

## **Correlación entre los niveles séricos de micronutrientes y los parámetros del síndrome metabólico en pacientes adultos**

**Florentina Castro Santana**

**Luis Roberto Garatachia Palma**

**Grupo Colegio Mexiquense**

vc3150086@gmail.com

### **RESUMEN**

El objetivo de esta investigación es analizar la correlación que existe entre los niveles séricos de micronutrientes con los parámetros del SM(SM) en adultos, con un enfoque específico en pacientes hospitalizados. Este estudio busca identificar posibles asociaciones entre la deficiencia o exceso de micronutrientes y los componentes del síndrome metabólico. Esta investigación estudia los niveles séricos de micronutrientes con los parámetros del SM, se analizan estudios de laboratorios en pacientes hospitalizados del hospital regional de Toluca isemmy con una población de 25 años a 80 años de edad, con un total de 89 pacientes, 28 hombres y 61 mujeres, demostrando que ciertos micronutrientes tienen efectos importantes en sensibilidad a la insulina siendo de mayor relevancia para la prevención y el manejo del SM en este grupo de población, esta relación podría contribuir a estrategias preventivas y terapéuticas para abordar el SM y proporcionar información valiosa para todo el sector salud público y clínico, teniendo en cuenta que la población vulnerable son los adultos. La distribución con parámetros del SM en el colesterol 237.75% ( $\pm 23.844$ ), glucosa 152.7191% ( $\pm 58.16454$ ) y triglicéridos 281.753% ( $\pm 138.6244$ ). para el caso de los niveles séricos en sodio 144.09% ( $\pm 2.644$ ), calcio 9.7091% ( $\pm 0.91242$ ) y el potasio 5.026% ( $\pm 0.8386$ ). La intervención nutricional es de suma importancia si se encuentra una correlación significativa entre los niveles séricos de los micronutrientes y los parámetros del síndrome metabólico, esto podría destacar el tener intervenciones nutricionales dirigidas a corregir deficiencias de los micronutrientes y mejorar el estado de salud en la población hospitalizada.

Palabras claves: síndrome metabólico- niveles séricos de micronutrientes-parámetros.

### **ABSTRACT**

The objective is analyze the correlation between serum micronutrient levels and MS(SM) parameters in adults, with a specific focus on hospitalized patients. This study seeks to identify possible associations

between micronutrient deficiency or excess and the components of metabolic syndrome. This research studies serum micronutrient levels with MS parameters, laboratory studies are analyzed in hospitalized patients of the regional hospital of Toluca isemmy with a population of 25 years to 80 years of age, with a total of 89 patients, 28 men and 61 women, demonstrating that certain micronutrients have important effects on insulin sensitivity being of greater relevance for the prevention and management of MS in In this population group, this relationship could contribute to preventive and therapeutic strategies to address MS and provide valuable information for the entire public and clinical health sector, taking into account that the vulnerable population is adults. The distribution with MS parameters in cholesterol 237.75% ( $\pm 23.844$ ), glucose 152.7191% ( $\pm 58.16454$ ) and triglycerides 281.753% ( $\pm 138.6244$ ). in the case of serum levels in sodium 144.09% ( $\pm 2.644$ ), calcium 9.7091% ( $\pm 0.91242$ ) and potassium 5.026% ( $\pm 0.8386$ ). Nutritional intervention is of utmost importance if a significant correlation is found between serum micronutrient levels and metabolic syndrome parameters, this could highlight having nutritional interventions aimed at correcting micronutrient deficiencies and improving health status in the hospitalized population.

Keywords: metabolic syndrome- serum micronutrient levels-parameters.

## INTRODUCCIÓN

Los micronutrientes forman parte esencial del organismo humano, se requieren en pequeñas cantidades, pero no dejan de ser de suma importancia para tener un buen funcionamiento incluyen vitaminas y minerales, desempeñando roles importantes en el proceso metabólico, crecimiento y mantenimiento de la salud, su deficiencia y o exceso puede tener impactos significativo en la salud humana, en esta investigación se abordara su importancia para el equilibrio nutricional y el sustento de funciones biológicas esenciales <sup>(1)</sup>.

Se consideran fundamentales y esenciales para que el ser humano para mantener la salud y un adecuado funcionamiento, crecimiento y desarrollo para poder tener un funcionamiento óptimo del organismo.

