

eISSN: 2452-5812
<http://jmh.pucv.cl/>

Recibido: 01/09/2020
 Aceptado: 14/09/2020
 Disponible: 18/09/2020
 Publicado: 01/07/2021

Artículo original

¿Cuánto cambia la composición corporal después de las vacaciones de fiestas patrias en estudiantes universitarios con sobrepeso y obesidad?

How much does body composition change after national holidays in overweight and obese university students?

Huber-Pérez, T¹; Campos-Núñez, V¹; Guerrero-Ibacache, P¹; Hernández-Jaña, S¹; Palma-Leal, X¹; Zavala-Crichton, JP²; Cristi-Montero, C¹.

Correspondencia✉

Carlos Cristi-Montero

Escuela de Educación Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Viña del Mar, Chile.

carlos.cristi.montero@gmail.com

Resumen

Objetivo: Describir la variación en diversos indicadores de la composición corporal antes y después de vacaciones de fiestas patrias (VFP) en estudiantes universitarios con sobrepeso y obesidad. **Métodos:** Se evaluó la composición corporal a 11 estudiantes, dos veces antes (t1 y t2) y una vez posterior a VFP (t3). Se midió el peso, circunferencia de cintura y cadera, se calculó el índice de masa corporal (IMC) y se evaluó la masa grasa y magra segmental a través de absorciometría dual de rayos X (DEXA). Un análisis de varianza ANOVA de medidas repetidas se utilizó para detectar cambios entre los tiempos. **Resultados:** Previo a VFP (t1-t2) se observa una disminución en la razón cintura/cadera (-4,26%; $p=0,024$). Posterior a las VFP (t2-t3) se aprecia un aumento significativo de la masa grasa total (+428g, $p=0,019$) y una disminución en el índice musculoesquelético relativo (IMSR: -1,35%; $p=0,048$). No se observan cambios en indicadores antropométricos como peso e IMC. **Conclusión:** Las VFP se asocian a una variación desfavorable de la composición corporal en estudiantes universitarios con sobrepeso y obesidad. Considerar el peso corporal o IMC podría subvalorar el real impacto de este periodo crítico sobre la composición corporal de personas que presentan malnutrición por exceso.

Palabras clave: obesidad; periodos críticos; universitarios; nutrición; actividad física.

Abstract

Objective: To describe the variation in indicators of body composition before and after the national holidays (NH) in university students with overweight and obesity. **Methods:** Body composition was evaluated in 11 students, twice before VFP (t1 and t2) and once after this holiday (t3). Weight, waist, and hip circumference were measured, body mass index (BMI) was calculated, and segmental fat and lean mass were evaluated through dual X-ray absorptiometry (DEXA). A repeated measures ANOVA analysis of variance was used to detect changes between times (t1, t2 and t3). **Results:** Before NH (t1-t2) a decrease in the waist/hip ratio was observed (-4.26%; $p=0.024$). After the NH (t2-t3), a significant increase in total fat mass (+428g, $p=0.019$) and a decrease in the relative musculoskeletal index (IMSR: -1.35%; $p=0.048$) was observed. No changes are observed in anthropometric indicators such as weight and BMI. **Conclusion:** NH are associated with an unfavorable variation in body composition in overweight and obese university students. Considering body weight or BMI could underestimate the real impact of this critical period on the body composition of people who suffer from excess malnutrition.



Keywords: obesity; critical periods; university students; nutrition; physical activity.

Puntos destacables

- Se describe la variación de la composición corporal (medida con DEXA) antes y después de las VFP.
- Se observa una tendencia a mantener las medidas antropométricas (peso, IMC y razón cintura/estatura) tras las VFP.
- Sin embargo, se aprecia un aumento significativo de la masa grasa total ($\pm 428\text{g}$, $+ 3.43\%$) posterior a las VFP.
- Además, se observa una disminución en el índice músculo esquelético relativo (IMSR: -1.35%).

Introducción

A nivel mundial, en los últimos 20 años el sobrepeso y la obesidad han aumentado drásticamente en niños, adolescentes y adultos¹. Esta patología se define como una acumulación anormal y excesiva de grasa corporal, siendo hoy en día, uno de los mayores desafíos a nivel de salud pública². Mientras que, a nivel nacional, un 39,8% y 34,4% de los adultos chilenos presenta sobrepeso u obesidad, respectivamente³, ubicando a nuestro país como una de las naciones con mayor prevalencia de mal nutrición por exceso a nivel global.

