

## Efecto de mensajes enviados por correo electrónico sobre el nivel de actividad física, en un grupo de estudiantes de una universidad en Medellín-Colombia

Effect of messages via email about the level of physical activity in a group of students of a university in Medellín-Colombia

Edison Andrés Pérez Bedoya

Licenciado en Educación Física, Magíster en Motricidad y Desarrollo Humano. Docente Investigador, Universidad de San Buenaventura, Colombia.

Correo: [edison.perez@usbmed.edu.co](mailto:edison.perez@usbmed.edu.co)

Elkin Fernando Arango Vélez

Médico, Especialista en Medicina Aplicada a la Actividad Física y el Deporte, Magíster en Epidemiología Clínica. Docente Investigador, Universidad de Antioquia, Colombia.

Correo: [elkinarango@yahoo.com](mailto:elkinarango@yahoo.com)

### Resumen

**Objetivo:** evaluar el efecto de mensajes enviados a través del correo electrónico sobre el nivel de actividad física (NAF) en estudiantes de una universidad de Medellín-Colombia. **Metodología:** este ensayo clínico incluyó a 31 estudiantes universitarios jóvenes, sedentarios, que fueron asignados al azar a dos grupos: *control* (n= 15), no recibieron información vía correo electrónico, e *intervención* (n=16) quienes recibieron mensajes a través del correo electrónico. El seguimiento en cada grupo fue de 8 semanas, y el NAF se evaluó de manera objetiva y subjetiva en condiciones basales y post-intervención. **Resultados:** en ambos grupos hubo una reducción del NAF, no obstante, ésta fue menor en el grupo control (p=0,018). **Conclusión:** los mensajes enviados por el correo electrónico, no son un medio que, por sí solo, motive a los estudiantes a modificar su NAF.

**Palabras claves:** nivel de actividad física, sedentarismo, estudiantes universitarios, acelerómetros, estudios aleatorizados.

## Abstract

**Objective:** to evaluate the effect of messages sent via email on the level of physical activity (LPA) in university students of Medellín-Colombia. **Method:** this clinical trial included 31 sedentary young university students who were randomly assigned to two groups: Control (n=15), did not receive information via email; Intervention (n=16), who received messages through the email. The follow-up in each group was 8 weeks, and the LPA was evaluated objectively and subjectively under base-line and post-intervention conditions. **Results:** in both groups there was a reduction in NAF, however, this was lower in the control group ( $p = 0.018$ ). **Conclusion:** the messages sent by email are not a means that, by itself, motivate students to modify their NAF.

**Key words:** Level of physical activity, sedentarism, University students, Accelerometers, Randomized trials.

## Introducción

El sedentarismo es consecuencia de la incapacidad para la toma de decisiones saludables, es decir, la no realización de actividades motoras con cierto gasto de energía (Cabrera et al., 2007). Así mismo, una de las formas para definir a un sujeto como sedentario es cuando este realiza menos de 150 min de Actividad Física (AF) a la semana (Romero, 2009).

La AF es importante porque reduce el riesgo de hipertensión arterial, cardiopatía coronaria, enfermedad cerebrovascular, diabetes mellitus, cáncer de mama y de colon, depresión y caídas, mejora la salud ósea y funcional, es un determinante clave del gasto energético y es, por tanto, fundamental para el equilibrio calórico y el control del peso (Lobelo et al., 2006; Kodama, 2009; Bourke et al., 2014). Existen estrategias virtuales de AF que buscan, a toda costa, disminuir los índices de sedentarismo en el mundo, facilitando, con ello, que las personas sean más funcionales e independientes (Mehta & Sharma, 2010; O'Donnell et al., 2014; Davies et al., 2012; Ruotsalainen et al., 2015; Barwais et al., 2013; Sriramatr et al., 2014; Hebden et al., 2014; Johnston et al., 2012; Chesler et al., 2015; Höysniemi, 2006; Lieberman et al., 2011).

Sin embargo, el aumento del nivel de actividad física (NAF) en personas sedentarias a partir de las diferentes redes sociales, sigue siendo una incertidumbre, tanto para las instituciones de salud como para los profesionales de la educación física. Lo que se conoce respecto a las redes sociales virtuales, es que podrían generar un cambio moderado en los comportamientos de salud de las personas, debido a que, en diferentes investigaciones, se encontró un efecto moderado o nulo de ellas sobre el aumento del NAF (Mehta & Sharma, 2010; O'Donnell et al., 2014; Davies et al., 2012; Ruotsalainen et al., 2015; Barwais et al., 2013; Sriramatr et al., 2014; Hebden et al., 2014; Johnston et al., 2012; Chesler et al., 2015; Höysniemi, 2006; Lieberman et al., 2011).

Una de estas investigaciones es una revisión sistemática, la cual demostró que, enviar mensajes por internet y celular, tiene los mismos beneficios que hacerlo cara a cara (Mehta & Sharma,

2010). Otros estudios experimentales indican que, recibir mensajes motivacionales por el correo electrónico y obtener información saludable en la web, aumentan el número de pasos diarios, el total de tiempo dedicado a la práctica de AF, la autoeficacia y autorregulación, y reduce la frecuencia cardíaca en reposo de mujeres universitarias (Sriramatr et al., 2014).