Los micronutrientes se explotan sus roles específicos en procesos metabólicos, regulación celular y mantenimiento de sistemas fisiológicos, además se analiza la importancia de mantener un equilibrio adecuado de micronutrientes para prevenir deficiencias o exceso, y se examinan las implicaciones para la salud a nivel molecular y sistémico <sup>(2)</sup>.

Este enfoque permite comprender la interrelación entre micronutriente, dieta y salud, proporcionando fundamentos para la investigación y la práctica nutricional.

En la actualidad diversos estudios científicos han abordado su importancia para la salud humana, investigaciones han examinado los roles específicos de vitaminas y minerales en procesos biológicos, destacando su impacto en la prevención de enfermedades y el mantenimiento de funciones fisiológicas, estudios epidemiológicos también han explorado las relaciones entre la ingesta de micronutrientes y diversos estados de salud, en general todas la investigaciones contribuyen que los micronutrientes son fundamentales para el bienestar humano <sup>(3)</sup>.

Las vitaminas son clasificadas en vitaminas liposolubles (A,D,E,K) e hidrosolubles (B,C). se explora su papel esencial como cofactores en relaciones metabólicas, reguladores del crecimiento y protectores contra enfermedades. La investigación se centra en dar a conocer su absorción, transporte y almacenamiento de vitaminas, así como en sus funciones específicas en el cuerpo

Es relevante mencionar que las vitaminas no pueden ser sintetizadas en cantidades suficientes por nuestro organismo, por lo cual son obtenidas a través de la dieta. Estas sustancias orgánicas desempeñan funciones esenciales en procesos metabólicos y mantenimiento de la salud.

Los minerales Son definidos como elementos inorgánicos esenciales para el ser humano, se clasifican en macronutrientes como calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio, cloro y macrominerales o oligoelementos como hierro, zinc, cobre, magnesio, yodo, selenio, entre otros. Se aborda la importancia de estos minerales en funciones estructurales, regulación del equilibrio hídrico, activación enzimática y otras funciones biológicas.

El síndrome metabólico se define como un conjunto de condiciones médicas interrelacionadas, que incluyen resistencia a la insulina, hipertensión arterial, dislipidemia alteraciones en los niveles de lípidos y obesidad abdominal, este síndrome aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2. <sup>(4)</sup>.

En esta investigación se aborda los mecanismos subyacentes, como la inflamación crónica y la disfunción del metabolismo de la glucosa, proporcionado un enfoque integral para comprender y abordar este complejo conjunto de trastornos.

La relevancia del síndrome metabólico se destaca debido a su creciente prevalencia y sus impactos significativos en la salud pública, se puede explorar como factores genéticos, estilos de vida y cambios en la dieta han contribuido al aumento de este síndrome en la población mexicana, además esta investigación puede abordar las implicaciones socioeconómicas y los desafíos específicos para el sistema de salud mexicano al enfrentar el síndrome metabólico, esto proporcionaría una comprensión más completa de la situación local que permitirá desarrollar estrategias efectivas de prevención <sup>(5)</sup>.

En el síndrome metabólico hay varios factores que contribuyen al desarrollo y la progresión de esta condición esto contribuye a la obesidad siendo un exceso de grasa corporal, especialmente en el área abdominal, es uno de los principales factores de riesgo para el síndrome metabólico <sup>(6)</sup>.

De la misma manera la obesidad es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas, el significado de pesar demasiado, es el resultado de la masa muscular, los huesos, la grasa y el agua en el cuerpo. La obesidad puede presentarse en el transcurso del tiempo, y aumenta el riesgo de padecer diabetes y enfermedades cardíacas.

La resistencia a la insulina se define como la capacidad del cuerpo para responder adecuadamente a la insulina aumenta el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 y otros componentes del síndrome metabólico, la resistencia a la insulina, se explora este fenómeno como un estado fisiopatológico en el cual las células del cuerpo tienen un respuesta reducida a la acción de la insulina, una hormona clave en la regulación del metabolismo de la glucosa , se abordan los mecanismos moleculares y celulares subyacentes, incluyen la interferencia con la señalización de la insulina y la disfunción de la captación y utilización de la glucosa por parte de las células.

Además de como factor de riesgo y las consecuencias de la resistencia a la insulina, que incluyen la predisposición genética, la obesidad, la inactividad física y la dieta poco saludable. Se destaca el papel como precursor de trastornos metabólicos como diabetes tipo 2, y enfermedades cardiovasculares.