Las cifras expuestas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2019), son preocupantes, ya que indica que la obesidad es una enfermedad multifactorial, en la que se combinan factores genéticos, epigenéticos, fisiológicos, conductuales, socioculturales y ambientales, generando un desequilibrio entre la ingesta alimentaria y el gasto calórico⁴. Además, la obesidad aumentaría las probabilidades de padecer enfermedades cardiovasculares, diabetes, trastornos musculoesqueléticos y algunos tipos de cánceres². Por esta razón, existe gran interés en promover en la población estilos de vida saludables relacionados a la actividad física y conductas relacionadas a la alimentación⁵. Si bien, todas las etapas del ciclo vital son importantes en la adquisición de hábitos saludables, la etapa universitaria se podría considerar un periodo sensible, puesto que se observa un cambio importante asociado al comportamiento alimentario y a los niveles de actividad física^{6,7}.

Además de lo anterior, durante el año, los estudiantes están expuestos a diversos “periodos críticos” vinculados a un aumento anormal del peso corporal y porcentaje de grasa^{8,9}. Estos periodos se podrían definir como cortos periodos de tiempo (días – semanas) en los que se evidencia una disminución significativa en los niveles de actividad física y un aumento de la ingesta calórica⁸. A nivel de salud pública, es importante detectar estos periodos con el fin de generar medidas de prevención en la población, ya que los cambios generados en la composición corporal y su consecuente impacto en la salud metabólica podrían perdurar, incluso, por años¹⁰.

En particular, Chile celebra tradicionalmente las vacaciones de fiestas patrias (VFP) en el mes de septiembre, conocidas informalmente como “Dieciocho” (en alusión a la fecha); constituye un gran festejo para los habitantes del país, en el que abundan las reuniones sociales, los “asados” y asistencia a “fondas”, en las cuales se disfruta de abundante comida típica, bebidas azucaradas y alcohol¹¹.

Si bien, “se sabe” que durante las VFP el exceso de alimentación y disminución de la actividad física provocan un aumento en el peso y variación en la composición corporal, hasta la fecha, no existe evidencia que confirme objetivamente esa afirmación y menos, en una población que está expuesta a cambios importantes en la conducta vinculada a estilos de vida saludable. Por tanto, el siguiente estudio tiene como objetivo describir la variación en diferentes indicadores de la composición corporal tanto antes como después de las VFP en universitarios con sobrepeso y obesidad.

Métodos

Participaron voluntariamente 11 estudiantes (4 hombres: $20,5 \pm 2,1$ años; 7 mujeres: $19,7 \pm 0,9$ años) de la Universidad Andrés Bello (sede Viña del Mar), quienes firmaron un consentimiento informado previo a las evaluaciones, el cual contenía información relacionada a los alcances, objetivos y riesgos de la investigación. Esta fue realizada siguiendo las normas de la actual Declaración de Helsinki para estudios con seres humanos. Además, el proyecto fue aprobado por el comité de ética de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (BIOEPUCV-H145-2017).

Los participantes debían tener un índice de masa corporal (IMC) $\geq 25 \text{ kg/m}^2$, no tener placas de metal en su cuerpo, no estar embarazadas y no estar cursando estudios en las carreras de Nutrición y Dietética ni Educación Física. Todas las mediciones (información general y composición corporal de los participantes) se realizaron en el laboratorio de la Escuela de Educación Física durante dos semanas del mes de septiembre del 2017. Ninguno de los participantes incluidos en estos análisis presentó problemas estomacales o vómitos entre los periodos de evaluación, factores excluyentes que pudieron afectar su composición corporal.

Se realizaron dos evaluaciones de la composición corporal, dos a tres días antes de las VFP (t1 y t2) y una posterior, dos días después a esta festividad (t3), considerando el mismo horario para evitar posibles variaciones debido al consumo de alimentos. El peso corporal se midió con una balanza digital Tanita (Model HD.313, Tokio, Japón) con precisión de 100 g y la estatura con un estadiómetro marca Seca (213, GmbH, Alemania) con precisión de 1 mm. El IMC fue calculado dividiendo el peso corporal en kilogramos por la estatura en metros al cuadrado ($\text{IMC} = \text{kg/m}^2$). Las circunferencias de cintura y cadera se midieron con una cinta metálica inextensible (Lufkin, Apex, USA). La cintura mínima se midió tras la espiración y la cadera en la zona glútea. Las variables de composición corporal se evaluaron con un absorciómetro dual de rayos X (DEXA) (modelo iDXA Scan, General Electric, Madison, WI, EUA). Cada participante se acostó en la camilla del DEXA durante los 7 minutos y 16 segundos que duraba el procedimiento completo (dosis de radiación de $3.0 \mu\text{Gy}$, voltaje 100.0 kV y corriente de 0.188 mA). Este procedimiento permitió obtener los valores de masa grasa y magra de los brazos, piernas, tronco, zona androide, zona ginoide y el índice musculoesquelético relativo (IMSR), indicador de la masa apendicular ($\text{masa magra apendicular/estatura}^2$).

