

Relación del consumo de calcio con el síndrome metabólico en adultos de la Amazonía Ecuatoriana

Kenia Katusca Mendoza Bone¹ , Dennys Leonardo Abril-Merizalde^{1,2} ,
Johanna Sabrina Párraga Acosta^{2,3} , Catherine Alexandra Andrade-Trujillo^{1,2} .

Resumen: Relación del consumo de calcio con el síndrome metabólico en adultos de la Amazonía Ecuatoriana. Introducción. El Síndrome Metabólico (SM) comprende un conjunto de factores de riesgo cardiometabólico representado por obesidad central, dislipidemia, hipertensión arterial y glucosa alterada, se ha evidenciado que el consumo adecuado de calcio representa una disminución del riesgo para este síndrome. **Objetivo.** Analizar la relación entre el consumo de calcio total, de origen animal y vegetal con el SM y sus indicadores. **Materiales y métodos.** Estudio transversal de eje correlacional, con una muestra de 100 adultos de la región amazónica ecuatoriana, durante el último trimestre del 2020. La ingesta dietética de calcio se determinó mediante un recordatorio de 24 horas y el SM según los criterios de *Adult Treatment Panel-IV* (ATP-IV). **Resultados.** La población estuvo conformada por adultos maduros (40 a 60 años) que evidenciaron una ingesta de calcio deficiente (182,50 mg y 228,60 mg en mujeres y hombres respectivamente). Se evidenció, además, una relación directamente proporcional entre la circunferencia abdominal ($r=0,391 - p=0,000$), presión arterial sistólica ($r=0,290 - p=0,000$) y glucosa en ayuno ($r=0,326 - p=0,000$) con la edad. La ingesta de calcio total se relacionó positivamente con los triglicéridos, ($r=0,221 - p=0,027$). **Conclusiones.** La ingesta dietética de calcio en ambos sexos no alcanza el requerimiento diario y se relaciona positivamente con los triglicéridos. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(1): 1-7.**

Palabras clave: síndrome metabólico, calcio en la dieta, circunferencia abdominal, lípidos séricos, adulto, Amazonía.

Abstract: Relationship of calcium consumption with metabolic syndrome in adults from the Ecuadorian Amazon. Introduction. The Metabolic Syndrome (MS) comprises a set of cardiometabolic risk factors represented by central obesity, dyslipidemia, high blood pressure and altered glucose, it has been shown that adequate calcium intake represents a decreased risk for this syndrome. **Objective.** To analyze the relationship between the consumption of total calcium, animal and vegetable origin, with MS and its indicators. **Materials and methods.** Cross-sectional study of correlational axis, with a sample of 100 adults from the Ecuadorian Amazon region, during the last quarter of 2020. Dietary calcium intake was determined through a 24-hour recall and the diagnosis of MS according to the Adult Treatment Panel-IV (ATP-IV) criteria. **Results.** The population consisted of mature adults (40 to 60 years) who showed a deficient calcium intake in both sexes (182.50 mg and 228.60 mg in women and men respectively). There is also evidence of a directly proportional relationship between abdominal circumference ($r=0.391 - p=0.000$), systolic blood pressure ($r=0.290 - p=0.000$) and fasting glucose ($r=0.326 - p=0.000$) with age. Total calcium intake was positively related to triglycerides ($r=0.221 - p=0.027$). **Conclusions.** Calcium dietary intake in both sexes does not reach the daily requirement and is positively related to triglycerides. **Arch Latinoam Nutr 2023; 73(1): 1-7.**

Keywords: metabolic syndrome, dietary calcium, abdominal circumference, serum lipids, adult, Amazon.

Introducción

El Síndrome Metabólico (SM) comprende un conjunto de factores de riesgo cardiovascular representado por obesidad central, dislipidemia, hipertensión arterial y anormalidades en el metabolismo de la glucosa, condición que está estrechamente asociada a resistencia a la insulina (1,2). La presencia de este síndrome evidencia un incremento del riesgo de padecer diabetes

¹Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. ²Universidad Anahuac México. Estado de México – México. ³Universidad Técnica de Manabí. Manabí – Ecuador.
Autor para la correspondencia: Catherine A. Andrade-Trujillo, E-mail: catherine.andrade@esepoch.edu.ec

mellitus tipo 2, enfermedad coronaria y enfermedad cerebrovascular, además de disminuir la supervivencia y calidad de vida en general, por lo que en los últimos años se ha considerado como un problema de salud pública (3,4). De igual manera, se demuestra que el SM puede presentarse en los individuos independientemente de la edad y del Índice de Masa Corporal (IMC), lo que sugiere una mayor atención en todo el ciclo de vida, en estados fisiológicos y patológicos (4-6).