La glucosa en sangre, es analizada como un fenómeno como un desequilibrio en el metabolismo de la glucosa que puede tener diversas causas y consecuencias. Se exploran los mecanismos fisiológicos normales de regulación de la glucosa en el cuerpo, incluyendo la acción de la insulina y otros factores hormonales, se examinan las causas de la elevación de la glucosa en sangre, que pueden incluir la resistencia a la insulina, la deficiencia de la insulina la ingesta excesiva de hidratos de carbono, el estrés, el consumo de algunos medicamentos, y enfermedades como la diabetes tipo2, teniendo consecuencias a corto y largo plazo de le elevación de la glucosa en sangre, como la hiperglucemia aguda, que puede causar síntomas como cansancio, deshidratación y fatiga visual, y la hiperglucemia crónica, que pueden contribuir al desarrollo de complicaciones a largo plazo como enfermedades cardiovasculares, daño renal y neuropatía.

También se puede contribuir a estrategias de prevención y tratamiento de la elevación de la glucosa en sangre, que puede incluir cambios en el estilo de vida, medicamentos hipoglucemiantes y terapias dirigidas a abordar las causas asociadas de la hiperglucemia.

El síndrome metabólico, los parámetros se refieren a los criterios clínicos utilizados para diagnosticar esta condición, los parámetros incluyen: la obesidad abdominal medida mediante el perímetro de la cintura, que refleja la acumulación de grasa visceral y esta relacionada con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y resistencia a la insulina <sup>(7)</sup>.

El objetivo de este presente estudio es para analizar la correlación que existe entre los niveles séricos de micronutrientes con los parámetros del síndrome metabólico en adultos, con un enfoque específico en pacientes hospitalizados. Este estudio busca identificar posibles asociaciones entre la deficiencia o exceso de micronutrientes y los componentes del síndrome metabólico.

## **METODOLOGÍA**

La muestra se obtuvo a partir de las personas derechohabientes en hospital regional Toluca ISSEMYM siendo un total de 86 personas.

Tomando en cuenta todos los parámetros del síndrome metabólico y los niveles séricos de micronutrientes en la población a estudiar seleccionando las personas con los criterios que se necesitaban.

**Los criterios inclusión fueron** Personas con edad 25 años a 80 años tanto hombres como mujeres, personas que sean pacientes del hospital regional Toluca, que tengan diagnóstico del síndrome metabólico y que estén dentro de la investigación del síndrome metabólico.

La presente investigación fue de tipo descriptivo, observacional, correlacional. Descriptiva recolección de información que demuestra la relación entre los niveles séricos de micronutrientes con los parámetros del síndrome metabólico. Observacional se analizan los expedientes de cada paciente y se registran los datos sin ningún tipo de intervención a ellos. Correlacional se determinará la relación que existe entre los niveles séricos de micronutrientes con los parámetros del síndrome metabólico, evaluando estas dos variables, siendo manipuladas específicamente y no físicamente, permitiendo las conclusiones.

Para obtener los parámetros del síndrome metabólico se obtienen a través de expedientes clínicos encontrados en el sistema de issemym, donde se va ir a analizando ID de cada paciente revisando cada diagnóstico médico de cada paciente, analizando estudios de laboratorio principalmente asociados al síndrome metabólico, después de obtener esos datos se irán registrados en una base de datos, enseguida se analizarán los niveles séricos de cada paciente para al final hacer una comparación de los datos obtenidos de cada paciente y así tener una conclusión.

Para obtener la identificación de los datos se identifican los datos sociodemográficos de los parámetros del síndrome metabólicos y los niveles séricos de micronutrientes únicamente para analizar los parámetros bioquímicos.

El análisis de distribución de variables cuantitativas se utilizó medida de tendencia central (Medida y dispersión) rangos mínimos y máximos desviación estándar y para las variables cualitativas frecuencias y porcentajes. Comparando los niveles séricos de micronutrientes séricos y los parámetros del síndrome metabólico utilizando la prueba estadística t de student para muestras independientes. Mando como significativo un p valor menor a 0.05.

Todo el análisis fue a analizado con los datos a través del paquete estadístico SPSS versión 25.