Análisis estadístico

La mayoría de las variables de la composición corporal (16/18) presentaron una distribución normal (Shapiro-Wilk test) entre un rango de $W=0.965$ a $W=0.835$ ($p=0.837$ a $p=0.081$). Para estas variables normales, se aplicó un análisis de varianza ANOVA para medidas repetidas. Solo dos variables no se distribuyeron normalmente para las que se utilizó una prueba no paramétrica (Friedman X^2 , Durbin Conover como estadístico de comparación). Se utilizó el eta cuadrado parcial (η_p^2) como estimador del tamaño del efecto: efecto pequeño = 0,0–0,06; medio = 0,6–0,14; grande $>0,14$ ¹². Como este estudio tiene un tamaño de muestra reducido se aplicó una prueba t para determinar diferencias en las variables antropométricas básicas entre hombres y mujeres, con el fin de agruparlos en los análisis. Para todos los análisis se utilizó el programa estadístico JAMOV versión 1.6.3¹³ y se estableció un valor de $p<0.05$ como estadísticamente significativo.

Resultados

No se observaron diferencias significativas entre hombres y mujeres en las variables básicas de tipo antropométricas del estudio, tales como la edad ($t=0,876$, $p=0,404$), peso ($t=1,457$, $p=0,179$), IMC

($t=-0,382$, $p=0,711$), circunferencia de cintura ($t=0,593$, $p=0,568$), circunferencia de cadera ($t=-0,511$, $p=0,621$) y razón cintura/cadera ($t=1,378$, $p=0,202$) por tal razón, tanto hombres como mujeres fueron agrupados para realizar todos los análisis.

