

Micronutrientes antioxidantes en la ingesta alimentaria de estudiantes universitarios de Manta, Ecuador

Antioxidant micronutrients in the dietary intake of university students from Manta, Ecuador

Damaris Hernández-Gallardo¹* Ricardo Arencibia-Moreno²

José José Bosques-Cotelo³

Resumen

La ingesta de micronutrientes antioxidantes favorece la salud, en correspondencia se asume como objetivo evaluar la ingesta de micronutrientes antioxidantes en estudiantes de enfermería de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador. Se presentó una investigación descriptiva de corte transversal sobre 633 estudiantes, determinándose la ingesta de micronutrientes por recordatorio de 24 horas y cálculo de la disponibilidad de vitaminas y minerales antioxidantes. Los resultados muestran una disponibilidad de vitaminas E ($7,06 \pm 5,34$ mg) y A ($636,38 \pm 163,03$ mg) en cantidades inferiores a las recomendadas. El consumo de la vitamina C excede las referencias de uso. Respecto a minerales la ingestión de zinc ($9,68 \pm 1,43$ mg) y selenio ($4,39 \pm 1,34$ µg/d) es insuficiente para el primero y muy superior en el caso del segundo. La adecuación manifestó una polarización entre sexos, los hombres se encuentran en peor situación que las mujeres de acuerdo al porcentaje de deficientes, mientras que estas los superan en la cantidad de individuos con exceso de consumo. Se concluye que las deficiencias en el consumo de vitaminas y minerales muestran la existencia de hambre oculta vinculada a la ingesta de micronutrientes antioxidantes, condición de riesgo para el desarrollo de enfermedades no transmisibles de mantenerse por un largo período de tiempo.

Palabras clave: micronutrientes; vitaminas antioxidantes; minerales antioxidantes; hambre oculta; estudiantes universitarios; teoría del triage.

Abstract

The intake of antioxidant micronutrients favors health, correspondingly the objective is assumed: to evaluate the intake of antioxidant micronutrients in nursing students from the Universidad Laica Eloy Alfaro in Manabí, Ecuador. A descriptive cross-sectional investigation on 633 students is presented, determining the micronutrient intake by 24-hour recall and calculation of the availability of antioxidant vitamins and minerals. The results show an availability of vitamins E (7.06 ± 5.34 mg) and A (636.38 ± 163.03 mg) in amounts lower than those recommended. The consumption of the vitamin C exceeds the references of use. Regarding minerals, the ingestion of zinc (9.68 ± 1.43 mg) and selenium (4.39 ± 1.34 µg/d) is insufficient for the first and much higher in the case of the second. The adequacy manifested a polarization between the sexes, men are in a worse situation than women according to the percentage of deficient, while these exceed them in the number of individuals with excess consumption. It is concluded that the deficiencies in the consumption of vitamins and minerals show the existence of hidden hunger linked to the intake of antioxidant micronutrients, a risk condition for the development of non-communicable diseases to be maintained for a long period of time.

Keywords: micronutrients; antioxidant vitamins; antioxidant minerals; hidden hunger; college students; triage theory.

*Dirección para correspondencia: ricardo.arencibia@utm.edu.ec

Artículo recibido el 26-11-2021 Artículo aceptado el 20-04-2022 Artículo publicado el 28-06-2022

Fundada 2016 Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.

¹Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Facultad de Ciencias de la Educación, Ecuador, damaris.hernandez@uleam.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0003-2713-7261>

²Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias de la Salud, Ecuador, ricardo.arencibia@utm.edu.ec, <https://orcid.org/0000-0002-7184-5321>

³Universidad Máximo Gómez Báez, Facultad de Cultura Física, Ciego de Ávila, Cuba, josej@unica.cu, <https://orcid.org/0000-0002-2558-7464>

Introducción

El uso de una alimentación errática e inadecuada en estudiantes universitarios ha sido reportada por diversos autores^{1,2} y constituye un mensaje de alarma para una población joven que se prepara para intervenir en los destinos productivos y sociales de los países, pero amenazado por malas decisiones al adoptar hábitos alimentarios inadecuados con graves consecuencias a su salud^{3,4}, situación muy preocupante cuando involucra micronutrientes, considerando que las alteraciones de los mismos son independientes del consumo energético nutrimental, por tanto, no genera señales de carencias en el organismo en un período corto.

La situación descrita respecto al consumo de micronutrientes es extensible al resto de la población y es conceptuada como un componente de la carga de malnutrición desde su condición determinante del hambre oculta^{5,6,7}, en una población más preocupada por el uso alimentario de macronutrientes, salvo se encuentren sometidos a tratamientos nutricionales como consecuencia de manifestaciones patológicas⁴.