No obstante, recibir cortos mensajes de texto, correos electrónicos y tener acceso a ciertas aplicaciones saludables en los Smartphone, no reduce de manera significativa el peso corporal, y tampoco incrementa la AF ligera y el consumo de frutas y verduras en adultos jóvenes (Hebden et al., 2014).

En Colombia, no se cuenta con publicaciones derivadas de ensayos clínicos que demuestren la efectividad del correo electrónico para el incremento del NAF de sujetos jóvenes sedentarios; por tal motivo, el propósito de este ensayo clínico con asignación al azar (ECA) fue evaluar el efecto de los mensajes enviados a través del correo electrónico sobre el NAF de un grupo de estudiantes de una universidad de Medellín-Colombia. Se espera que, con la metodología del diseño experimental, se obtengan resultados que aporten diferencias importantes para la estadística y la práctica en el NAF que enriquezcan la labor del profesional de la educación física y el deporte.

## Método

**Tipo de estudio:** estudio experimental con asignación aleatoria en paralelo.

**Población y diseño muestral:** población conformada los estudiantes de la Universidad de San Buenaventura-Seccional Medellín. Se trabajó con una muestra a conveniencia de 31 sujetos que cumplieron con los criterios de selección. Este fue un estudio piloto, el cual no cuenta con cálculo del tamaño de la muestra debido a que no se encontró en la literatura cuánto es el valor del incremento del gasto calórico semanal importante para la práctica (clínicamente significativo).

**Criterios de selección**

**Criterios de inclusión:** se incluyeron estudiantes de la Universidad San Buenaventura-Seccional Medellín, que cumplieron con las siguientes características: edad entre 18 y 45 años, sedentarios (que realizaran ejercicio menos de 150 minutos semanales), reconocieron utilizar el correo electrónico al menos una vez al día y aceptaron participar en el estudio por medio de la firma del consentimiento informado.

**Criterios de exclusión:** se excluyeron de esta investigación a los estudiantes que tuvieron al menos una de las siguientes condiciones: fueron intervenidos quirúrgicamente en los tres meses previos al ingreso o tenían pendiente algún procedimiento de esta índole; tuvieron antecedentes de enfermedades psiquiátricas no controladas o alteraciones osteoarticulares que dificultaran la práctica de AF o ejercicio; tuvieron un IMC > 40 kg/m<sup>2</sup>; y mujeres en etapa de gestación.

## Medición y recolección de los datos

En esta investigación se realizaron evaluaciones físicas al inicio y al final de la misma. Dos evaluadores externos fueron previamente capacitados para la toma de datos. Estos fueron: variables sociodemográficas (sexo, edad, estrato socioeconómico, años formales de escolaridad, estado civil, facultad a la que pertenece, programa académico al que pertenece, consumo de cigarrillo, licor y medicamentos), frecuencia cardiaca en reposo (FCR), presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD), composición corporal (peso, talla, perímetro abdominal, IMC, %grasa, % músculo) y NAF.

En la evaluación de los signos vitales se tuvo en cuenta variables como la presión arterial (PA) y la FCR. Para la primera, se utilizó un tensiómetro anerode minimus® III el cual tiene un margen de error máximo +/- 3 mmHg. Para la medición de la FCR se les informó a los sujetos que debían sentarse por 3 minutos. Después de ese momento se tomó dicha variable de forma manual en el pulso radial o carotideo del lado derecho por 60 segundos.

Las variables antropométricas se midieron así: el peso corporal, con una báscula de Impedancia Bioeléctrica marca Omron, la cual tiene una precisión del 0,1 kg para el peso y del 0,1% para el porcentaje de grasa. La talla, con un estaturómetro digital adaptado -II&SB (40- 600 cm), el cual tiene una precisión de 0.3 cm para la talla. El perímetro abdominal se midió con una cinta métrica metálica con el sujeto de pies, en un punto medio entre el reborde costal inferior y la cresta iliaca, al final de la espiración. El IMC se calculó con la fórmula  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla}^2 \text{ (m)}$ .

El NAF se evaluó con el cuestionario IPAQ versión corta, el cual tiene una confiabilidad de 0.70 para Colombia (Angarita, 2010), una validez en estudios internacionales que varía de 0.09 a 0.39 (Lee et al., 2011); además, se midió de manera objetiva con acelerómetros marca Actigraph GTX, los cuales tienen un coeficiente de correlación intraclase de 0.97 para evaluar el NAF en humanos (Santos et al., 2012). Los participantes portaron los acelerómetros durante una semana, antes de dar inicio a la intervención y al finalizarla, teniendo en cuenta dos recomendaciones: retirar el dispositivo al momento de bañarse y al dormir, y portarlo o usarlo en el resto de sus actividades cotidianas.