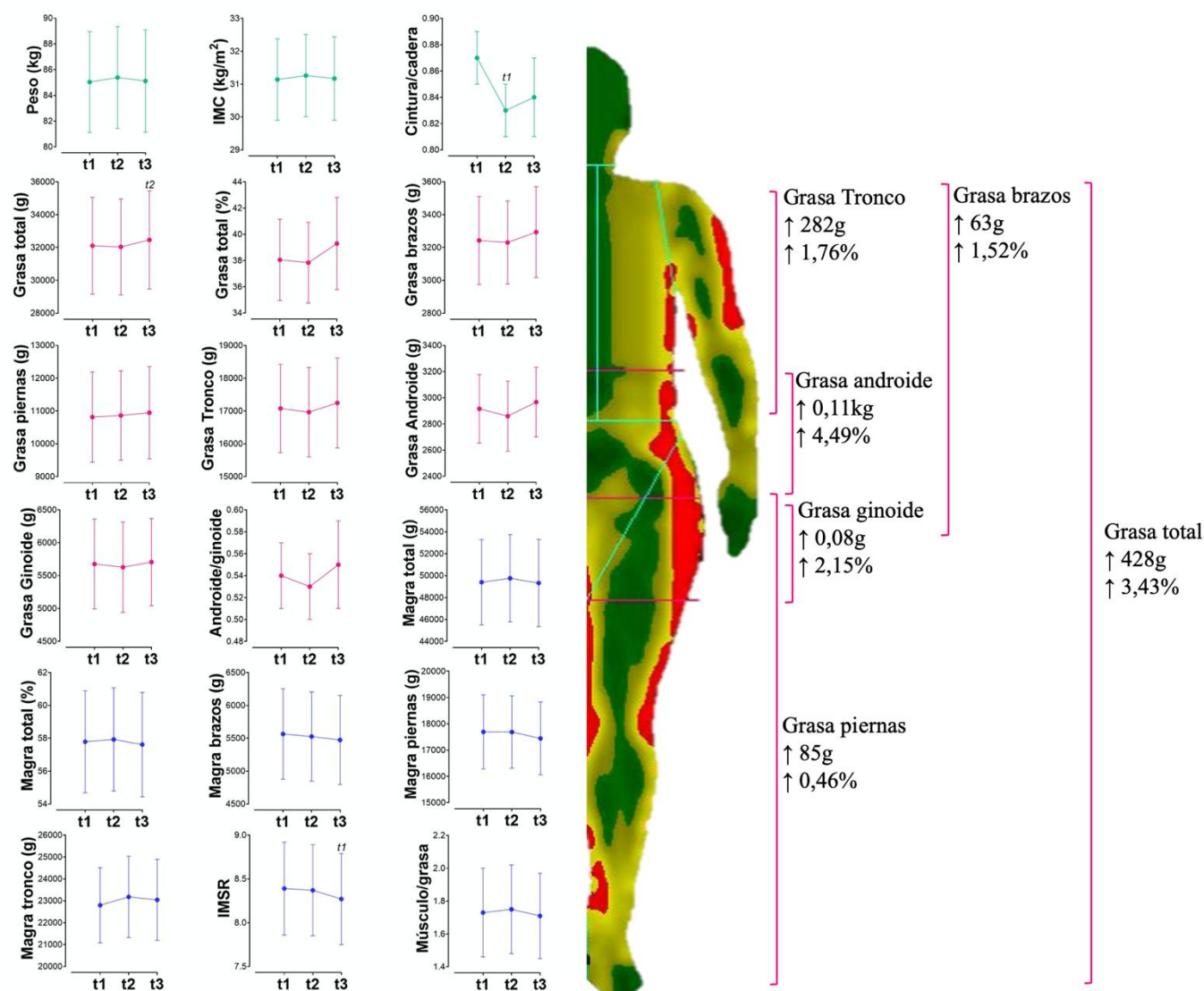


Figura 1. Variación de la composición corporal antes y después de las VFP. Izquierda: Descripción de diversos indicadores vinculados a la composición corporal (verde: antropométricos; rosa: masa grasa; azul: masa magra) durante una semana antes (t1), días antes de las VFP (t2) y después de las VFP (t3). Las diferencias significativas aparecen sobre el valor, en superíndice, indicando el tiempo con el que se observa la diferencia estadística (ejemplo: ^{t1} indica diferencia con el tiempo de evaluación t1). Derecha: Variación tanto en gramos como en porcentaje en indicadores de masa grasa corporal entre los tiempos de evaluación t2 y t3 (post VFP).

En general, no se aprecian diferencias estadísticas en los diversos indicadores de la composición corporal durante el periodo previo a VFP (t1-t2), a excepción de la razón cintura/cadera en donde se observa una disminución significativa ($-4,26\%$; $F_{(2)}=4,517$; $p=0,024$; $\eta^2_p=0,31$ = efecto grande). Si bien, no se observa que el peso corporal y el IMC se modifiquen significativamente, sí se aprecia un aumento



significativo de la masa grasa total posterior a las VFP (incremento de 428 g correspondiente a una variación de +3,43%; $F_{(2)}=4,895$; $p=0,019$; $\eta^2_p=0,33$ = efecto grande). Además de este aumento en la masa grasa, se aprecia una disminución significativa entre el t1 y t3 en el indicador IMSR (-1,35%), relacionado a la masa magra a nivel apendicular ($F_{(2)}=3,550$; $p=0,048$; $\eta^2_p=0,26$ = efecto grande). Mayores detalles de la variación de los indicadores en cada tiempo (t1, t2 y t3) y la variación porcentual en la masa grasa se puede observar en la figura 1. Para conocer los valores específicos, valor F de cada ANOVA de medidas repetidas, nivel de significancia y valor de η^2_p se ha agregado una tabla como material suplementario (Tabla 1).

Discusión

El objetivo de este estudio fue describir la variación de diferentes indicadores de la composición corporal tanto antes y después de las VFP en universitarios con sobrepeso y obesidad. El principal hallazgo de esta investigación es que existe un aumento significativo en la masa grasa total posterior a las VFP y una disminución del IMSR vinculado a la masa magra apendicular, sin observar diferencias significativas en indicadores tradicionalmente utilizados como el peso corporal e IMC.

Una revisión sistemática y metaanálisis mostró que, durante la etapa universitaria, los estudiantes muestran similitudes en su composición corporal, independientemente de su sexo¹⁴. En ese sentido, un estudio en México indicó que el estilo de vida en estudiantes universitarios resulta ser similar entre hombres y mujeres, debido a que en la actualidad los patrones de comportamiento han modificado el estilo de vida de las personas por igual, sin discriminar sexo¹⁵. Según nuestro conocimiento, este estudio es la primera evidencia en Chile sobre la variación en la composición corporal durante las VFP en universitarios con sobrepeso y obesidad, por lo que la escasa evidencia dificulta la comparación con otros estudios.

Con respecto al peso corporal, existió una leve disminución de 270 g ($-0,32 \pm 0,89\%$), sin embargo, la masa grasa total de los estudiantes aumentó en 428 g (+3,43%) posterior a las VFP. Estos resultados son similares a un estudio realizado en mujeres de los Estados Unidos, donde se demostró que después de un año, el aumento neto de peso corporal fue cercana a cero gramos ($0,17 \pm 0,41\%$), sin embargo, las participantes resultaron tener una ganancia neta en tejido graso en el tronco ($3,43 \pm 1,12\%$)¹⁶. Junto a lo anterior, otro estudio realizado en adultos de los Estados Unidos durante un periodo crítico observó un aumento de peso de solo 0,37 kg., concluyendo que estos leves aumentos de peso podrían ser un contribuyente importante en la prevalencia de obesidad a través del tiempo¹⁷. Desde una perspectiva a largo plazo, todo parece reforzar la idea expuesta de que existe un “efecto tipo escalera”¹⁸, el cual considera que estos leves e imperceptibles aumentos de masa grasa durante los periodos críticos que, además, no parecen revertirse, influirían de forma significativa en la composición corporal, siendo un verdadero factor de riesgo vinculado a la obesidad.