Según la Encuesta de Salud y Nutrición-Ecuador 2018 (7), la prevalencia nacional de SM entre los 10 y 59 años, es de 27,7 % en mujeres y la prevalencia general de 29,9 %, que se incrementa conforme aumenta la edad con una subida en la quinta década de la vida (57,2 %); mientras que, en los hombres adultos la prevalencia general es similar a la del sexo femenino y alcanza 48,4 % en el quinto decenio de vida.

El consumo de calcio en pacientes con comorbilidades tiene una relación inversamente proporcional a la prevalencia de SM en adultos y adolescentes; este consumo menor al 50 % del requerimiento se asocia negativamente a la obesidad abdominal y la glucosa en ayuno, dos de los indicadores del SM (8,9). De igual manera, la evidencia sugiere que el consumo adecuado de productos lácteos (3 tazas de leche o yogurt y una tajada de queso al día) reduce en 29 % el riesgo para el diagnóstico de este síndrome (6,10-12).

En Ecuador, el promedio del consumo de calcio a nivel nacional en las edades de 10 a 59 años es de 406 mg/día (389 mg/día y 392 mg/día en mujeres y hombres) y en la Amazonía las cifras son aún más bajas (300 mg/día) y no cubren el requerimiento diario, además la ingesta de calcio disminuye con la edad (13). Ante tal problemática de salud pública tanto en la prevalencia de SM como del bajo consumo de alimentos fuentes de calcio, el objetivo de la presente investigación es analizar la relación entre el consumo de calcio y los indicadores de SM en personas adultas de la Amazonía ecuatoriana.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio transversal de eje correlacional analítico, en el cual se consideró como población de estudio a los adultos que acudieron a la consulta externa de Nutrición en el Hospital José María Velasco Ibarra de la ciudad del Tena, provincia de Napo, siendo ésta la casa de salud de atención primaria y secundaria a donde se derivan los pacientes de toda la zona amazónica a este nivel de atención. El período del estudio para la recolección de los datos se hizo durante el último trimestre de 2020.

El tamaño de la muestra estuvo conformado por 100 adultos, los cuales fueron incluidos mediante un muestro no aleatorizado por conveniencia y, se incluyeron a los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión (adultos de ambos sexos, edad comprendida entre 19 y 60 años, consentimiento informado por escrito para participar en el estudio, datos bioquímicos de perfil lipídico y glucosa reportado en las historias clínicas con un mes de antigüedad). Se excluyeron del estudio a los pacientes con diagnóstico de COVID-19, mujeres embarazadas y en período de lactancia, mujeres en tratamiento de reemplazo hormonal, hombres y mujeres que recibieron tratamiento farmacológico con hipoglicemiantes o para dislipidemia, personas con discapacidad mental o con datos incompletos de los indicadores de SM.

Posterior a la firma del consentimiento informado, se procedió a evaluar la ingesta de calcio a través del recordatorio de 24 horas, donde se obtuvo los datos de la ingesta de alimentos con base a las medidas caseras consumidas (tazas, cucharas, unidades, platos). Por medio de este instrumento, se obtuvo un registro y estimación de la ingesta de alimentos en cantidad y calidad, que según la bibliografía se sugiere aplicar tres recordatorios durante una semana, incluyendo un día de fin de semana (14-16).

Luego se procesaron los datos del recordatorio de 24 horas en hojas de cálculo de Microsoft Excel utilizando la Tabla de Composición de Alimentos Ecuatorianos (17), para registrar la cantidad en gramos de calcio de origen animal y vegetal consumidos, la suma de estos valores correspondió al consumo total. Con el registro de los recordatorios de tres días, se calculó el promedio individual, el cual se comparó con el requerimiento del nutriente para adultos mediante el Coeficiente de Adecuación de un Nutriente (CAN) cuyos valores normales van de 0,95 a 1,05.