Uno de los aspectos extremos vinculados al hambre oculta es la baja incorporación de micronutrientes actuantes como antioxidantes, cuyas limitaciones según Rodrigo et al.⁸ se vinculan con la sobreproducción de especies químicas reactivas de oxígeno e inducen estados proinflamatorio y protrombótico, con disfunción endotelial y de la relajación vascular con notable afección al sistema cardiovascular, por solo citar una potencial consecuencia.

Dada la importancia de la adecuada ingesta de micronutrientes, y su relación con la salud, se asumió como objetivo del presente trabajo: evaluar la ingesta de micronutrientes antioxidantes en estudiantes de enfermería de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Ecuador.

Metodología

Se realizó una investigación observacional descriptiva de corte transversal en estudiantes de la carrera de enfermería de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí (ULEAM), fueron seleccionados como unidad de análisis poblacional de modo intencional y no probabilístico el 88 % de la matrícula de los universitarios citados, quedando conformada el grupo por 161 hombres y 472 mujeres, para un total de 633 adultos jóvenes, con media de edad de $22,64 \pm 5,15$ años.

Se determinó la composición alimentaria de la ración diaria de alimentos de los universitarios, mediante encuesta por recordatorio de 24 horas, según la metodología expuesta Vallejos Vildosa et al.⁹, adoptando las unidades de medidas caseras estandarizadas propuestas por Ramírez-Luzuriaga et al.¹⁰ para el Ecuador. Se procesó la ingesta alimentaria para la detección del contenido de micronutrientes antioxidantes con la aplicación informática Ceres+11, contextualizado mediante el uso de la tabla de composición de alimentos del Ecuador propuesta por los autores antes citados¹⁰, determinando la disponibilidad de las vitaminas A, E y C, así como los minerales zinc (Zn) y selenio (Se).

Para el cálculo de la adecuación de los micronutrientes citados se utilizaron los valores expuestos por el Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre ingesta de referencia de la población (PRI) e ingestas adecuadas (AI) 12, multiplicando el cociente entre la ingesta de un nutriente y los valores de PRI o AI por 100. Con los valores obtenidos los sujetos en estudio fueron clasificados del siguiente modo: “baja adecuación o deficiente”, si la ingesta es menor al 85 %; “aceptable” si se encuentra en el rango de 85 a 120 %; “en exceso” si es superior al límite superior del porcentaje anterior.

El procesamiento estadístico de los datos se realizó con el programa IBM SPSS versión 23, declarando la media aritmética (\bar{x}) y la desviación estándar (DE) en la forma $\bar{x} \pm DE$. Se determinó la normalidad estadística de los datos con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, comprobando una distribución no normal tanto para vitaminas como minerales, en consecuencia, se utilizó U de Mann Whitney (Z) ($\alpha=0,05$) para comparar los resultados entre hombres y mujeres. Por último, se determinó

la correlación de Spearman (ρ) para detectar la existencia de asociación estadística entre los valores de consumo de micronutrientes en estudio.

Todos los participantes firmaron un consentimiento informado expresando su voluntad de intervenir como sujeto de investigación, dando cumplimiento a las normas establecidas en la Declaración de Helsinki acerca de investigaciones en seres humanos y de los lineamientos bioéticos adoptados por la ULEAM.

Resultados y discusión

En la Tabla 1 se recogen los datos correspondientes a los valores de media aritmética de consumo de los micronutrientes antioxidantes, en ella se puede constatar que la disponibilidad alimentaria de las vitaminas E y A se encuentra en cantidades inferiores a las establecidas por la AESAN12, incluso bajo tal condición, el contraste entre sexos manifiesta una mayor deprivación en mujeres que en hombres en el consumo de la vitamina E, condición que no se observa para el caso de la vitamina A. Por su parte, el consumo de vitamina C excede las referencias de uso alimentario recomendadas.

