

# CORRELACIÓN ENTRE INGESTA DE MACRONUTRIENTES E ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN NIÑOS EN EDAD ESCOLAR DE CELAYA, GTO.

Vértiz Serrano, María del Carmen (1), Raygoza Padilla, Nicolás (2), Delgado Sandoval, Silvia del Carmen (3)

1 [Licenciatura en Nutrición, Universidad de Guanajuato Dirección de correo electrónico] | [mar\_g1@hotmail.com]

2 [Departamento de Enfermería y Obstetricia, División de Ciencias de la Salud e Ingenierías, Campus Celaya-Salvatierra, Universidad de Guanajuato] | [raygosan@ugto.mx]

3 [Departamento de Enfermería y Obstetricia, División de Ciencias de la Salud e Ingenierías, Campus Celaya-Salvatierra, Universidad de Guanajuato] | [sdelgado@ugto.mx]

## Resumen

El IMC es un indicador en la evaluación del estado nutricional del niño el cual depende de diversos factores como son la ingesta calórica, edad, sexo y actividad física. El objetivo del estudio fue determinar la correlación entre el IMC y la ingesta de macronutrientes en escolares de Celaya, Guanajuato, México. Se realizó un estudio descriptivo transversal. Se incluyeron 209 escolares de ambos sexos registrados en Instituciones de educación primaria, públicas de la ciudad de Celaya. Se aplicó cuestionario SNUT y se realizaron mediciones antropométricas de los niños. No se encontró correlación ni una relación lineal entre la ingesta de macronutrientes y el índice de Masa Corporal.

## Abstract

BMI is an indicator in the assessment of the child's nutritional status, which depends on various factors such as caloric intake, age, sex, and physical activity. The objective of the study was to determine the correlation between BMI and macronutrient intake in schoolchildren in Celaya, Guanajuato, Mexico. A descriptive cross-sectional study was performed. 209 schoolchildren of both sexes enrolled in public primary education institutions in the city of Celaya were included. SNUT questionnaire was applied and anthropometric measurements of children were performed. No correlation or linear relationship between macronutrient intake and body mass index was found.

### Palabras clave:

Índice de masa corporal; Ingesta de calorías; Ingesta de macronutrientes.

## INTRODUCCIÓN

El Índice de Masa Corporal (IMC), se define como la relación del peso corporal expresado en kilogramos dividido entre la estatura representada en metros y elevada al cuadrado, [1] siendo indicador para determinar obesidad, sobrepeso, normalidad o bajo peso en la población y la determinación de riesgos a la salud asociados a esta interpretación. [2]

La determinación del IMC en escolares (etapa de los seis a los once años) permite la valoración de la adiposidad, característica relevante para el diagnóstico del estado nutricional del niño. [3] El IMC en esta etapa de desarrollo no se mantiene constante, los cambios dependen directamente de la edad, sexo, ingesta calórica y niveles de actividad física. [4]

En cuanto a la ingesta calórica los porcentajes adecuados del valor energético total en población mexicana son de 12-15% proteína, 55-63% hidratos de carbono, 25 a 30% lípidos de los cuales menos del 7% deben corresponder a ácidos grasos saturados, 6-10 % ácidos grasos poliinsaturados y el resto de ácidos grasos monoinsaturados, con un 5 al 8% de n-6 y de 1-2 % de n-3. [5]

Una alimentación no adecuada a las necesidades del niño produce un desequilibrio en el balance energético, modificando la relación energía-peso; en el balance energético positivo el niño consume más energía que la gastada generando un aumento de peso; en el balance energético negativo la energía consumida es menor a la gastada existiendo una pérdida de peso, modificando en ambos casos el IMC del niño. [6]

En los países occidentales los carbohidratos representan la mitad o más de la mitad del aporte energético total, con un amplio consumo de carbohidratos simples y harinas refinadas. [7]. Según los resultados encontrados en la ENSANUT MC 2016 (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016), en escolares se observó un elevado consumo de alimentos cuyo consumo cotidiano aumenta los riesgos de obesidad o enfermedades: 81.5% consumen regularmente bebidas azucaradas no lácteas, 61.9% botanas, dulces y postres y 53.4% cereales dulces. [8]

El objetivo fue determinar la correlación entre el IMC y la ingesta de macronutrientes en escolares de Celaya, Guanajuato, México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo transversal realizado en Escuelas de educación primaria, públicas y privadas en Celaya, Gto. La población de estudio fueron escolares de ambos sexos, registrados en instituciones de educación primaria, públicas y privadas de la ciudad de Celaya, Gto., registradas ante la Secretaría de Educación del Estado de Guanajuato.

### Selección de la población de estudio:

Criterios de inclusión: Escolares de ambos sexos, registrados en la Institución de educación primaria pública y/o privada registrada ante la Secretaría de Educación del Estado de Guanajuato y cuyos padres y el propio escolar hayan aceptado participar en el estudio, por escrito.