En relación al aumento de masa grasa total de los participantes durante las VFP, estudios han vinculado este incremento de grasa con el consumo de alimentos de alto contenido calórico^{6,7} y la disminución de actividad física^{8,19}. De acuerdo con los hábitos alimentarios en población universitaria, en España, la alimentación de los estudiantes es considerada de baja calidad, caracterizada por ser rica en alimentos con exceso de grasa saturada, colesterol, proteína animal y con una baja ingesta de frutas y verduras, donde más del 90% de los estudiantes necesita “cambios hacia un patrón alimentario más saludable”²⁰. En Colombia, los estudiantes universitarios presentan un alto consumo de alimentos altos en calorías, sin considerar sus nutrientes a la hora de comer¹⁹, mientras que, en Chile, un estudio declaró que los estudiantes universitarios poseen largos periodos de ayuno al “saltarse” las comidas, no leen el etiquetado de los alimentos que consumen, y poseen una dieta deficiente en cereales, legumbres, pescados,

frutas y verduras²¹. Si estas conductas son las habituales durante el año universitario, es de esperar que durante las VFP este panorama sea aún peor.

En tal sentido, se ha confirmado que los alimentos con una alta densidad calórica se consumen en mayores cantidades durante los periodos críticos¹⁷, siendo común en las VFP de Chile consumir en exceso alimentos como carnes rojas, embutidos, pan y bebidas alcohólicas, llegando, incluso, a cubrir los requerimientos energéticos de un día en una sola comida. Por lo tanto, el incremento en la ingesta calórica durante las VFP es una verdadera amenaza para la salud de nuestra población¹¹.

Respecto a la actividad física, una revisión sistemática identificó a los estudiantes universitarios como una población insuficientemente activa, donde las barreras que predominan son la falta de tiempo e interés²¹. Sin embargo, a pesar de que durante las VFP existe mayor disponibilidad de tiempo libre, los estudiantes universitarios reducen los niveles de actividad física de intensidad moderada a vigorosa ($p=0,003$ [IC 95% = -35,13; -9,57]) y, además, disminuyen la cantidad de pasos diarios ($p=0,011$ [IC 95% = -4929,88; -828,33])⁹. Una reducción de la actividad física a corto plazo, como durante un período crítico, puede generar modificaciones en la composición corporal y la salud metabólica^{23,24}. Esto aumenta el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, alteraciones del perfil lipídico, hipertensión arterial, disminución del bienestar percibido, mayores niveles de estrés y ansiedad²⁵; alteraciones que incluso podrían durar años si no se realiza un periodo compensatorio²⁴.

Es importante señalar que estos cambios mencionados en la actividad física y alimentación generan un perfil doblemente riesgoso en la acumulación excesiva de tejido adiposo, modificando su función y provocando inflamación sistemática local o de bajo grado que, a su vez, se asocia con el desarrollo de enfermedades cardiometabólicas^{26,27}. Un estudio experimental indicó que una intervención nutricional previa a las VFP en estudiantes universitarios chilenos no es suficiente para garantizar cambios en los hábitos alimentarios y en los niveles de actividad física⁹, a diferencia de la población escolar¹⁰, siendo la población universitaria más resistente a cambios beneficiosos para su salud durante las VFP. Además, es importante mencionar que los estudiantes universitarios chilenos más activos físicamente presentan una conducta de alimentación más saludable que los inactivos, por lo que parece fundamental reforzar estas conductas en estudiantes que presentan mayores niveles de actividad física y así dar prioridad en educar a quienes no cumplen con las recomendaciones internacionales de actividad física²⁸.

Finalmente, considerando nuestros resultados y la evidencia existente en el área, se hace necesario que, por una parte, todos los actores que conforman la sociedad (personas, sistema de salud, sistema educativo, entre otras) puedan considerar a las VFP como una festividad que expone a las personas a conductas poco saludables; y por otra parte, con el fin de contrarrestar esta situación, se hace imprescindible la implementación de programas de mediana a larga duración destinados a prevenir conductas de riesgo durante las VFP, promoviendo y educando a la población en hábitos de alimentación saludable y actividad física.

Este estudio presenta fortalezas y debilidades. Una fortaleza importante es que se utilizó un equipo (DEXA) considerado como *gold-standard* a nivel internacional para evaluar la masa grasa, aumentando significativamente la precisión de las evaluaciones realizadas. Además, según el conocimiento de los autores, este estudio es la primera evidencia que evalúa la variación de la composición corporal en el periodo de VFP en estudiantes universitarios con sobrepeso y obesidad, y empleando un método objetivo para valorar la composición corporal. Por otro lado, este estudio presenta algunas debilidades, como el número reducido de participantes, lo que, a su vez, no permitió incluir en los análisis algunas covariables tales como el nivel de actividad física de los participantes, horas de sueño, tipo de alimentación, etc. Por lo tanto, nuestros hallazgos no deben extrapolarse a toda la población universitaria y es recomendable que se consideren nuevos estudios exploratorios con muestras representativas de la población.