## Intervención

El grupo de estudiantes que hizo parte del grupo control no recibió ningún tipo de información vía correo electrónico. A cada uno de ellos se les pidió que siguieran con las actividades de su vida cotidiana. En cuanto al grupo de intervención, un investigador externo envió los correos electrónicos tres veces a la semana (lunes, miércoles y viernes) en las primeras horas de la mañana al correo de los participantes que hicieron parte de este grupo. Además de tener información importante para la investigación, los correos electrónicos contenían un corto mensaje en el que se le solicitaba al estudiante no compartir las recomendaciones leídas con ningún integrante de la comunidad universitaria, esto con el fin de evitar filtración de la información y garantizar que sólo

fueran los sujetos del grupo de intervención quienes leyeron el contenido enviado. Para verificar que el correo fuera leído, el estudiante debió enviar un mensaje de respuesta corta en el que indicaba su apreciación respecto a lo leído. En caso de no enviar la respuesta, el investigador encargado de este proceso le llamó vía telefónica para conocer sus apreciaciones. El envío de los correos electrónicos tuvo el siguiente orden:

El primero contenía recomendaciones científicas sobre la importancia de la AF y el ejercicio para la salud. El segundo mostró dos formas de cumplir con dichas recomendaciones, es decir, el participante visualizó qué tipo de ejercicios podía realizar en su trabajo, para cumplir con dicha recomendación, o ejercicios para que realizara en su casa o gimnasio. Finalmente, en el tercer correo se indagó acerca de *¿Cómo va con el proceso?* y con el cumplimiento de *Tareas*.

#### Aspectos éticos

Se garantizó la protección de la intimidad de las personas y el conocimiento de los riesgos y beneficios de participar en el estudio, según la declaración de Helsinki de 2008 y las disposiciones de la Resolución 08430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia sobre consentimiento informado e investigaciones con seres humanos (Ministerio de Salud, 1993; Valdespino & García, 2001).

Todas las personas que participaron en el estudio fueron informadas sobre los objetivos del mismo, y la utilización exclusiva de los datos para fines científicos y académicos. Los sujetos que participaron de la investigación firmaron el consentimiento informado. Los resultados de la investigación se entregaron y explicaron a cada uno de los participantes, los cuales pudieron retirarse de la investigación en el momento en que lo desearan.

El protocolo de investigación se envió al comité de Bioética de la Universidad de San Buenaventura-Seccional Medellín, y fue revisado y aprobado el 24 de junio de 2015, y firmado por el secretario general Fray Juan De la Cruz Castellanos Alarcón OFM.

#### Análisis estadístico

En las variables continuas se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar si estas provenían de una población con distribución normal; aquellas que tuvieron dicha distribución se resumieron con medias y desviación estándar (DE); las que no, dicho procedimiento se realizó con medianas y rangos intercuartílicos (RI). Las variables cualitativas se resumieron mediante proporciones.

Las variables con distribución normal se compararon por medio de la prueba T, y aquellas con distribución no normal con la prueba de rangos de Wilcoxon (muestras relacionadas) o la U de Mann Whitney (muestras independientes). Para todos los análisis se tomó como significancia estadística un valor de  $p < 0,05$  y un nivel de confianza del 95%. Debido a las pérdidas al final de la intervención, se realizó análisis por intención de tratamiento con imputación múltiple de datos. Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 23 para Windows.

## Resultados

### Participantes

La investigación contó con la participación de 31 estudiantes de facultades como Educación, Artes Integradas y Ciencias Económicas de la Universidad de San Buenaventura-Seccional Medellín. Los datos se recogieron entre el 1 de septiembre y el 30 de noviembre de 2015 (Figura 1).