Criterios de exclusión: **Escolares** cuyos padres y/o el escolar no aceptaron participar en el estudio.

### Muestreo y aleatorización:

Se realizó muestreo probabilístico por conglomerado, donde todos los integrantes de las escuelas seleccionadas fueron invitados a participar. El factor de diseño se fijó en 1.

Se enlistaron las instituciones educativas en número secuencial y se hizo una selección aleatorio simple de 4 escuelas primarias públicas utilizando tabla de números aleatorios; a todos los integrantes de las escuelas seleccionadas se les invitó a participar.

### Procedimiento del estudio:

Después de una sesión informativa a padres de familia en la cual se explicaron los objetivos del estudio y se respondieron preguntas de los padres, se solicitó el consentimiento informado y a

los escolares se les solicitó la anuencia para participar. Posteriormente se realizó el llenado del cuestionario SNUT [9, 10] y se realizaron mediciones antropométricas de los niños.

### Variables:

- *Sociodemográficas*

Edad, género, índice de nivel socioeconómico, peso, estatura.

- *Independiente*

Ingesta de calorías, variable cuantitativa continua; es el promedio diario de ingesta de calorías basado en la frecuencia de consumo de alimentos; se mide en gr basado en el cuestionario SNUT; se resume con media y desviación estándar.

Ingesta de proteínas, variable cuantitativa continua; es el promedio diario de ingesta de proteínas basado en la frecuencia de consumo de alimentos; se mide en gr basado en el cuestionario SNUT; se resume con media y desviación estándar.

Ingesta de carbohidratos, variable cuantitativa continua; es el promedio diario de ingesta de proteínas basado en la frecuencia de consumo de alimentos; se mide en gr basado en el cuestionario SNUT; se resume con media y desviación estándar.

Ingesta de grasas, variable cuantitativa continua; es el promedio diario de ingesta de grasas basado en la frecuencia de consumo de alimentos; se mide en gr basado en el cuestionario SNUT; se resume con media y desviación estándar.

- *Dependiente*

IMC, variable cuantitativa continua; es la razón del peso entre la estatura al cuadrado; se mide en  $\text{kg}/\text{m}^2$  y se resume con media y desviación estándar.

### Tamaño de la muestra:

Asumiendo una  $r$  de Pearson de 0.5 entre ingesta promedio diaria de calorías e índice de masa corporal, el tamaño mínimo de muestra es de 37

personas, con 95% de precisión y 90% de poder (Epidat 4.1, 2014, Xunta de Galicia, OPS, Universidad CES)

### Análisis propuesto:

Las variables numéricas son presentadas con media y desviación estándar; las variables categóricas con frecuencia y porcentajes. Se diseñaron gráficas de puntos dispersos entre las variables de estudio y se calculó  $r$  de Pearson para identificar correlación y se calculó la ecuación de regresión lineal: para probar hipótesis de la pendiente de la línea de regresión se calculó la prueba de  $t$  y el valor de  $p$ . El valor de  $p$  se fijó en 0.05 para demostrar significancia estadística de los resultados. El análisis se realizó en STATA 13.0® (Stata Corp., College Station, TX, EUA).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestra la distribución de la muestra en función de su sexo y nivel socioeconómico, con un 53.11 % participantes del sexo femenino y 46.89% masculinos. En cuanto al índice de nivel socioeconómico se distribuye en la categoría de regular a alto con un 7.66 % y un 92.34% respectivamente.

En la tabla 2 se describe la distribución de variables sociodemográficas cuantitativas de los escolares, edad, peso, estatura. Se encontró que la ingesta diaria promedio fue de 2456.5 kilocalorías, 85.49 gr de proteínas, 311.18 gr de hidratos de carbono y 113.48 gr de lípidos.

La correlación entre la ingesta promedio diaria de calorías con el IMC resultó ser una correlación negativa leve de -0.10. La prueba  $t$  demostró que no existe relación lineal entre las variables estudiadas. (Imagen 1).

La correlación entre la ingesta promedio diaria de proteínas con el IMC resultó ser una correlación negativa leve de -0.08. La prueba  $t$  demostró que no existe relación lineal entre las variables estudiadas. (Imagen 2).

La correlación entre la ingesta promedio diaria de carbohidratos con el IMC resultó ser una correlación negativa leve de -0.12. La prueba  $t$

demonstró que no existe relación lineal entre las variables estudiadas. (Imagen 3).

La correlación entre la ingesta promedio diaria de grasas con el IMC resultó ser una correlación negativa leve de -0.05. La prueba t demostró que no existe relación lineal entre las variables estudiadas. (Imagen 4).