## RESULTADOS

**Tabla 1. Distribución por sexo**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Hombre</b>	28	31.5
<b>Mujer</b>	61	68.5
<b>Total</b>	89	100

En la tabla 1 se observa hubo mayor participación de mujeres que de hombres, esto con el 68.5% (=61) y 31.5% (n=28), respectivamente.

**Tabla 2. Diagnostico por IMC**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Normal</b>	9	10.1
<b>Sobrepeso</b>	51	57.3
<b>Obesidad</b>	29	32.6

**Total** 89 100

Respecto al diagnóstico por IMC la frecuencia de lo normal fue de 10.1%(n=9) de los participantes que presentaron sobrepeso con un 57.3 (n=51) con obesidad con un 32.6% (n=29).

**Tabla 3. Distribución de Parámetros Bioquímicos**

	Mínimo	Máximo	Media	DE
IMC	21.5	40.23	28.9	4.0
Colesterol	201	289	237.75	23.8
Glucosa	80.0	458.0	152.7	58.1
Triglicéridos	72.0	716.0	281.7	138.6
Presión arterial sistólica	90	140	109.9	10.7
Presión arterial diastólica	40	90	66.0	8.0
Sodio	136	150	144.0	2.6
Calcio	5.6	12.0	9.7	0.9
Potasio	3.2	10.2	5.0	0.8

Se puede analizar un índice de masa corporal mínimo 21.5% un máximo 40.23 y 28.9, ( $\pm 4.0$ ), colesterol con un mínimo de 201% un máximo 289% y 237.75, ( $\pm 23.8$ ), glucosa un mínimo 80.0% un máximo 458% y 152.7, ( $\pm 58.1$ ), triglicéridos mínimo 72% un máximo 716% y 281.7, ( $\pm 138.6$ ), Presión arterial sistólica mínimo 90% un máximo 140% y 109.9, ( $\pm 10.7$ ), Presión arterial diastólica mínimo 40% un máximo 90% y 66, ( $\pm 8.0$ ), Sodio mínimo 136% un máximo 150% y 144, ( $\pm 2.6$ ), Calcio mínimo 5.6% un máximo 12% y 9.7, ( $\pm 0.9$ ), Potasio mínimo 3.2% un máximo 10.2% y 5.0, ( $\pm 0.8$ ).

**Tabla 3 correlación de parámetros del síndrome metabólico y niveles séricos de micronutrientes**

	IMC	Presión arterial sistólica	Presión arterial diastólica	Glucosa	Triglicéridos	Colesterol	Sodio	Calcio	Potasio
IMC		.104	.345	.629	.045*	.874	.202	.080	.712
Presión arterial sistólica	.104		.005*	.363	.342	.644	.822	.688	.888
Presión arterial diastólica	.345	.005**		.032	.581	.122	.580	.726	.125
Glucosa	.629	.363	.032*		.035*	.036*	.517	.806	.059
Triglicéridos	.045*	.342	.581	.035*		.013*	.632	.002**	.049*
Colesterol	.874	.644	.122	.036*	.013*		.987	.235	.000**
Sodio	.202	.822	.580	.517	.632	.987		.616	.664
Calcio	.080	.688	.726	.806	.002**	.235	.616		.858
Potasio	.712	.888	.125	.059	.049*	.000**	.664	.858	

Se puede observar que existe una correlación entre el índice de masa corporal y el nivel de triglicéridos en sangre los triglicéridos (.045\*) . Otra correlación relevante presente en el análisis estadístico se presenta en los niveles de glucosa y la presión arterial diastólica (.032\*), mientras que también se puede mostrar una correlación entre los triglicéridos con el calcio y potasio sérico respectivamente. (.002\* y 0.49\*)

## DISCUSIÓN

El síndrome metabólico es un conjunto de condiciones interrelacionadas, que incluyen obesidad abdominal, hipertensión, dislipidemia y resistencia a la insulina, las cuales aumentan el riesgo de enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2. La creciente prevalencia del SM en la población global ha suscitado un interés considerable en identificar factores modulares, como la nutrición, que puedan influir en su desarrollo y progresión. Dentro de este contexto, los micronutrientes, aunque requeridos en pequeñas cantidades, desempeñan un papel esencial en numerosas funciones biológicas que pueden estar directamente relacionadas con los componentes del SM.