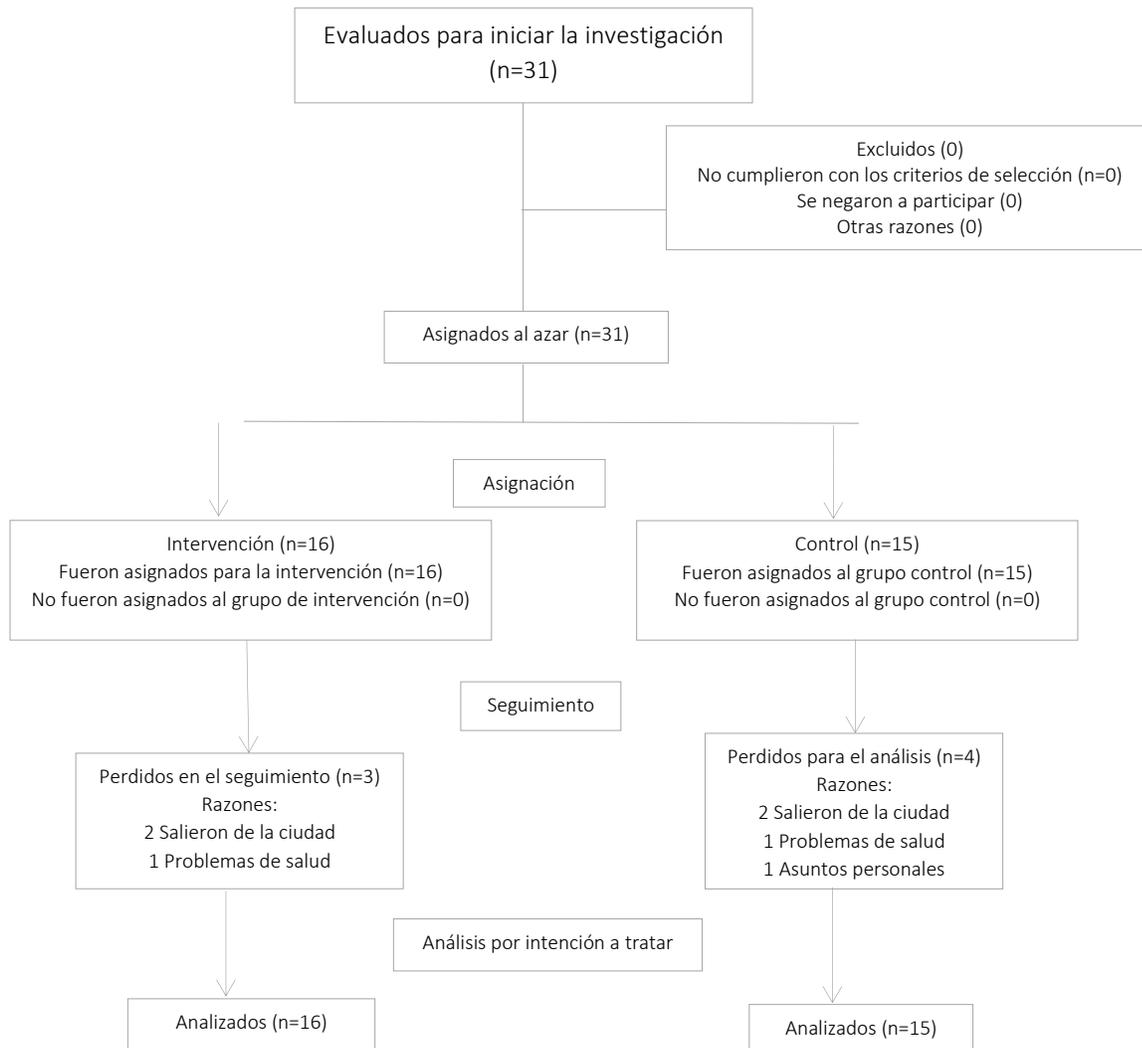
### Características basales

Las características basales de los sujetos se muestran en la Tabla 1, donde no se observan diferencias entre los valores de las variables que se estudiaron, es decir, se puede asumir que los grupos son homogéneos ( $p > 0,05$ ). Solo la variable Nivel de Actividad Física (Kcal/sem) medida con el acelerómetro, mostró diferencias entre los grupos previo a las intervenciones, ( $p = 0,019$ ).

En algunas variables cuantitativas, como la edad, se encontró que el grupo control tuvo una media de 21 años (DE: 4,17), mientras que el grupo de intervención una media de 22 años (DE: 4,08). No obstante, al comparar ambas medias, no se encontraron resultados estadísticamente significativos ( $p = 0,600$ ). Del mismo modo, la PAS obtuvo una media en el grupo control de 104 mmHg (DE: 10,76) y en el grupo de intervención de 107 mmHg (DE: 10,49), al comparar ambos resultados no se encontraron diferencias significativas para la estadística ( $p = 0,399$ ). Por su parte, la PAD tuvo una media en el grupo control de 64 mmHg (DE: 9,03), y en el grupo de intervención de 66 mmHg (DE: 7,46), dichos datos no demuestran diferencias estadísticas significativas entre ellos ( $p = 0,459$ ), (Tabla 1).

Con respecto a las variables cualitativas, se observó que el 73,3% de la muestra del grupo control fueron hombres y el 26,7% mujeres, mientras que en el grupo de intervención el 93,8% fueron hombres y el 6,3% mujeres, resultados sin diferencia estadística ( $p = 0,122$ ). En cuanto al consumo de tabaco, se logró observar que el 20% de los participantes del grupo control consumían esta sustancia, y en el grupo de intervención consumían esta sustancia el 18,8% ( $p = 0,930$ ). Asimismo, el 53,3% de los estudiantes del grupo control consumían licor, valor que fue del 56,3% de los integrantes del grupo de intervención, resultados sin diferencias estadísticamente significativa ( $p = 0,870$ ) (Tabla 1). Al finalizar la intervención, se aplicaron pruebas de normalidad a las variables cuantitativas. En dicho ejercicio se observó que la mayoría de ellas tuvieron una distribución no normal, por lo que estas variables se compararon con pruebas no paramétricas.

Figura 1. Diagrama de flujo de los participantes.



Fuente: elaboración propia.