Estos resultados son similares a los encontrados en el estudio en adolescentes realizado por Rodríguez Cabrero et al. [11] en el cual no se encontró diferencias en la relación entre el consumo de grupos de alimentos y el IMC; por lo cual se sugiere acompañar la evaluación nutricional con otros factores que pudieran influir en la composición corporal como lo es la distribución de los tiempos de comida y el nivel de actividad física. [12]

Estas consideraciones resultan importantes para realizar un diagnóstico nutricional integral de las poblaciones en estudio. [13]

## CONCLUSIONES

No se encontró correlación entre la ingesta de macronutrientes y el índice de masa corporal por lo que se sugiere la implementación de un análisis que incluya el estudio de otras variables para obtener una descripción más acertada del estado nutricional de los niños en etapa escolar.

## AGRADECIMIENTOS

A la Coordinación de Programas Institucionales de Verano UG, al Dr. Nicolás Padilla Raygoza y a la Dra. Silvia del Carmen Delgado Sandoval, por hacer posible la realización de este proyecto de investigación.

## REFERENCIAS

[1] Palafox López, M. E., Ledesma Solano, J. A. (2015) Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional. 3ª edición. México. Editorial Mc Graw Hill.

[2] World Health Organization (2017). Child growth standards. [www.who.int/childgrowth/standards/weight\\_for\\_age/en/](http://www.who.int/childgrowth/standards/weight_for_age/en/) Fecha de consulta: 15/07/16

[3] Kaufer-Horwitz, M., Pérez-Lizaur., A. B., Arroyo, P. (2012) Nutriología Médica. 4ª edición. México. Editorial Mc Graw Hill.

[4] Méndez, G. (2008). Factores asociados con sobrepeso y obesidad en el ambiente escolar. 3ª Edición. México: Editorial Médica Panamericana.

[5] Bourges, H., Casanueva, E. & Rosado, L. (2009). Recomendaciones de Ingestión de Nutrientes para la Población Mexicana. Tomo 2. 4ª Edición. México: Editorial Médica Panamericana.

[6] Ascencio Peralta, C. (2012). Conceptos fundamentales. Fisiología de la Nutrición. 4ª Edición. México: Editorial Mc Graw Hill

[7] Ciprán, D., Navarrete Muñoz, E. M., García de la Hera, M., Giménez Monzo, D., González Palacio, S., Quiles, J., & Vioque, J. Patrón de dieta mediterránea y occidental en población adulta de un área mediterránea. *Nutrición Hospitalaria*. 28 (5) Recuperado de [scielo.isciii.es/pdf/nh/v28n5/54original49.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v28n5/54original49.pdf) ISSN 1699-5198

[8] Instituto Nacional de Salud Pública (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016, informe final de resultados. Recuperado de [promoción.salud.gob.mx/dgps/descargas1/doctos\\_2016/ensanut\\_mc\\_2016-310oct.pdf](http://promoción.salud.gob.mx/dgps/descargas1/doctos_2016/ensanut_mc_2016-310oct.pdf) fecha de consulta: 12 junio 2017

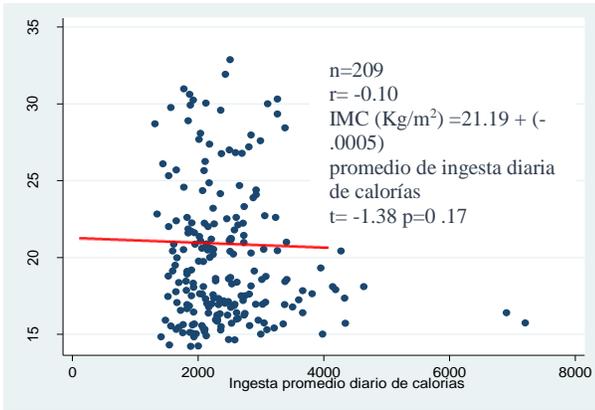
[9] Hernández Ávila, J.E., González Ávila, L., Rosales Mendoza, E., Parra Cabrera, S., Hernández Ávila, M. Romieu, I. et al. Sistema de Evaluación de hábitos nutricionales e ingesta de nutrientes. Centro de Investigación en Salud Poblacional. Dirección de Informática. Instituto Nacional de Salud Pública. México 2003. Recuperado de: <http://www.insp.mx/snut2003/index.php>

[10] Hernández Ávila, M, Romieu I, Parra S., Hernández Ávila, J. Madrigal, H. Willet, W. Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire to assess dietary intake of women living in Mexico City. *Salud Pub de México*. 1998;39 (40):133-140.