Tabla 1. Disponibilidad de micronutrientes antioxidantes en el régimen alimentario de estudiantes universitarios

Sexo	Micronutrientes antioxidantes	Estadísticos	Valor de referencia	Contraste de Hipótesis U de Mann Whitney	
		$\bar{x} \pm DE$	(1)	Z	p_valor
Vitaminas					
Hombre	Vitamina E (mg/d)	5,50±3,20	13	-3,51	0,00**
Mujer		7,90±5,24	11		
TOTAL		7,06±5,34			
Hombre	Vitamina A (μ g/d)	636,04±100,71	700	-1,232	0,218 ^{n/s}
Mujer		636,57±188,59	650		
TOTAL		636,38±163,03			
Hombre	Vitamina C (mg/d)	164,66±16,46	110	-4,06	0,00**
Mujer		160,22±16,20	95		
TOTAL		161,78±16,4			
Minerales					
Hombre	Zinc (mg/d)	9,88±1,62	11,7	-1,79	0,07 ^{n/s}
Mujer		9,57±1,31	9,3		
TOTAL		9,68±1,43			
Hombre	Selenio (μ g/d)	2,13±0,83	1,6	-4,36	0,00**
Mujer		2,26±0,51	1,3		
TOTAL		4,39±1,34			

(n/s) $p > 0,05$; (*) $0,05 > p > 0,01$; (**) $0,01 > p > 0,001$; (***) $0,001 > p$

Por su parte, el consumo promedio de zinc y selenio (Tabla 1) se caracteriza por ser insuficiente en el primero, mientras que respecto al segundo lo exceden de un modo sensible, incluso las mujeres hacen uso de este último en cantidades superiores a las empleadas por los hombres.

En la Tabla 2 se presenta la adecuación del consumo de los micronutrientes y se constata que existe una polarización entre los sexos, los hombres se encuentran en peor situación que las mujeres de acuerdo al porcentaje de deficientes, con excepción del selenio, mientras que estas los superan en la cantidad de individuos en la categoría de excesos de consumo. La ingesta de vitamina C tiene una condición singular, todos los sujetos presentan valores superiores a los indicadores de adecuación.

Tabla 2. Adecuación de la incorporación de micronutrientes antioxidantes

Micronutrientes antioxidantes	Masculino			Femenino		
	Deficiente (%)	Adecuado (%)	Exceso (%)	Deficiente (%)	Adecuado (%)	Exceso (%)
Vitamina E (mg)	69,00	10,00	21,00	47,03	23,24	29,73
Vitamina A (µg)	11,00	67,00	22,00	1,08	69,19	29,73
Vitamina C (mg)	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
Zinc (mg)	54,00	43,00	3,00	6,49	79,46	14,05
Se (µg)	51,00	44,00	5,00	68,11	29,19	2,70

En la Tabla 3 se muestra la asociación del consumo de micronutrientes en estudio, en ella consta la existencia de una correlación estadística significativa entre las vitaminas A y E, situación que se repite internamente entre los minerales. Por su parte, la vitamina C guarda correlación significativa con el zinc, el selenio y la vitamina E, siendo negativa en el caso de esta última.

Tabla 3. Correlación de Spearman (rho) entre los valores de consumo de micronutrientes

Micronutrientes antioxidantes		Vitamina A (µg)	Vitamina E (mg)	Vitamina C (mg)	Zinc (mg)	Selenio (µg)
Vitamina A (µg)	rho	1,00				
	p_valor					
Vitamina E (mg)	rho	0,117*	1,00			
	p_valor	0,05				
Vitamina C (mg)	rho	0,09	-0,478**	1,00		
	p_valor	0,12	0,00			
Zinc (mg)	rho	-0,06	-0,45	0,255**	1,00	
	p_valor	0,33	0,00	0,00		
Selenio (µg)	rho	-0,06	-0,45	0,255**	0,760**	1,00
	p_valor	0,33	0,00	0,00	0,00	

(n/s) $p > 0,05$; (*) $0,05 > p > 0,01$; (**) $0,01 > p > 0,001$; (***) $0,001 > p$

La población en estudio presentó deficiencias en el consumo de micronutrientes antioxidantes y muestra un estado latente de hambre oculta, que en opinión de Bernaebu-Mestre y Tormo-Santamaría⁷ actúa como un factor de riesgo a la salud, al establecer límites a la regulación orgánica dirigida a evitar o reparar daños asociadas a las funciones metabólicas, condición que además determina depresión del sistema inmunológico y deprivación del almacenaje de las vitaminas liposolubles E y A.

Por otro lado, el consumo de tales micronutrientes muestra una polarización según sexo, situación que en opinión de los autores no está condicionado por factores económicos y constituye expresión de una condición de riesgo que se genera por desconocimiento o irresponsabilidad ante la salud propia por los sujetos en estudio, agravado por una alta prevalencia de un estilo de vida sedentario, según reportes de trabajos previos sobre estudiantes universitarios manabitas¹ que los sitúa en una condición de alimentación monótona y de alta carga obesogénica.