**Tabla 1.** Características basales de los participantes

Variable	Control (DE)	Intervención (DE)	P
Edad (años)	21 (4,17)	22 (4,08)	0,600
PAS (mmHg)	104 (10,76)	107 (10,49)	0,399
PAD (mmHg)	64 (9,03)	66 (7,46)	0,459
FC (lpm)	78 (10,30)	77 (7,10)	0,819
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,7 (3,02)	23,7 (2,69)	0,365
%Grasa (%)	25,02 (8,71)	24,15 (6,31)	0,751
%Músculo (%)	34,7 (8,53)	36,4 (5,52)	0,525
PA (cm)	83 (9,03)	81 (7,33)	0,545
Nivel de Actividad Física (Kcal/sem)	1986,88 (1091,47)	2999,93 (1169,05)	0,019*
Número de pasos (#pasos/sem)	38080,53 (17789,48)	104717,25 (166282,17)	0,134
Nivel de Actividad Física (met's/min/sem)	533 (186,36)	532 (77,11)	0,981
Sexo			
Hombre (%)	73,3	93,8	0,122
Mujer (%)	26,7	6,3	
Consumo de tabaco			
Si (%)	20	18,8	0,930
No (%)	80	81,3	
Consumo de licor			
Si (%)	53,3	56,3	0,870
No (%)	46,7	43,8	
Consumo de medicamentos			
Si (%)	13,3	12,5	0,945
No (%)	86,7	87,5	

Datos de variables cuantitativas están presentados en medias y desviaciones estándar (DE). Las variables cuantitativas se compararon con la prueba t para muestras independientes, y las cualitativas con la prueba de Chi<sup>2</sup>. PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; FC: frecuencia cardíaca; IMC: índice de masa corporal; PA: perímetro abdominal. Se definió una significancia estadística de p<0,05.

## Nivel de actividad física

El NAF luego de las intervenciones, se evaluó con el acelerómetro y el IPAQ versión corta. Con la primera herramienta, se observó que, en el grupo control, el número de pasos/sem obtuvo una mediana de 34765 (RI: 31497,16 a 45804,76), mientras que en el grupo de intervención este resultado fue mayor, 47410,78 (RI: 44172,75 a 55102,25). Al comparar dichos resultados, se establece un valor de  $p=0,016$ , lo que indica que los sujetos que recibieron correos electrónicos, comparado con los que no, tuvieron un mayor número de pasos al final de la intervención (Tabla 2).

Con respecto a la medición subjetiva (IPAQ versión corta), se obtuvo que el NAF en  $\text{met}'\text{s}/\text{min}/\text{sem}$  en el grupo control fue de 557,78 (RI: 419,82 a 667,00) y en el grupo de intervención de 400 (RI: 308,00 a 525,50),  $p=0,040$ . Estos resultados indican que el NAF fue mayor en el grupo control luego de las intervenciones (Tabla 2).

De otro lado, al comparar los resultados de las variables primarias en cada grupo (diferencia intra-grupos), se observa que, en el grupo control, el NAF calculado por el número de pasos/sem obtuvo una mediana inicial de 36672 (RI: 26962 a 46183) y final de 34765 (RI: 31497,16 a 45804,76). Por su parte, la mediana inicial de esta variable en los participantes que recibieron correos electrónicos fue de 57566,5 (RI: 49878,50 a 84619,75) y final de 47410,78 (RI: 44172,75 a 55102,25). En ambos grupos hubo una reducción del NAF, no obstante, ésta fue menor en el grupo control ( $p=0,018$ ) (Tabla 3).

Finalmente, el cambio del NAF entre los grupos, mostró que los sujetos que recibieron correos electrónicos redujeron, en mayor medida, una de las variables evaluadas de manera objetiva (número de pasos a la semana). Este cambio entre los grupos tuvo un valor de  $p=0,006$ , lo que indica que, para la estadística, es significativo (Tabla 4).

**Tabla 2.** Comparaciones pos-intervención entre grupos del nivel de actividad física.

Variable	Control (RI: 25 a 75) (n=15)	Intervención (RI: 25 a 75) (n=16)	P
Nivel de Actividad Física (Kcal/sem)	1679,04 (1406,89 a 2823,74)	2389,5 (1501,75 a 3087,01)	0,477
Número de pasos (#pasos/sem)	34765 (31497,16 a 45804,76)	47410,78 (44172,75 a 55102,25)	0,016
Nivel de Actividad Física (Met's/min/sem)	557,78 (419,82 a 667,00)	400 (308,00 a 525,50)	0,040

Las variables se analizaron con la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Los datos de las características finales de los sujetos son presentados en medianas y rangos intercuartílicos. En las variables cuantitativas se tuvo en cuenta: kilocalorías finales (KcalF), número de pasos finales (#Pasos Finales), cuestionario de actividad física corto de los últimos 7 días (IPAQFina) y kilocalorías minuto final (Kcal/Min final). Se definió una significancia estadística de  $p<0.05$ .