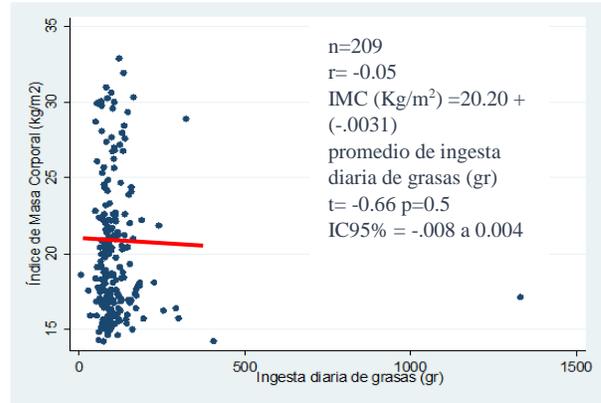
[11] Rodríguez Cabrero, M., García Aparicio, A., Salinero, J., Pérez González, B., Sánchez Fernández, J., Gracia, R. Robledo, S. & Ibáñez, M. (2012). Calidad de la dieta y su relación con el IMC y el sexo en adolescentes. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria* 32(2), 24-25. 75309

[12] Saucedo Molina, T.J., Rodríguez Jiménez, J., Oliva Macías, L. A., Villareal Castillo, M., León Hernández R. C. & Fernández Cortés, T. L. (2015). Relación entre el índice de masa corporal, la actividad física y los tiempos de comida en adolescentes mexicanos. *Nutrición Hospitalaria*. 32 (3), Recuperado de [www.nutricionhospitalaria.com/pdf/9331.pdf](http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/9331.pdf) ISSN: 0212-1611

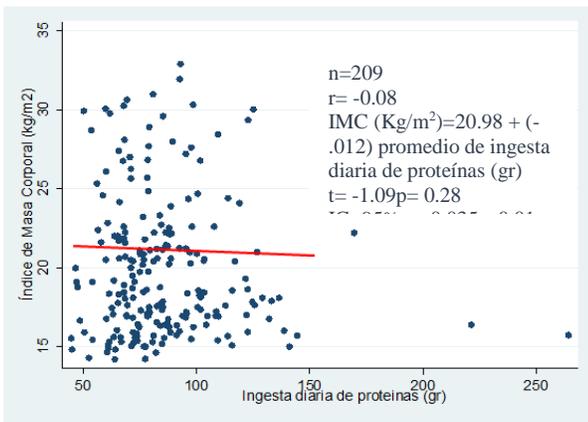
[13] Ravasco, P., Anderson, H. & Mardones, F. (2010). Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutrición Hospitalaria*. 23 (3), ISSN: 1699-5198



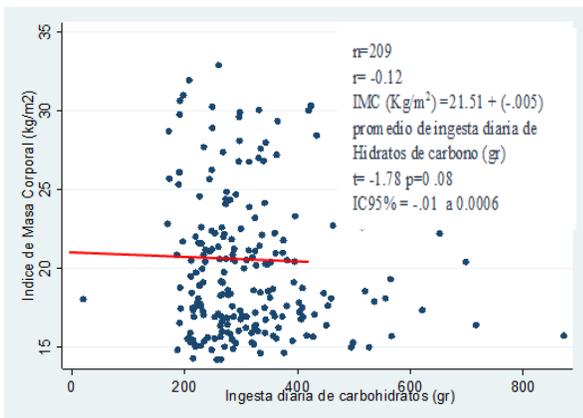
**IMAGEN 1: Correlación y relación lineal entre ingesta promedio diaria de calorías con índice de masa corporal en escolares**



**IMAGEN 4: Correlación y relación lineal entre ingesta diaria de grasas e índice de masa corporal en escolares**



**IMAGEN 2: Correlación y relación lineal entre ingesta diaria de proteínas e índice de masa corporal en escolares**



**IMAGEN 3: Correlación y relación lineal entre ingesta diaria de hidratos de carbono e índice de masa corporal en**

**Tabla 1: Distribución de variables sociodemográficas categóricas de los escolares**

Variable.	(n=95)	
	f	%
Genero.		
Masculino	111	53.11
Femenino	98	46.89
Índice de nivel socioeconómico (INSE).		
Regular	193	92.34
Alto	16	7.66

**Tabla 2: Distribución de variables sociodemográficas cuantitativas de los escolares**

Variable.	(n=95)
Edad (años)	
Rango	6-13
Media	8.80
Desviación estándar	1.97
Peso (Kg)	
Rango	18.35-70.3
Media	35.56
Desviación estándar	12.53
Estatura (m)	
Rango	1.07-1.58
Media	1.31
Desviación estándar	0.11
Calorías	
Rango	1318.09-7207.22
Media	2456.5
Desviación estándar	800.952
Proteínas	
Rango	44.81-264.28
Media	85.49
Desviación estándar	26.61
Carbohidratos	
Rango	20.56-871.58
Media	311.18
Desviación estándar	105.9958
Lípidos	
Rango	5.85-1332.64
Media	113.4833
Desviación estándar	98.71267