En referencia a la vitamina A, existen reportes coincidentes con los resultados del presente trabajo acerca de deficiencia a nivel mundial¹³, que en opinión de los autores y en referencia a la población de estudio, es consecuencia de la adopción de un modelo de consumo alimentario que se apoya en el gusto hedónico, los bajos costos económicos para la adquisición y facilidades de elaboración de los

alimentos o su consumo, con exclusión de dadores alimentarios de excelencia para la aportación de micronutrientes⁵, comportamiento alimentario que favorece estados carenciales y la prolongación del momento de la saciedad^{6,14}. A lo expresado se agrega, que su insuficiencia de consumo en conjunto con la vitamina E, constituye una limitante a la defensa antioxidante de carácter no enzimáticos⁹, con pérdida de la acción sinérgica con el zinc, afectando la actuación catalítica de las enzimas del grupo de las superóxido-dismutasa y mayor sensibilidad al desarrollo de estrés oxidativo.

Por su parte, el exceso de consumo de la vitamina C es capaz de generar un efecto compensatorio a las carencias vitamínicas citadas, dada su versatilidad de acción fisiológica e interacción con otros micronutrientes, actuando además en la reducción de compuestos intermedios derivados de superóxidos y sustancias nitrogenadas, entre los que se destaca el radical α -tocoferoxil facilitando su absorción y uso en la forma α -tocopherol con acción antioxidante a nivel de membrana celular³.

Sin embargo, no se debe obviar que, si bien el exceso de consumo de la vitamina C no tiene reportes significativos contra la salud⁹, su acción reactante puede actuar de modo similar a radicales libres, y en combinación con el hierro o cobre desarrollar propiedades pro oxidantes, con aumento del estrés oxidativo y la aparición de inflamaciones ante lesiones mecánicas que en condiciones normales no tienen un significado particular⁶.

Las alteraciones en la disponibilidad de micronutrientes no se encuentran asociadas a manifestaciones patológicas detectables de manera inmediata, hecho referido por diferentes autores^{6,9,13,8}, son de expresión lenta y como regularidad se reflejan en la piel, mucosas y faneras¹⁵, en contraste las deficiencias energéticas-proteicas resultan en modificaciones inminentes de la composición corporal, de ahí las dificultades de detección y tratamiento a corto plazo del hambre oculta.

Esta disparidad en las manifestaciones carenciales nutrimentales fue explicada por Ames¹⁶ a través de la teoría del triage que expresa la existencia de mecanismos de control homeostáticos sobre el uso fisiológico o metabólico de micronutrientes, de tal manera que se priorizan para proteínas asociadas a funciones de supervivencia y de reproducción a corto plazo, como los mecanismos de reparación del ADN, y conduce al incremento de la sensibilidad del organismo ante agentes etiológicos de enfermedades agudas y riesgo de padecer enfermedades crónicas a largo plazo¹⁷, incluyendo una declinación cognitiva gradual con el envejecimiento, en consecuencia, el hambre oculta representa un riesgo invisible de daños funcionales si se mantiene por largo tiempo¹⁸.

Conclusiones

La población en estudio refleja un perfil alimentario deficiente en el uso de micronutrientes antioxidantes y la necesidad de una intervención educativa nutricional, incluso un patrón de planificación dietético, considerando reportes previos existentes que caracteriza su estilo de vida como sedentario y hambre oculta generalizada, no solo de antioxidantes, condición que los sitúa bajo condición de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles a corto plazo.

Agradecimientos

Nuestro cordial agradecimiento a las autoridades y docentes de la carrera de Enfermería de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí por su apoyo al desarrollo del trabajo de campo efectuado en los predios de la institución.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Referencias bibliográficas