Para la valoración de SM se utilizaron los criterios de *Adult Treatment Panel* (ATP IV) (5), que considera el diagnóstico con tres de los cinco criterios que se nombran a continuación: circunferencia abdominal (>102 cm en hombres, >88 cm en mujeres), triglicéridos (≥ 150 mg/dL), colesterol HDL (<40 mg/dL en hombres, <50 mg/dL en mujeres), presión arterial ($\geq 130/\geq 85$ mmHg) y glucosa en ayuno (≥ 110 mg/dl); los valores bioquímicos fueron tomados de las historias clínicas de los pacientes hasta de un mes de antigüedad y las mediciones de la circunferencia abdominal y de la presión arterial fueron tomadas el día de la consulta. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS versión 27 para Windows, la estadística descriptiva se reportó como medianas y rangos dada la distribución no paramétrica de las variables; las correlaciones se reportaron con Spearman y la comparación se estableció mediante la prueba de U de Mann Whitney, considerando como significativo un valor de $p < 0,05$.

Cada participante firmó un consentimiento en el que declara que participa libre y voluntariamente, de igual manera, la presente investigación se apega

al Código de ética médica de Nuremberg, a los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de Helsinki y según el Artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Esta investigación, constituye un riesgo mínimo ya que se han establecido procedimientos realizados en la práctica clínica rutinaria y se apega a las normas protocolarias vigentes en el Ecuador. Se contó con el asentimiento para la obtención de los datos otorgado por el departamento de Docencia del Hospital José María Velasco Ibarra.

Resultados

Se incluyeron en el estudio a 100 individuos; 82 % mujeres y 18 % hombres. En la tabla 1, se reportan las características por sexo; la población en general pertenece al grupo de adultos maduros (40 a 60 años); los indicadores de síndrome metabólico en

Tabla 1. Características generales de la muestra por sexo

Variables	Muestra Total (n=100)		p
	Femenino (n=82) Mediana – RIC	Masculino (n=18) Mediana – RIC	
Edad (años)	42,00 – 19,50	45,50 – 13,25	0,389
Circunferencia Abdominal (cm)	94,00 – 8,00	101,50 – 5,50	0,000*
Presión Arterial Sistólica (mmHg)	125,00 – 21,50	129,50 – 18,25	0,096
Presión Arterial Diastólica (mmHg)	80,00 – 17,00	80,00 – 6,00	0,356
Triglicéridos (mg/dL)	159,50 – 41,75	157,45 – 119,80	0,515
Colesterol HDL (mg/dL)	42,35 – 13,20	36,70 – 14,37	0,050*
Glucosa en ayuno (mg/dL)	100,00 – 8,55	102,00 – 7,07	0,017*
Ingesta diaria de Ca (mg)	182,50 – 450,77	228,60 – 487,52	0,993
CAN de Ca	0,15 – 0,39	0,19 – 0,41	0,996
Ca de origen animal (mg)	34,00 – 433,00	127,00 – 508,02	0,824
Ca de origen vegetal (mg)	64,00 – 162,12	46,00 – 117,40	0,483

RIC: Rango intercuartílico; HDL: Lipoproteína de alta densidad; Ca: Calcio, CAN: Coeficiente de adecuación de un nutriente, *Significativo en nivel de $p \leq 0,05$ para la prueba estadística U de Mann Whitney.

ambos sexos se encuentran alterados, a excepción del HDL en la población femenina. La ingesta dietética de calcio en ambos grupos no alcanzó el requerimiento diario por lo que, el coeficiente de adecuación del nutriente es insuficiente, mientras que, el consumo de calcio de origen animal fue mayor que el consumo de calcio de origen vegetal en ambos sexos. Al comparar los grupos se evidenciaron diferencias significativas en la circunferencia abdominal (mayor en hombres), colesterol HDL (normal en mujeres y bajo en hombres) y glucosa mayor en hombres.

En la Tabla 2, se reporta el consumo de calcio según los puntos de corte para cada indicador diagnóstico de SM, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas; sin embargo, hay una tendencia de consumo de calcio más bajo en los pacientes con criterios alterados de circunferencia abdominal, triglicéridos y colesterol HDL.

