerablemente.

En cuanto a los resultados obtenidos, hemos de decir, que hemos observado que la validez varía según el tipo de teléfono móvil utilizado. Esto quiere decir, que como se

puede observar en la tabla 2, el móvil B (Samsung S4) tiene mucha mayor validez que el móvil A en cuanto a la APP S Health. Esto podría ser por el sistema operativo o por el procesador de cada uno de los teléfonos móviles, ya que las configuraciones y actualizaciones van mejorando con el paso de los años.

Finalmente, hemos de sugerir la utilidad del podómetro en el entorno escolar como ya lo hicieron (Martínez et al., 2012) ya que la mayoría de los niños pasan periodos largos en la escuela y esto fomentaría la práctica de actividad física y con ello una disminución del sedentarismo (Bravata, Smith-Spangler, Sundaram, Gienger, Lin, Lewis & Sirard, 2007; López, García & Cruces, 2011). Las Apps de móvil que miden el número de pasos, en su gran mayoría, no tienen ningún coste económico y podría ser incorporado en el día a día de la asignatura de Educación Física, ya que como hemos dicho con anterioridad hoy en día cualquier persona posee un Smarthphone. De esta manera, los niños llevarían un estilo de vida saludable, podrían comenzar a tener contacto con los datos obtenidos en dicha App y así los profesores podrían controlar de alguna manera la actividad física.

La conclusión que podemos extraer de este estudio es que la App SHealth es válida prioritariamente cuando el móvil se encuentra situado en la cadera y cuando el sujeto está en marcha. Y no será válida cuando el móvil S4 se encuentre en el brazo y en carrera. Por ello, vemos conveniente el estudio de diversas Apps para medir los pasos, el análisis de la utilización del móvil en el brazo en carrera o en marcha y la investigación de por qué la cadera evalúa mejor que en cualquier otra situación, brazo o mano. No obstante, no debemos olvidarnos de que tanto los podómetros como aquellas Apps de móvil para medir pasos, fomentan la actividad física en niños y adultos.

Bibliografía

- Aadahl, M. y Jorgensen, T. (2003). Validation of a new self-report instrument for measuring physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(7), 1196-1202.
- Aranceta-Bartrina J, Serra-Majem L, Foz-Sala, M, Moreno-Esteban, B, Grupo Colaborativo SEEDO. Prevalencia de obesidad en España. *Med Clin*. 2005;125(12):460-6.
- Bailey, D. P., Fairclough, S. J., Savory, L. A., Denton, S. J., Pang, D., Deane, C. S., & Kerr, C. J. (2012). Accelerometry-assessed sedentary behaviour and physical activity levels during the segmented school day in 10–14-year-old children: the HAPPY study. *European Journal of Pediatrics*, 171(12), 1805-1813.
- Beets MW, Bornstein D, Beighle A, Cardinal BJ, Morgan CF. Pedometer-measured physical activity patterns of youth: A 13-country review. *Am J Prev Med*. 2010; 38(2):208-16.
- Beltrán-Carrillo, V. J., Devís-Devís, J., & Peiró-Velert, C. (2012). Actividad física y sedentarismo en adolescentes de la Comunidad Valenciana. *Revista Internacional de Medicina y ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12(45), 123-137.
- Berry, T. R., Fraser, S. N., Spence, J. C., y García-Bengoechea, E. (2007). Pedometer ownership, motivation, and walking: do people walk the talk? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(4), 369-374.