Conclusiones

Las VFP son un periodo crítico vinculado a una variación desfavorable de la composición corporal (aumento de la masa grasa y disminución de la masa magra) en estudiantes universitarios con sobrepeso y obesidad. Interesantemente, ni el peso corporal ni el IMC sufrieron modificaciones significativas durante este periodo, lo que refuerza el mensaje de diversas entidades de no fiarse de este tipo de indicadores y, en lo posible, emplear evaluaciones más sensibles a la variación de la composición corporal en periodos cortos de tiempo. Además, estos hallazgos dejan de manifiesto que durante años las personas, e incluso algunos profesionales de la salud, han subvalorado el impacto de las VFP, ya que principalmente se han guiado por la variación en el peso corporal y no en la masa grasa. Son necesarios futuros estudios que exploren otros periodos críticos en el año, e intervenciones que ayuden a prevenir este tipo de desajuste en la composición corporal.

Referencias

1. Abarca-Gómez L, Abdeen ZA, Hamid, ZA, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: A pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017;390,2627–2642. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3
2. World Health Organization Obesity and overweight. Accessed August 30, 2020 Available online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
3. Organization for Economic Cooperation and Development. In Estudios de la OCDE sobre salud pública: Chile. Hacia un Futuro Más Sano; Ministerio de Salud de Chile: Santiago, Chile, 2019.
4. Landecho MF, Tuero C, Valentí V, Bilbao I, de la Higuera M, Frühbeck G. [Relevance of leptin and other adipokines in obesity-associated cardiovascular risk]. *Nutrients*. 2019;11(11),2664. DOI: 10.3390/nul1112664
5. Chales-Aoun AG, Merino Escobar JM. [Actividad física y alimentación en estudiantes universitarios chilenos.] *Ciencia y enfermería*. 2019;25,0-0. DOI: 10.4067/s0717-95532019000100212
6. Hull HR, Hester CN, Fields DA. [The effect of the holiday season on body weight and composition in college students]. *Nutr. Metab*. 2006;3,44. DOI: 10.1186/1743-7075-3-44
7. Rodríguez-Rodríguez F, Cristi-Montero, C, Villa-González E, Solís-Urra P, Chillón P. [Comparación de los niveles de actividad física durante la vida universitaria]. *Rev. Med. Chil*. 2018;146,442–450. DOI: 10.4067/s0034-98872018000400442
8. Cristi-Montero C, Bresciani G, Álvarez, A, et al. Periodos críticos en la variación de la composición corporal en niños en edad escolar. *Nutrición Hospitalaria*. 2014;30(04),782-786. DOI: 10.3305/nh.2014.30.4.7694
9. Hernández-Jaña S, Huber-Pérez T, Palma-Leal X et al. Effect of a Single Nutritional Intervention Previous to a Critical Period of Fat Gain in University Students with Overweight and Obesity: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(14):5149. DOI: 10.3390/ijerph17145149
10. Ernersson A, Nystrom FH, Lindstrom T. [Long-term increase of fat mass after a four week intervention with fast food based hyper-alimentation and limitation of physical activity]. *Nutrition & Metabolism*. 2010;7:68. DOI: 10.1186/1743-7075-7-68
11. Cristi-Montero C. [¿Cómo prevenir el aumento de peso durante las vacaciones de fiestas patrias en escolares chilenos?]. *Revista Chilena de Nutrición*. 2011;38(4),501-502. DOI: 10.4067/S0717-75182011000400014