La matriz general de correlaciones se reporta en la Tabla 3. En esta se observó una relación directamente proporcional entre la circunferencia abdominal, la

Tabla 2. Comparación del consumo de calcio según los puntos de corte de los indicadores de Síndrome Metabólico

Variables	Muestra Total (n=100)	
	Ingesta diaria de Ca Mediana – RIC	p
Circunferencia Abdominal		0,827
Elevado (n=76)	189,00 – 406,00	
Normal (n=24)	160,00 – 818,00	
Presión Arterial		0,506
Elevada (n=38)	164,00 – 413,00	
Normal (n=62)	216,00 – 619,00	
Triglicéridos		0,086
Elevado (n=70)	217,00 – 726,00	
Normal (n=30)	132,00 – 293,00	
Colesterol HDL		0,692
Bajo (n=71)	191,00 – 497,00	
Normal (n=29)	164,00 – 394,00	
Glucosa en ayuno		0,060
Elevada (n=63)	157,00 – 380,0	
Normal (n=37)	293,00 – 752,8	
Diagnóstico de SM		0,379
Presencia (n=78)	172,00 – 420,0	
Ausencia (n=22)	253,00 – 787,00	

RIC: Rango Intercuartílico; Ca: Calcio; HDL: Lipoproteína de alta densidad. Prueba estadística U de Mann Whitney.

Tabla 3. Matriz General de correlaciones

Variables	CORRELACIONES (n = 100)				
		Edad	Ingesta diaria de Ca	Ca de origen animal	Ca de origen vegetal
Circunferencia Abdominal (cm)	r	0,391**	-0,042	-0,057	-0,055
	p	0,000	0,678	0,571	0,584
Presión Arterial Sistólica (mmHg)	r	0,290**	-0,062	-0,021	-0,074
	p	0,003	0,541	0,838	0,464
Presión Arterial Diastólica (mmHg)	r	0,081	-0,066	-0,025	-0,043
	p	0,420	0,515	0,801	0,671
Triglicéridos (mg/dL)	r	0,099	0,221*	0,158	0,070
	p	0,328	0,027	0,116	0,491
Colesterol HDL (mg/dL)	r	0,040	-0,026	-0,021	0,025
	p	0,690	0,800	0,839	0,807
Glucosa (mg/dL)	r	0,326**	-0,175	-0,185	-0,183
	p	0,001	0,081	0,065	0,069

Ca: Calcio; HDL: Lipoproteína de alta densidad; r= coeficiente de correlación; *:correlación significativa a nivel de 0,05; **:correlación significativa a nivel de 0,01 para Spearman.

presión arterial sistólica, glucosa en ayuna y la edad, es decir, a medida que aumentó la edad aumentaron los valores de estas variables, según el coeficiente de determinación $r^2=0,152$, $r^2=0,084$ y $r^2=0,106$ respectivamente, se estableció, que la edad determinó una variación del 15,2 % de la circunferencia abdominal, un 8,4 % de la presión arterial sistólica y un 10,5 % de la glucosa en ayuno. La ingesta total de calcio se relacionó positivamente con los triglicéridos ($r^2= 0,048$), es decir, la ingesta de calcio determinó una variación del 4,8 % en los triglicéridos. Independientemente, el consumo de calcio de origen animal o vegetal no mostró relaciones significativas con los indicadores de SM.

Discusión

El objetivo general fue analizar la relación entre el consumo de calcio y los indicadores de SM en la población de adultos pertenecientes a la Amazonía ecuatoriana. Entre los principales hallazgos destacan; la circunferencia abdominal en ambos sexos representa un riesgo metabólico aumentado; los valores de presión arterial sistólica se encuentran elevados, mientras que la presión diastólica se encuentra normal. Los valores de los triglicéridos en ambos grupos exceden la normalidad; el colesterol HDL, en el sexo femenino se encuentra dentro de la normalidad mientras que, en los hombres se evidencia un valor bajo para la recomendación. El consumo de calcio en la población estudiada es deficiente en ambos sexos; se evidencia una diferencia significativa según sexo en los indicadores circunferencia abdominal, glucosa en ayuno (mayor en hombres) y colesterol HDL (mayor en mujeres). Se demuestra de igual manera, una relación positiva entre el consumo de calcio total y los triglicéridos ($p=0,027$); resultado que concuerda con el estudio propuesto por Lee *et al*, (18), esto se puede explicar debido a que la mayor parte de la población registra un consumo de alimentos fuentes de calcio de origen animal junto con azúcares simples (glucosa y fructosa) y la calidad del lácteo es entero, por lo tanto a pesar de existir un consumo de calcio deficiente para la recomendación, lo poco que se consume contiene grasa saturada y aumenta la densidad energética de este consumo al acompañarlo con azúcares simples. Metabólicamente, el incremento de los triglicéridos se explica por un exceso en el consumo de hidratos de carbono y grasas saturadas que inhiben la funcionalidad de la lipoproteína lipasa

disminuyendo así, la hidrólisis de triglicéridos y aumentándolos en plasma (19).