El estudio realizado por Stefano Tassinari, Andrés Azuero (2017) en su investigación realizada En Estados Unidos la prevalencia del síndrome metabólico es del 24% en la población general y del 43% en mayores

de 60 años. La prevalencia de sobrepeso y obesidad en población adulta colombiana es de 34,6 y 16,5%, respectivamente, con mayor frecuencia en el sexo femenino (sobrepeso 35,0% vs. 34,1% y obesidad 20,1% vs. 11,5%). Adicionalmente, la población entre 50 a 64 años es la más afectada (41,2% de sobrepeso y 25,1% de obesidad) <sup>(11)</sup>.

Estudio Marilyn Anais Guamán Chipantiza y Pablo Andrés Cruz Hidalgo (2023) estos autores realizaron Se realizaron búsquedas en PubMed, Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), Dialnet y Google Scholar, desde el 15 de noviembre del 2022 al 25 de febrero del 2023. En la cual, se incluyó, 35 artículos, publicados entre el año 2018 y 2023. A partir de los cuales, se logró describir los factores de riesgo asociados al Síndrome Metabólico, además de tipos de dietas, alimentos nutraceúticos y ciertos micronutrientes (Vitamina C, D y magnesio) empleados para el tratamiento y prevención del síndrome metabólico. (IMC, peso y la circunferencia de la cintura) y bioquímicos, mediante el descenso de CT, LDL-C, triglicéridos y mejor control de la tensión arterial y sensibilidad a la insulina. Reduciendo el riesgo cardiometabólico y mortalidad precoz en individuos metabólicamente descompensados <sup>(12)</sup>.

Los autores Josué Cruz Rodríguez, Raquel González Vázquez (2019) esta investigación fue realizada en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Con un total de 261 estudiantes, hombres y mujeres, El SM fue identificado en 20% de la muestra, principalmente mujeres. El criterio de riesgo más frecuente fue los bajos niveles séricos de colesterol HDL, seguido de la obesidad abdominal; en tanto que la dislipidemia más frecuente fue la hipertrigliceridemia. En este estudio, aunque no se encontró relación directa entre IA y SM, si de éste con indicadores de CMC. Resulta inminente la necesidad de implementar estrategias que permitan a los estudiantes universitarios adquirir hábitos alimentarios y de actividad física saludables <sup>(13)</sup>.

Por ello la relación entre los niveles séricos de micronutrientes y el síndrome metabólico es compleja y multifacética. La evidencia actual sugiere que las deficiencias en micronutrientes clave pueden contribuir al desarrollo y la progresión del SM, mientras que la presencia del SM puede alterar el metabolismo de estos nutrientes. Comprender mejor esta relación podría abrir nuevas vías para la prevención y el manejo del SM, subrayando la importancia de una nutrición adecuada en la salud metabólica.

## **CONCLUSIÓN**

El presente estudio ha demostrado que existe una relevancia significativa entre los niveles séricos de micronutrientes y el síndrome metabólico. Los resultados indican que ciertos micronutrientes juegan un papel crucial en el desarrollo y la progresión de este síndrome en la población mexicana, estos hallazgos

subrayan la importancia de considerar el estado nutricional de los micronutrientes en la evolución y manejo de estos pacientes con síndrome metabólico.

En investigaciones futuras es sugerirle que exploren la posibilidad de investigaciones dietéticas o suplementarias para mejorar el manejo del síndrome metabólico en la población a través de la optimización de los niveles séricos de micronutrientes.

## REFERENCIAS

Adrián Urióstegui-Flores, María de la Luz García-Bravo, Alejandro Pérez-Pinto y Altigracia Orea-Lara. Medición de parámetros asociados al síndrome metabólico en alumnos de enfermería en Taxco, México. *Rev. Salud Pública.* 20 (3): 334-339, 2018. 334-339 (scielosp.org)

Carlos Carvajal Carvajal. El ácido úrico: de la gota y otros males. Vol. 33 (1), Marzo 2017. ISSN 1409-0015 *Medicina Legal de Costa Rica - Edición Virtual.* 2215-5287-mlcr-33-01-00182.pdf (scielo.sa.cr)

Cruz Manzano, Elio; Sánchez Domínguez, Esley; Paredes Pérez, María del Carmen; Álvarez, Ramírez, Dayne; Céspedes Miranda, Ela María. Consumo y niveles séricos micronutrientes en adultos mayores de un consultorio médico de familia. *Revista Cubana de Salud Pública*, vol. 29, núm. 2, marzo-diciembre, 2003, pp. 117-120. Sociedad Cubana de Administración de Salud La Habana, Cuba. Disponible: Redalyc. Consumo y niveles séricos micronutrientes en adultos mayores de un consultorio médico de familia