**Tabla 3.** Comparación del nivel de actividad física intragrupos.

Variables		Control (RI: 25 a 75) (n=15)	Intervención (RI: 25 a 75) (n=16)	P
Nivel de Actividad Física (Kcal/sem)	Preintervención	1880,63 (1369,24 a 2669,13)	3225,88(1654,05 a 4000,81)	0,052
	Posintervención	1679,04(1406,89 a 2823,74)	2389,5 (1501,75 a 3087,01)	
Número de pasos (#pasos/sem)	Preintervención	36672 (26962 a 46183)	57566,5 (49878,50 a 84619,75)	0,018
	Posintervención	34765 (31497,16 a 45804,76)	47410,78 (44172,75 a 55102,25)	
Nivel de Actividad Física (Met's/min/sem)	Preintervención	553 (460,00 a 684,00)	521 (480,00 a 593,00)	0,078
	Posintervención	557,78 (419,82 a 667,00)	400 (308,00 a 525,50)	

Las variables se analizaron con la prueba no paramétrica de Wilcoxon para grupos relacionados. Los datos de las características iniciales y finales de los sujetos son presentados en medianas y rangos intercuartílicos. Se definió una significancia estadística de  $p < 0,05$ .

**Tabla 4.** Comparación de los cambios del nivel de actividad física entre los grupos.

Variable	Control (RI: 25 a 75) (n=15)	Intervención (RI: 25 a 75) (n=16)	P
Nivel de Actividad Física (Kcal/sem)	-30,80 (-517,41 a 688,85)	-420,80 (-1213,90 a -120,62)	0,063
Número de pasos (#pasos/sem)	-378,24 (-5425,00 a 6718,00)	-9798,72 (-27557,00 a -5558,00)	0,006
Nivel de Actividad Física (Met's/min/sem)	-32,00 (-129,00 a 161,78)	-96,00 (-188,44 a -53,27)	0,155

Las variables se analizaron con la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney. Las diferencias de las características finales de los sujetos son presentadas en medianas y rangos intercuartílicos. Se definió una significancia estadística de  $p < 0,05$ .

## Discusión

Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de los mensajes enviados por el correo electrónico sobre el NAF de un grupo de estudiantes de una universidad de Medellín-Colombia.

El hallazgo más importante de esta investigación, fue que el NAF disminuyó, tanto en el grupo control como en el grupo de intervención, con una mayor reducción de esta variable en quienes recibieron los mensajes. Este resultado se puede explicar por el incremento de las exigencias académicas a las que se vieron enfrentados los participantes durante el estudio, es decir, gran parte de la investigación transcurrió durante el final del semestre académico 2015 2, época durante la cual los estudiantes universitarios terminan sus asignaturas y deben presentar un gran número de trabajos finales y exámenes escritos, lo que les demanda gran parte de su tiempo disponible y hace que reduzcan sus NAF, resultado que se reflejó con las evaluaciones, tanto con los acelerómetros como con el cuestionario IPAQ. Estos resultados se asemejan a los encontrados en algunos ECA, revisiones sistemáticas y meta análisis, en los que, en unos se logra evidenciar un efecto moderado de los mensajes enviados por los medios virtuales sobre el NAF de personas sedentarias, y en otros no se logra demostrar cambios en los NAF.

Por ejemplo, los resultados de esta investigación son similares a los que se reportan en una revisión sistemática de 10 ECA, sólo que en dicha revisión no se evidencia una disminución del NAF en los sujetos que recibieron información por medios virtuales (van den Berg et al., 2007). Asimismo, un ECA evidenció que recibir asesoría vía telefónica no aumenta, de moderado a vigoroso, el NAF de personas con diabetes mellitus e hipertensión arterial (Eakin et al., 2009), conclusiones que podrían equipararse a las de la presente investigación, pero se debe tener en cuenta que la población estudiada no fue la misma (personas no sanas), la edad fue superior y el tiempo de intervención fue mayor de 4 meses.

Además, otra revisión sistemática concluyó que las intervenciones basadas en internet para lograr cambios significativos en los comportamientos de salud, tienen un efecto pequeño, pero estadísticamente significativo, especialmente cuando una de las técnicas de entrega de la información es un corto mensaje de texto (Webb et al., 2010). Otras investigaciones plantean que el uso de *Facebook*, más el envío de correos electrónicos motivacionales y el apoyo de amigos cercanos, comparado con la información puesta en la internet, no presenta diferencias estadísticamente significativas en el aumento del NAF de personas jóvenes sedentarias (Cavallo et al., 2012). Estos últimos resultados se apoyan en una revisión sistemática que tuvo en cuenta para su análisis 10 ECA, concluyendo que las redes sociales (*Facebook*, *Twitter*) y el correo electrónico, tienen un tamaño del efecto moderado en el aumento del NAF (Maher et al., 2014).