El consumo de calcio según los puntos de corte para cada indicador de SM no muestra evidencia significativa, sin embargo, existe una significancia clínica, pues se encontró la tendencia de un mayor consumo de calcio total en los participantes que no presentaron el diagnóstico de SM; estos resultados al igual que varios estudios, se enfocan en los indicadores de presión arterial y glucosa en ayuno que al encontrarse en la normalidad reportan un consumo mayor de fuentes alimentarias de calcio (20-23). Han *et al*. (24), en los resultados de un metaanálisis; concluyen que el consumo adecuado de calcio total en la población de adultos protege en un 11% para el desarrollo de SM. De la misma manera, Moore-Schiltz *et al*. (25), postulan que las mujeres que alcanzan la dosis diaria recomendada de calcio (1000-1200 mg/día) tuvieron una mayor probabilidad reducida de SM (OR 0,59; IC del 95 % 0,45, 0,76). En los hombres, el alcanzar la dosis diaria de calcio (1000-1200 mg/d) no se asoció al SM; sin embargo, un consumo de calcio >1224 mg/d evidenció una probabilidad más baja de SM (OR 0,74; IC del 95 % 0,59, 0,93). Samara *et al*. (26), concluyen que el consumo adecuado de calcio (1000 mg/día) en hombres adultos, produjo cambios positivos en el perfil metabólico 5 años después, teniendo una significativa reducción de la circunferencia de cintura, estos resultados no se evidenciaron en el grupo de mujeres adultas.

Otros estudios concluyen que el consumo de calcio total, de origen animal o vegetal reportado en terciles, es mayor en adultos sin el diagnóstico de SM (27). En el estudio de Asemi *et al*. (28) se postula que el adecuado consumo de calcio y su suplementación en población adulta femenina tienen un impacto al disminuir los valores de triglicéridos (-10,2 mg/dl), uno de los indicadores de SM. Al ajustar el consumo de calcio total según la edad, zona de residencia, región, educación, obesidad, hábitos toxicológicos y ejercicio, se evidenció de igual manera que, en hombres y mujeres con diagnóstico de SM este consumo es menor (29,30). Finalmente, Mena *et al*.

(31) sugieren que el consumo de lácteos es inversamente asociado al riesgo de SM tanto en hombres como en mujeres adultos.

La evidencia disponible acerca del consumo de calcio y el SM, sugiere la necesidad de evaluar más profundamente la asociación o relación existente; si bien la mayor parte de bibliografías exponen un beneficio del consumo de calcio como factor protector para el SM, no se ha establecido claramente lo que sucede cuando este consumo es deficiente, como en el caso de la población investigada. Este aspecto podría considerarse como una de las limitaciones del estudio; el consumo de calcio a nivel nacional en la población ecuatoriana es bajo, por lo tanto los resultados no coinciden con la bibliografía citada, en donde el consumo de calcio llega al menos a 1000 mg/día y se evidencia como un factor protector para el desarrollo de síndrome metabólico (25, 32-34). Se recomienda para futuras investigaciones derivar estudios cuasi-experimentales en donde se controle la ingesta dietética de calcio en comparación con un placebo para determinar los cambios en los indicadores de SM.

Conclusiones

La ingesta dietética de calcio en la población estudiada es deficiente en ambos sexos; se evidencia una diferencia significativa según sexo en los indicadores circunferencia abdominal, glucosa en ayuna (mayor en hombres) y colesterol HDL (mayor en mujeres) y el consumo de calcio total se relaciona positivamente con los triglicéridos. Independientemente, el consumo de calcio de origen animal o vegetal no muestra relaciones significativas con los indicadores de SM.