12. Cohen J. [Statistical power analysis for the behavioural sciences (2nd ed.)]. New York: Academic Press.1998.
13. The jamovi project. Jamovi (Version 1.2). [Computer Software]. Accessed August 30, 2020. <https://www.jamovi.org>
14. Fedewa MV, Das BM, Evans EM, Dishman RK. [Change in weight and adiposity in college students: a systematic review and meta-analysis]. *Am J Prev Med.* 2014;47(5):641-652. DOI: 10.1016/j.amepre.2014.07.035
15. Álvarez-Gasca MA, Hernández-Pozo M del R, Jiménez-Martínez M, Durán-Díaz Á. [Estilo de vida y presencia de síndrome metabólico en estudiantes universitarios: diferencias por sexo]. *Revista de Psicología (PUCP).* 2014;32(1):121-138. DOI:10.18800/psico.201401.005
16. Dawson-Hughes B, Harris S. [Regional changes in body composition by time of year in healthy postmenopausal women]. *Am J Clin Nutr.* 1992;56(2):307-313. DOI: 10.1093/ajcn/56.2.307
17. Roberts SB, Mayer J. [Holiday weight gain: fact or fiction?]. *Nutr Rev.* 2000;58(12):378-379. DOI: 10.1111/j.1753-4887.2000.tb01839.x
18. Cristi-Montero C, Bresciani G, Alvarez A. [Critical periods in the variation in body composition in school children]. *Nutr Hosp.* 2014;30(4):782-786. DOI: 10.3305/nh.2014.30.4.7694
19. Vargas-Zárate M, Becerra-Bulla F, Prieto-Suárez E. [Evaluación Antropométrica de Estudiantes Universitarios en Bogotá, Colombia]. *Rev salud pública.* 2008;10:433-442. DOI:10.1590/S0124-00642008000300008
20. Cervera-Burriel F, Serrano-Urrea R, Vico-García C, Milla Tobarra M, García-Meseguer MJ. [Hábitos alimentarios y evaluación nutricional en una población universitaria]. *Nutrición Hospitalaria.* 2013;28(2):438-446. DOI:10.3305/nh.2013.28.2.6303
21. Rodríguez-Rodríguez F, Palma X, Romo A, et al. Eating habits, physical activity and socioeconomic level in university students of Chile]. *Nutr Hosp.* 2013;28(2):447-455. DOI:10.3305/nh.2013.28.2.6230
22. Moreno-Arrebola R, Fernández-Revelles AB, Linares-Manrique M, Espejo-Garcés T. [Revisión sistemática sobre hábitos de actividad física en estudiantes universitarios. Systematic review of habits of physical activity in university students.] *Sportis.* 2018;4(1):162-183. DOI:10.17979/sportis.2018.4.1.2062
23. Bowden-Davies KA, Sprung VS, Norman JA, et al. Short-term decreased physical activity with increased sedentary behaviour causes metabolic derangements and altered body composition: effects in individuals with and without a first-degree relative with type 2 diabetes. *Diabetologia.* 2018;61(6):1282-1294. DOI:10.1007/s00125-018-4603-5
24. Ernersson Å, Nystrom FH, Lindström T. [Long-term increase of fat mass after a four week intervention with fast food based hyper-alimentation and limitation of physical activity. *Nutrition & Metabolism*]. 2010;7(1):68. DOI:10.1186/1743-7075-7-68
25. Chacón-Cuberos R, Zurita-Ortega F, Castro-Sánchez M, Espejo-Garcés T, Martínez-Martínez A, Pérez-Cortés AJ. [Clima motivacional hacia el deporte y su relación con hábitos de ocio digital sedentario en estudiantes universitarios]. *Saúde e Sociedade.* 2017;26(1):29-39. DOI:10.1590/s0104-12902017166561
26. Vega-Robledo GB, Rico-Rosillo MG. [Adipose tissue: immune function and alterations caused by obesity]. *Rev Alerg Mex.* 2019;66(3):340-353. DOI: 10.29262/ram.v66i3.589
27. León-Pedroza JI, González-Tapia LA, del Olmo-Gil E, Castellanos-Rodríguez D, Escobedo G, González-Chávez A. [Inflamación sistémica de grado bajo y su relación con el desarrollo de enfermedades metabólicas: de la evidencia molecular a la aplicación clínica]. *Cirugía y Cirujanos.* 2015;83(6):543-551. DOI: 10.1016/j.circir.2015.05.041



28. Zavala JP, Leraç L, Vio F. [Actividad física y dieta saludable, percepción de peso y estrés en población adulta de Chile: Análisis de la encuesta de calidad de vida y salud 2006]. Archivos latinoamericanos de nutrición. 2010;60(4):319-324.

Filiaciones

¹ Grupo IRyS. Escuela de Educación Física. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

² Facultad de Educación y Ciencias Sociales. Universidad Andrés Bello, Viña del mar, Chile.

Declaración de Autoría

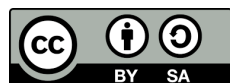
C-M, C dirigió y desarrolló el estudio. C-M, C y Z-C, JP enrolaron a los participantes y realizaron las evaluaciones. C-M, C y H-J, S realizaron los análisis estadísticos. Todos los autores (H-P, T; C-N, V; G-I, P; H-J, S; P-L, X; Z-C, JP; C-M, C) aportaron en la redacción, analizaron críticamente las diversas versiones del manuscrito y aceptaron la versión final.

Conflicto de interés

Ninguno de los autores presenta conflicto de interés.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los estudiantes que participaron en este estudio. Agradecemos a Vania Soto, Francisca Salas, Álvaro Araya, Nathalia Fernández, Linda Pizarro, Martín Mendoza y Benjamín Yáñez por su colaboración en la obtención de los datos. Agradecemos también a la Universidad Andrés Bello (UNAB), Campus Viña del Mar. También agradecemos al Programa CONICYT-FONDEQUIP (N.º EQM-160142) por la adquisición del absorciómetro de rayos X de energía dual.



Derechos de autor © Los Autor(es). Este trabajo se publica bajo la Licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Material suplementario

Tabla 1. Evaluación de la composición corporal.