Sin embargo, estudios semejantes han realizado propuestas desde redes sociales, como las mencionadas, para promover un aumento del NAF en sujetos sedentarios, encontrando que es posible aumentarlo siempre y cuando haya recomendaciones de un experto por este medio, y apoyo de

amigos cercanos. Este aumento puede ser significativo si existe un seguimiento continuo de 3 meses por parte de los evaluadores; de no ser así, los NAF pueden reducirse (Maher et al., 2015). Igualmente, otra revisión sistemática incluyó 15 estudios y evidenció que el contenido de las páginas web y el correo electrónico son medios que, junto con la compañía de amigos cercanos, presentan mejorías en el NAF (Vandelanotte et al., 2007). De la misma manera, un meta-análisis incluyó 34 ECA en los que contrastaron la efectividad de las redes sociales y el correo electrónico con el relacionamiento persona con persona. En dicho meta-análisis, se logró establecer que los estudios cuya intervención fue a partir de medios como la internet, mostraron un pequeño pero significativo cambio sobre el NAF. Además, este estudio incluyó un ECA similar al actual, en el que compararon *Facebook* y notificaciones por correo electrónico, con los cuidados usuales de las personas obesas. Los resultados no fueron los esperados, sugiriendo que las estrategias utilizadas desde la internet para el control y pérdida de peso, no son una herramienta costo-efectiva para lograr los objetivos propuestos (McConnon et al., 2007). Finalmente, la principal conclusión fue que las intervenciones realizadas desde la internet tienen un efecto moderado sobre el NAF (Davies et al., 2012).

Así, algunos estudios descritos reportan un efecto positivo sobre el NAF a partir de propuestas virtuales, mientras que otros indican lo contrario. No obstante, no se identificaron ECA en los que sólo se empleara el correo electrónico como medio para comunicarse con los investigados. Se encuentran investigaciones en las que continúan utilizando información saludable por la web, reforzada vía correo electrónico. En este caso, Sriramatr et al. sometieron a un grupo de estudiantes universitarias tailandesas a un ECA en el que deseaban observar cómo la web y el correo electrónico modificaban algunas variables importantes para la salud en este tipo de población. Al final, lograron que las estudiantes aumentaran el número de pasos que daban por día, el resultado de AF en el tiempo libre, su autoeficacia y redujeran la frecuencia cardíaca en reposo (Sriramatr et al., 2014).

Existe evidencia científica que muestra la factibilidad para modificar variables como la FCR y el peso corporal a través de los diferentes medios virtuales mencionados en estudiantes universitarios (Arribas et al., 2007; Cameron et al., 2015). No obstante, aún existe incertidumbre sobre la efectividad de los mensajes enviados por el correo electrónico, debido a que no se encuentran investigaciones que evalúen su efecto en forma particular, y el presente estudio no logró demostrar su eficacia en un grupo de estudiantes universitarios para modificar su NAF, a pesar de ser un medio de fácil acceso y bajo costo para adquirir información (Mackey et al., 2015).

Finalmente, se requieren nuevas investigaciones en las que se evalúe el efecto sobre el NAF, del envío de mensajes por correo electrónico acompañados de medios como redes sociales, el acompañamiento personal o acciones educativas en estudiantes universitarios, quienes, por su quehacer académico, aumentan de forma importante su comportamiento sedentario.

## Conclusiones

Los mensajes enviados por el correo electrónico no son un medio que, por sí solo, motive a los estudiantes a modificar su NAF. Se necesitan más investigaciones que garanticen la integración de éste y otros medios virtuales (como redes sociales) que aclaren su incidencia en la modificación de los NAF.

## Referencias

- Angarita, A. (2010). *Evaluación de la reproducibilidad del International Physical Activity Questionnaire (Ipaq) y del Global Physical Activity Questionnaire (Gpaq) en una población adulta del área urbana de Bucaramanga* (Tesis de maestría en epidemiología). Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander.
- Arribas, B., Manuel, J., Saavedra, D., Villalba, V., Española, R., Pública, D. S., ... Villalba, V. (2007). La Estrategia para la Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad (Estrategia NAOS). *Revista Española de Salud Pública*, 81(8), 443-449.
- Barwais, F., Cuddihy, T., & Tomson, L. (2013). Physical activity, sedentary behavior and total well-being changes among sedentary adults: A 4-week randomized controlled trial. *Health Quality of Life Outcomes*, 11(1), 183.
- Bourke, L., Gilbert, S., Hooper, R., Steed, L., Joshi, M., Catto, J., ... Rosario, D. (2014). Lifestyle changes for improving disease-specific quality of life in sedentary men on long-term androgen-deprivation therapy for advanced prostate cancer: A randomized controlled trial. *European Urology*, 65(5), 865-872.
- Cabrera, A., Rodríguez, M., Rodríguez, L., Anía, B., Brito, B., Muros, M., ... Aguirre, A. (2007). Sedentarismo: tiempo de ocio activo frente a porcentaje del gasto energético. *Revista Española de Cardiología*, 60(3), 244-250.
- Cameron, D., Epton, T., Norman, P., Sheeran, P., Harris, P. R., Webb, T. L., ... Shah, I. (2015). A theory-based online health behavior intervention for new university students (U@Uni:LifeGuide): Results from a repeat randomized controlled trial. *Trials*, 16, 555.
- Cavallo, D., Tate, D., Ries, A., Brown, J., Devellis, R., & Ammerman, A. (2012). A social media-based physical activity intervention: A randomized controlled trial. *American Journal of Preventive Medicine*, 43(5), 527-532.
- Chesler, J., McLaren, S., Klein, B., & Watson, S. (2015). The effects of playing Nintendo Wii on depression, sense of belonging and social support in Australian aged care residents: a protocol study of a mixed methods intervention trial. *BMC Geriatrics*, 15(1), 106.
- Davies, C., Spence, J., Vandelanotte, C., Caperchione, C., & Mummery, W. (2012). Meta-analysis of internet-delivered interventions to increase physical activity levels. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 52.