1. Hernández-Gallardo D, Arencibia-Moreno R, Linares-Girela D, Murillo-Plúa DC, Bosques-Cotelo J.J, et al. Condición nutricional y hábitos alimentarios en estudiantes universitarios de Manabí, Ecuador. Rev Esp Nutr Comunitaria [Internet]. 2021;27(1):13. Disponible en: <https://doi.org/10.12873/413hernandez>
2. Rodríguez-Rodríguez F, Santibañez-Miranda M, Montupin-Rozas G, Chávez-Ramírez F, Solis-Urra P. Diferencias en la composición corporal y actividad física en estudiantes universitarios según año de ingreso. Rev Univ Salud [Internet]. 2016;18(3):474-81. Disponible en: <https://doi.org/10.22267/rus.161803.52>
3. Castillo-Velarde ER. Vitamina C en la salud y en la enfermedad. Rev Fac Med Hum [Internet]. 2019;19(4):95-100. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25176/RFMH.v19i4.2351>
4. Hernández-Gallardo D, Arencibia-Moreno R, Bosques Cotelo JJ, José J, Pérez-Iribar G, Núñez CR. Ingesta de micronutrientes en estudiantes universitarios ecuatorianos de enfermería. Nutr Clín Diet Hosp [Internet]. 2021a;41(3):97-104. Disponible en: <https://doi.org/10.12873/413hernandez>
5. Martínez Sanz JM, Urdampilleta A, Micó L, Soriano JM. Aspectos psicológicos y sociológicos en la alimentación de los deportistas. CPD. Cuad Psicol Deporte [Internet]. 2012;12(2):39-48. Disponible en: <https://revistas.um.es/cpd/article/view/170311>
6. Hernández D, Arencibia R, Hidalgo TJ. Micronutrientes en la Ración Diaria de Alimentos de futbolistas del equipo Manta FC, Sub 16, Ecuador. Nutr Clín Diet Hosp [Internet]. 2017;37(2):152-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12873/372damaris>
7. Bernaebu-Mestre J, Tormo-Santamaría M. La perspectiva histórica y el análisis crítico en el abordaje del desafío alimentario y social del hambre oculta. An Venez Nutr [Internet]. 2020;33(2):149-153. Disponible en: <https://www.analesdenutricion.org/ve/ediciones/2020/2/art-7/>
8. Rodrigo R, González J, Paoletto F. The role of oxidative stress in the pathophysiology of hypertension. Hypertens Res [Internet]. 2011;34(1):431-40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/hr.2010.264>
9. Vallejos PS, da Silva J, Azevedo A, Souza G, Girão S, Vilas G, et al. Análisis del perfil bioquímico y antropométrico, y de la ingesta de micronutrientes antioxidantes en pacientes con hipertensión arterial resistente. Nutr Hosp [Internet]. 2020;37(6):1209-1216. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.20960/nh.02962>
10. Ramírez-Luzuriaga MJ, Silva-Jaramillo KM, Belmont P, Freire WB. Tabla de composición de alimentos para Ecuador: Compilación del Equipo técnico de la ENSANUT-ECU 2012 Quito: Ministerio de Salud de Ecuador [Internet]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/272026302_Tabla_de_composicion_de_alimentos_del_Ecuador_Compilacion_del_Equipo_tecnico_de_la_ENSANUT-ECU_2014 [consultada 2019.06.9].
11. Rodríguez Suárez A, Mustelier Ochoa H. Sistema Automatizado Ceres+ para la Evaluación del Consumo de Alimentos. Rev Cubana Aliment Nutr [Internet]. 2013;23(2):208-20. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2013/can132b.pdf>
12. Comité Científico AESAN. (Grupo de Trabajo) Martínez Hernández JA, Cámara Hurtado M, Giner Pons RM, Fandos G, E, López García E, et al. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre Ingestas Nutricionales de Referencia para la población española. Rev Com Cient [Internet]. AESAN. 2019;29:43-68. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7432413>
13. Mollinedo Patzi MA, Carrillo Larico Katerin J. Absorción, excreción y metabolismo de las vitaminas hidrosolubles. Rev Act Clin Med [Internet]. 2014;41:1-5. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2304-37682014000200005&script=sci_arttext
14. Ochoa C, Muñoz Muñoz G. Hambre, Apetito y Saciedad. Rev Cubana Aliment Nutr [Internet]. 2014;24(2):268-79. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2014/can142k.pdf>
15. Mahan LK, Escott-Stump S, Raymond JL. Krause Dietoterapia. Décimo Quinta ed. Barcelona: ELSEVIER; 2021. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/krause.-mahan.-dietoterapia./978-84-9113-937-9>
16. Ames BN. Prevention of mutation, cancer, and other age-associated diseases by optimizing micronutrient intake. J Nucleic Acids [Internet]. 2010;(2):725071. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4061/2010/725071>

17. Ames BN. Optimal micronutrients delay mitochondrial decay and age-associated diseases. *Mech Ageing Dev* [Internet]. 2010;131(7-8):473-9. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1016/j.mad.2010.04.005>
18. Forbes-Hernández T, Betancourt G, Bilbao T, Rodríguez D, García MA. Estimación de la calidad antioxidante de la dieta de estudiantes universitarios mexicanos. *QhaliKay. Revista de Ciencias de la Salud* [Internet]. 2021;5(2):30-41. Disponible en: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/QhaliKay/article/view/3494>