Variables	T1 Media ± DE	T2 Media ± DE	T3 Media ± DE	F modelo	p	η^2_p	Efecto	%Δ t2xt1	%Δ t3xt2
Peso (kg)	85,04 ± 12,95	85,39 ± 13,14	85,12 ± 13,18	$F_{(2)} = 0,901$	0,422	0,08	Medio	0,41 ± 1,12	-0,32 ± 0,89
IMC (kg/m ²)	31,14 ± 4,11	31,26 ± 4,13	31,17 ± 4,21	$F_{(2)} = 0,806$	0,461	0,08	Medio	0,41 ± 1,12	-0,32 ± 0,89
Cintura/cadera (cm)	0,87 ± 0,07	0,83 ± 0,07 ^(T1)	0,84 ± 0,08	$F_{(2)} = 4,517$	0,024*	0,31	Grande	-4,26 ± 5,30	0,93 ± 1,77
Grasa total (g)	32108,09 ± 9775,03	32037,00 ± 9694,99	32465,09 ± 9904,65 ^(T2)	$F_{(2)} = 4,895$	0,019*	0,33	Grande	-0,19 ± 1,37	1,30 ± 1,27
Grasa total (%)	38,06 ± 10,24	37,84 ± 10,23	39,30 ± 11,64	$F_{(2)} = 2,121$	0,146	0,18	Grande	-0,58 ± 2,18	3,43 ± 6,01
Grasa brazos (g)	3243,46 ± 889,46	3231,27 ± 840,51	3294,27 ± 916,76	$F_{(2)} = 2,149$	0,143	0,18	Grande	0,21 ± 4,09	1,52 ± 3,70
Grasa piernas (g)	10815,55 ± 4549,22	10863,27 ± 4540,27	10948,00 ± 4667,10	$F_{(2)} = 1,402$	0,269	0,12	Medio	0,55 ± 3,61	0,46 ± 2,66
Grasa tronco (g)	17076,64 ± 4482,43	16964,64 ± 4525,27	17246,82 ± 4564,62	$F_{(2)} = 2,791$	0,085	0,22	Grande	-0,76 ± 1,95	1,76 ± 1,74
Grasa androide (g)	2916,18 ± 871,64	2860,64 ± 890,91	2967,00 ± 882,70	$F_{(2)} = 0,903$	0,421	0,08	Medio	-2,16 ± 4,36	4,49 ± 12,46
Grasa ginoide (g)	5676,18 ± 2272,16	5627,27 ± 2276,90	5706,27 ± 2202,50	$F_{(2)} = 1,490$	0,249	0,13	Medio	-0,99 ± 2,51	2,15 ± 3,09
Androide/ginoide (%)	0,54 ± 0,10	0,53 ± 0,10	0,55 ± 0,14	$F_{(2)} = 0,389$	0,683	0,04	Pequeño	-1,06 ± 3,47	2,40 ± 12,09
Magra total (g)	49404,91 ± 12894,66	49758,91 ± 13200,00	49326,18 ± 13220,41	$F_{(2)} = 1,549$	0,237	0,13	Medio	0,63 ± 2,01	-0,91 ± 1,36
Magra total (%)	57,79 ± 10,29	57,93 ± 10,41	57,62 ± 10,55	$F_{(2)} = 1,607$	0,225	0,14	Medio	0,22 ± 1,07	-0,60 ± 0,86
Magra brazos (g)	5565,82 ± 2281,86	5527,46 ± 2255,85	5474,27 ± 2249,74	$F_{(2)} = 2,182^{\dagger}$	0,336	0,18	Grande	-0,06 ± 0,33	-0,11 ± 0,26
Magra piernas (g)	17695,18 ± 4680,42	17690,00 ± 4558,27	17447,64 ± 4596,75	$F_{(2)} = 2,182$	0,139	0,18	Grande	0,17 ± 2,82	-1,45 ± 2,15
Magra tronco (g)	22800,91 ± 5692,35	23180,82 ± 6164,34	23042,00 ± 6131,20	$F_{(2)} = 1,548$	0,237	0,13	Medio	1,33 ± 3,66	-0,58 ± 2,15
IMSR	8,39 ± 1,76	8,37 ± 1,71	8,27 ± 1,73 ^(T1)	$F_{(2)} = 3,550$	0,048*	0,26	Grande	-0,03 ± 2,34	-1,35 ± 1,85
Músculo/grasa índice	1,73 ± 0,88	1,75 ± 0,90	1,71 ± 0,87 ^(T2)	$F_{(2)} = 6,545^{\dagger}$	0,038*	0,22	Grande	0,85 ± 2,99	-2,16 ± 1,84

t3 valor de referencia. ^{t1} Diferencias significativas con la primera evaluación; ^{t2} Diferencias significativas con la segunda evaluación; * $p < 0,05$; [†]Friedman.