- Eakin, E., Reeves, M., Lawler, S., Graves, N., Oldenburg, B., Del Mar, C., ... Barnett, A. (2009). Telephone counseling for physical activity and diet in primary care patients. *American Journal of Preventive Medicine*, 36(2), 142-149.
- Hebden, L., Cook, A., van der Ploeg, H., King, L., Bauman, A., & Allman, M. (2014). A mobile health intervention for weight management among young adults: A pilot randomized controlled trial. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 27(4), 322-332.
- Höysniemi, J. (2006). International survey on the Dance Dance Revolution game. *Computers in Entertainment*, 4(2), art8.
- Johnston, J., Massey, A., & Marker, R. (2012). Using an alternate reality game to increase physical activity and decrease obesity risk of college students. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 6(4), 828-838.
- Kodama, S. (2009). Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women. *JAMA*, 301(19), 2024.
- Lee, P., Macfarlane, D., Lam, T., & Stewart, S. (2011). Validity of the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF): A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 115.
- Lieberman, D., Chamberlin, B., Medina, E., Franklin, B., Sanner, B., & Vafiadis, D. (2011). The power of play: Innovations in getting active summit 2011. *Circulation*, 123(21), 2507-2516.
- Lobelo, F., Pate, R., Parra, D., Duperly, J., & Pratt, M. (2006). Carga de mortalidad asociada a la inactividad física en Bogotá. *Revista de Salud Pública*, 8(12), 28-41.
- Mackey, E., Schweitzer, A., Hurtado, M., Hathway, J., DiPietro, L., Lei, K., & Klein, C. (2015). The feasibility of an e-mail-delivered intervention to improve nutrition and physical activity behaviors in African American college students. *Journal of American College Health*, 63(2), 109-117.
- Maher, C., Lewis, L., Ferrar, K., Marshall, S., De Bourdeaudhuij, I., & Vandelanotte, C. (2014). Are health behavior change interventions that use online social networks effective? A systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 16(2), e40.
- Maher, C., Ferguson, M., Vandelanotte, C., Plotnikoff, R., De Bourdeaudhuij, I., Thomas, S., ... Olds, T. (2015). A web-based, social networking physical activity intervention for insufficiently active adults delivered via facebook app: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 17(7), e174.
- McConnon, Á., Kirk, S., Cockroft, J., Harvey, E., Greenwood, D., Thomas, J., ... Bojke, L. (2007). The Internet for weight control in an obese sample: results of a randomized controlled trial. *BMC Health Services Research*, 7(1), 206.
- Mehta, P., & Sharma, M. (2010). Internet and cell phone based physical activity interventions in adults. *Archives of Exercise in Health and Disease*, 2, 108-113.

- Ministerio de Salud. *Resolución 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud*. Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social.
- O'Donnell, S., Greene, G., & Blissmer, B. (2014). The effect of goal setting on fruit and vegetable consumption and physical activity level in a web-based intervention. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 46(6), 570-575.
- Romero, T. (2009). Hacia una definición de Sedentarismo. *Revista Chilena de Cardiología*, 28(4), 409-413.
- Ruotsalainen, H., Kyngäs, H., Tammelin, T., Heikkinen, H., & Kääriäinen, M. (2015). Effectiveness of facebook-delivered lifestyle counselling and physical activity self-monitoring on physical activity and body mass index in overweight and obese adolescents: A randomized controlled trial. *Nursing Research and Practice*, ID:159205.
- Santos, A., Torres, G., Marín, P., Ruiz, J., Lucia, A., & Garatachea, N. (2012). Intermonitor variability of GT3X accelerometer. *International Journal of Sports Medicine*, 33(12), 994-999.
- Sriramatr, S., Berry, T., & Spence, J. (2014). An internet-based intervention for promoting and maintaining physical activity: A randomized controlled trial. *American Journal of Health Behavior*, 38(3), 430-439.
- Valdespino, J., & García, M. (2001). Declaración de Helsinki. *Gaceta Médica de México*, 137(4), 387-390.
- van den Berg, M., Schoones, J., & Vliet, T. (2007). Internet-based physical activity interventions: a systematic review of the literature. *Journal of Medical Internet Research*, 9(3), e26.
- Vandelanotte, C., Spathonis, K., Eakin, E., & Owen, N. (2007). Website-delivered physical activity interventions. A review of the literature. *American Journal of Preventive Medicine*, 33(1), 54-64.
- Webb, T., Joseph, J., Yardley, L., & Michie, S. (2010). Using the Internet to promote health behavior change: A systematic review and meta-analysis of the impact of theoretical basis, use of behavior change techniques, and mode of delivery on efficacy. *Journal of Medical Internet Research*, 12(1), e4.