Agradecimientos

Los autores agradecen a las instituciones a las cuales cada uno representa y a los adultos de la Amazonía Ecuatoriana que desinteresadamente colaboraron.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Referencias

1. Carvajal Carvajal C. Revisión bibliográfica síndrome metabólico: definiciones, epidemiología, etiología, componentes y tratamiento. Resumen. Med leg Costa Rica. 2017; 34(1):175-193.
2. Lizarzaburu Robles JC. Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. An. Fac. Med. 2013; 74(4):315-320.
3. Artola Menéndez S, Duelo Marcos M, Ceruelo EE. Síndrome metabólico. Rev Pediatr Aten Primaria. 2009; 11(16):259-277.
4. Sulistiyowati N, Sudikno S, Nainggolan O, et al. Risk factors for the metabolic syndrome in non-obese older Indonesians. Asia Pac J Clin Nutr. 2022; 31(3):415-421. [https://doi.org/10.6133/apjcn.202209_31\(3\).0009](https://doi.org/10.6133/apjcn.202209_31(3).0009).
5. Alcoser L. Las nuevas guías ACC/AHA/NHLBI 2013(ATP-IV): un cambio radical en el manejo del riesgo cardiovascular. J Eval Clin Pract. 2014; 1:1-8.
6. Park Y, Han J. Mineral Balance and Metabolic Syndrome in Adolescents: Focus on Calcium and Phosphorus Intake. Healthcare (Basel). 2021; 9(11):1525. <https://doi.org/10.3390/healthcare9111525>.
7. ENSANUT. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. 2018. Available from: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/ENSANUT_2018/Principales%20resultados%20ENSANUT_2018.pdf
8. Beydoun MA, Gary TL, Caballero BH, Lawrence RS, Cheskin LJ, Wang Y. Ethnic differences in dairy and related nutrient consumption among US adults and their association with obesity, central obesity, and the metabolic syndrome 1-3. Am J Clin Nutr. 2008;87(6):1914-1925. <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.6.1914>
9. Li W, Zhu X, Song Y, et al. Intakes of magnesium, calcium and risk of fatty liver disease and prediabetes. Public Health Nutr. 2018;21(11):2088-2095. <https://doi.org/10.1017/s1368980018000642>
10. Nguyen HD, Oh H, Kim M-S. Higher intakes of fruits, vegetables, and multiple individual nutrients is associated with a lower risk of metabolic syndrome among adults with comorbidities. Nutr Res. 2022; 99:1-12. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2021.11.004>
11. Barahona-Meneses A del R, Castillo-Andrade RE, Espín-Capelo M, et al. Ingesta de calcio y relación con el sobrepeso y obesidad en adolescentes mujeres, Ecuador. Rev Esp Nutr Hum y Diet. 2018; 22(1):31-41. <https://doi.org/10.14306/renhyd.22.1.403>
12. Ortega RM, Jiménez AI, López AM. El calcio y la salud. Nut Hosp. 2015;31(2):10-17. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup2.8677>
13. ENSANUT. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. 2014. Available from: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf

14. Martín-Céspedes M, Melis-Alonso MG, Pereira-Chaves M, et al. Comparación de tres métodos cortos contra un método estándar para analizar la composición nutricional de reportes de consumo de alimentos de adultos costarricenses. *Poblac Salud Mesoam*. 2020; 17(2):1–22. <https://doi.org/10.15517/psm.v17i2.39974>
15. Ferrari M. Estimación de la Ingesta por Recordatorio de 24 Horas. *Intake estimation by means of a 24-hour reminder*. *Diaeta*. 2013; 31(143):20-25.
16. Aguirre C, Bonilla DA, Almendra-Pegueros R, et al. Evaluación de la ingesta alimentaria: Una reflexión que nos acerque al futuro. *Rev Esp Nutr Hum y Diet*. 2021; 25(3):266–268. <https://doi.org/10.14306/renhyd.25.3.1433>
17. Herrera Fontana ME, Chisaguano Tonato AM, Jumbo Crisanto JV, Castro Morillo NP, Anchundia Ortega AP. Tabla de composición química de los alimentos: basada en nutrientes de interés para la población ecuatoriana. Universidad San Francisco de Quito - USFQ. Primera. 2021; 11:1–70. ISBN: 978-9978-68-206-7
18. Lee KW, Cho W. The Consumption of Dairy Products Is Associated with Reduced Risks of Obesity and Metabolic Syndrome in Korean Women but not in Men. *Nutrients*. 2017;9(6):630. <https://doi.org/10.3390/n9060630>
19. Lai C-Q, Lee Y-C, Parnell L, et al. Triglyceride-Associated Epigenetic Markers and Diet and Lifestyle Habits in the Framingham Heart Study. *Curr Dev Nutr*. 2022; 6 (Suppl 1):1115. <https://doi.org/10.1093/cdn/znz078.009>
20. Pannu Poonam K, Zhao Yun, Soares Mario J, Piers Leonard S, Ansari Zahid. The associations of vitamin D status and dietary calcium with the metabolic syndrome: An analysis of the Victorian Health Monitor survey. *Public Health Nutr*. 2017;20(10):1785–1796. <https://doi.org/10.1017/s1368980016001609>
21. Fulgoni V, Painter J, Carughi A. Association of raisin consumption with nutrient intake, diet quality, and health risk factors in US adults: National health and nutrition examination survey 2001–2012. *Food Nutr Res*. 2017; 61(1):1378567. <https://doi.org/10.1080/16546628.2017.1378567>
22. Beydoun May A., Fanelli-Kuczmarski M, Beydoun Hind A, et al. Dairy product consumption and its association with metabolic disturbance in a prospective study of urban adults. *Br J Nutr*. 2018;119 (6): 706–719. <https://doi.org/10.1017/s0007114518000028>
23. Kim Dasom, Kim Jihye. Dairy consumption is associated with a lower incidence of the metabolic syndrome in middle-aged and older Korean adults: The Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES). *Br J Nutr*. 2017; 117(1):148–160. <https://doi.org/10.1017/s000711451600444x>
24. Han D, Fang X, Su D, et al. Dietary Calcium Intake and the Risk of Metabolic Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sci Rep*. 2019;9(1):19046. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-55507-x>
25. Moore-Schiltz L, Albert Jeffrey M, Singer Mendel E, Swain J, Nock N. Dietary intake of calcium and magnesium and the metabolic syndrome in the National Health and Nutrition Examination (NHANES) 2001–2010 data. *Br J Nutr*. 2015;114(6):924–935. <https://doi.org/10.1017/s0007114515002482>
26. Samara A, Herbeth B, Ndiaye Ndeye C, et al. Dairy product consumption, calcium intakes, and metabolic syndrome-related factors over 5 years in the STANISLAS study. *Nutr*. 2013; 29(3):519–524. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2012.08.013>
27. Woo Hye W, Lim Young H, Kim Mi K, et al. Prospective associations between total, animal, and vegetable calcium intake and metabolic syndrome in adults aged 40 years and older. *Clin Nutr*. 2020; 39(7):2282–2291. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.10.020>
28. Asemi Z, Foroozanfar F, Hashemi T, Bahmani F, Jamilian M, Esmaillzadeh A. Calcium plus vitamin D supplementation affects glucose metabolism and lipid concentrations in overweight and obese vitamin D deficient women with polycystic ovary syndrome. *Clin Nutr*. 2015; 34(4):586–592. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2014.09.015>
29. Kim MK, Chon SJ, Noe EB, et al. Associations of dietary calcium intake with metabolic syndrome and bone mineral density among the Korean population: KNHANES 2008–2011. *Osteoporos Int*. 2017; 28(1):299–308. <https://doi.org/10.1007/s00198-016-3717-1>
30. Park S, Kim K, Lee B, Ahn J. A healthy diet rich in calcium and vitamin C is inversely associated with metabolic syndrome risk in Korean adults from the KNHANES 2013–2017. *Nutrients*. 2021; 13(4):1312. <https://doi.org/10.3390/n13041312>
31. Mena-Sánchez G, Becerra-Tomás N, Babio N, Salas-Salvado J. Dairy Product Consumption in the Prevention of Metabolic Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Adv Nutr*. 2019;10(Suppl 2): S144–S153. <https://doi.org/10.1093/advances/nmy083>
32. Feeney EL, O'Sullivan A, Nugent AP, et al. Patterns of dairy food intake, body composition and markers of metabolic health in Ireland: results from the National Adult Nutrition Survey. *Nutr Diabetes*. 2017; 7(2):e243. <https://doi.org/10.1038/nutd.2016.54>
33. Babio N, Becerra-Tomás N, Martínez-González M, et al. Consumption of Yogurt, Low-Fat Milk, and Other Low-Fat Dairy Products Is Associated with Lower Risk of Metabolic Syndrome Incidence in an Elderly Mediterranean Population. *J Nutr*. 2015; 145(10): 2308–2316. <https://doi.org/10.3945/jn.115.214593>
34. Cheng L, Hu D, Jiang W. Dietary calcium intake and the risk of metabolic syndrome: Evidence from observational studies. *Public Health Nutr*. 2019; 22(11):2055–2062. <https://doi.org/10.1017/s1368980019000247>

Recibido: 02/07/2022
Aceptado: 24/01/2023