Diene da Silvia Schlickmann, Patrícia Molz, Camila Schreiner Pereira, Silvia Isabel Rech Franke. Evaluación del consumo de macronutrientes y micronutrientes por individuos prediabéticos. Año 2022. Disponible. [scielo.br/j/cadsc/a/RGfpTSb4wyzXThnp4QfXQkK/?format=pdf&lang=es](https://scielo.br/j/cadsc/a/RGfpTSb4wyzXThnp4QfXQkK/?format=pdf&lang=es)

Elio Cruz Manzano, Esley Sánchez Domínguez, María del Carmen Paredes Pérez, Dayne Álvarez Ramírez y Ela María Céspedes Miranda. consumo y niveles séricos de micronutrientes en adultos mayores de un consultorio médico de familia. Disponible. CONSUMO Y NIVELES SÉRICOS DE MICRONUTRIENTES EN ADULTOS MAYORES (sld.cu)

Elio Cruz Manzano, Esley Sánchez Domínguez, María del Carmen Paredes Pérez, Dayne Álvarez Ramírez y Ela María Céspedes Miranda. Consumo y niveles séricos micronutrientes en adultos mayores de un consultorio médico de familia. Año junio 203. Disponible: Consumo y niveles séricos micronutrientes en adultos mayores de un consultorio médico de familia (sld.cu)

Isaac Túnez Fiñana, Aurora Galván Cejudo. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Avda. Menéndez Pidal s/n, 14071-Córdoba, 2 Campus de Rabanales, Edif. Severo Ochoa 14071-Córdoba. Capítulo 1 (uco.es)

Josué Cruz-Rodríguez, Raquel González Vázquez, Pedro Reyes Castillo, Lino Mayorga Reyes, Oralía Nájera Medina, Norma Ramos Ibáñez, Magdalena M. Rodríguez Magallanes, Rafael Díaz García, Alejandro Azaola Espinosa. Ingesta alimentaria y composición corporal asociadas a síndrome metabólico en estudiantes universitarios. Año 2019. Disponible: Ingesta alimentaria y composición corporal asociadas a síndrome metabólico en estudiantes universitarios (scielo.org.mx)

Mariela Bracho-Nava, Victoria StepeNka-Alvarez , MariBel Sindas-VillaSMil 3,4, Yoleida RivaS de CASAL4, María Bozo de GoNzález , ANYelo Duran-Mojica. Hemoglobina glicosilada o hemoglobina glicada, ¿Cuál de las dos?. Saber vol.27 no.4 Cumaná dic. 2015. HEMOGLOBINA GLICOSILADA O HEMOGLOBINA GLICADA, ¿CUÁL DE LAS DOS? (scielo.org)

Marilyn Anais Guamán Chipantiza, Pablo Andrés Cruz Hidalgo. Abordaje nutricional en el síndrome metabólico: Un estudio de revisión. Año 2023. Disponible: Vista de Abordaje nutricional en el síndrome metabólico: Un estudio de revisión | Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar

Páez, María Concepción Los micronutrientes Salus, vol. 16, núm. 2, agosto, 2012, pp. 5-6 Universidad de Carabobo Bárbula, Venezuela. Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Año, agosto 2012. Disponible: Redalyc.Los micronutrientes

Stefano Tassinari, Andrés Azuero, Dan Arreaza, María C. Rueda-Rodríguez, Camilo Castañeda-Cardona, Diego Rosselli. Suplementos nutricionales como modificadores del riesgo cardiovascular en componentes del síndrome metabólico en adultos. Año 2017. Disponible: Suplementos nutricionales como modificadores del riesgo cardiovascular en componentes del síndrome metabólico en adultos - ScienceDirect

Yelitza Berné Peña, Jham Frank Papale, Norelis Mendoza, Mario Torres, Manuel Castro. Consumo y adecuación de energía y nutrientes en preescolares de una zona rural del Estado Lara. Venezuela. Año 2014. Disponible. Consumo y adecuación de energía y nutrientes en preescolares de una zona rural del Estado Lara: Venezuela (scielo.org)