- Bravata, D. M., Smith-Spangler, C., Sundaram, V., Gienger, A. L., Lin, N., Lewis, R., ... Sirard, J. R. (2007). Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review. *Jama*, 298(19), 2296–2304
- Candell, N., Olmedilla, A. y Blas, A. (2008). Relaciones entre la práctica de actividad física y el autoconcepto, la ansiedad y la depresión en chicas adolescentes. *Cuadernos de Psicología del Deporte*. 8(1), 61-77.
- Croteau, K. A., Richeson, N. E., Farnen, B. C. y Jones, D. B. (2007). Effect of a pedometer-based intervention on daily step counts of communitydwelling older adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(5), 401-406.
- Ekelund U, Martin N, Yvonné L, Brage S, Rössner S, Wareham J. Associations between physical activity and fat mass in adolescents: the Stockholm Weight Development Study. *Am J Clin Nutr* 2005; 81: 355-60.
- Hills, A.P., Okely, A.D. y Baur, L.A. (2010). Addressing childhood obesity through increased physical activity. *Nature Reviews Endocrinology*, 6 (10), 543-549.
- Jiménez-Pavón, D., Kelly, J. y Reilly, J.J. (2010). Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: Systematic review. *IJPO*, 5 (1), 3-18.
- López, E. J. M., García, J. E. M., & Cruces, A. G. (2011). Metros recorridos y gasto energético en escolares obesos mediante un programa de meta de pasos. *EmásF: revista digital de educación física*, (11), 53–64.
- López-Fernández, I.; Pascual-Martos, C.A.; Álvarez-Carnero, E. (2013). Validation of a Pedometer to Measure Physical Activity during School Recess. *Journal of Sport and Health Research*. 5(2):167-178.

- Lubans, D.R. & Morgan, P.J. (2009). Social, psychological and behavioral correlates of pedometer step counts in a sample of Australia adolescents. *Journal of Science and Medicine in Sports*, 12(1), 141-7.
- Martínez V, Aguilar F, Franquelo G, Solera M, Sánchez M, Serrano S. Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old. A cluster randomized trial. *Int J Obes* 2008; 32: 12-22.
- Martínez-López, E.J., Grao-Cruces, A., Moral-García, J.E. & Pantoja-Vallejo, A. (2012). Intervention for Spanish overweight teenagers in physical education lessons. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11, 312-21.
- Moreno LA, Mesana MI, Fleta J, Ruiz JR, González M, Sarriá A, et al. Overweight, obesity and body fat composition in Spanish adolescents. The AVENA study. *Ann Nutr Metabol.* 2005;49(2):71-6.
- OMS (2002). “Informe sobre la salud en el mundo. Reducir riesgos y promover una vida sana”. Ginebra.
- Raedeke, T. D., Focht, B. C. y King, J. S. (2010). The impact of a student-led pedometer intervention incorporating cognitive-behavioral strategies on step count and self-efficacy. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(1), 87-96.
- Reilly JJ, Penpraze V, Hislop J, Davies G, Grant S, Paton JY. Objective measurement of physical activity and sedentary behavior: review with new data. *Arch Dis Child* 2008; 93: 614-9.
- Rowlands A.V. (2001). *Field measures of assessing physical activity and energy balance*. Exercise Physiology and Kinanthropometry Laboratory Manual: Tests,

- Procedures and Data. Volume 1 Anthropometry 2nd edition. Eston R.G., Reilly T., editors. Routledge, London: 151-170
- Rowlands A.V., Eston R.G., Ingledew D.K. (1997). *Measurement of physical activity in children with particular reference to the use of heart rate and pedometry*. *Sports Medicine* 24, 258-272
- Sallis, J.F. y Owen, N. (1999). *Physical activity and behavioral medicine*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Shephard, R.J. (1994). Physical activity and reduction of health risks: How far are the benefits independent of fat loss? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 34, 91-98
- Sirard JR, Pate RR. Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Med* 2001; 31: 439-54.
- Stone MR, Rowlands AV, Eston RG. Relationships between accelerometer-assessed physical activity and health in children: impact of the activity- intensity classification method. *J Sci Med Sport* 2009; 8: 136-43.
- Tudor-Locke, C. y Bassett, D. R. (2004). How many steps/day are enough? preliminary pedometer indices for public health. *Sports Medicine*, 34(1), 1-8.
- Tudor-Locke C, Pangrazi RP, Corbin CB, Rutherford WJ, Vincent SD, Raustorp A, et al. BMI-referenced standards for recommended pedometer-determined steps/day in children. *Prev Med*. 2004;38(6):857-64.
- Velasco-Martínez RM, Jiménez-Cruz A, Domínguez F, Bacardí-Gascón M. Obesidad y resistencia a la insulina en adolescentes de Chiapas. *Nutr Hosp* 2009; 24: 151-6.