

# VARIACIÓN ESTACIONAL EN EL CONSUMO DE FOLATOS EN MUJERES EN EDAD FÉRTIL

Zacarías Jiménez-Salas, Blanca Edelia González-Martínez, Silvia Osorio de Dios, Talina Taméz-Fernández.

Facultad de Salud Pública y Nutrición, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México.

Email: [zjsmx@hotmail.com](mailto:zjsmx@hotmail.com)



## Introducción

El ácido fólico es una vitamina del grupo B y toma su nombre del latín *folium* que significa hoja, ya que fue aislado por primera vez a partir de las verduras de hoja verde, también se le conoce como folato (1). El término folacina o folato describe a un grupo de compuestos similares química y nutricionalmente al ácido fólico. Actúan como coenzimas en el transporte de unidades de carbono. La forma activa del ácido fólico es el tetrahidrofolato (THF) y funciona como transportador de los grupos de un solo carbono como el formil, hidroximetilo, metilo, entre otros. Es importante en la síntesis de las purinas guanina y adenina y de la pirimidina timina, que se utilizan en la formación del ácido desoxiribonucleico y el ácido ribonucleico(2).

El bajo consumo de folatos se asocia con mayor riesgo de ocurrencia de cáncer y de enfermedades cardiovasculares, así como con la aparición de defectos del tubo neural (DTN) (3, 4, 5). Se ha sugerido que las mujeres en edad fértil deben consumir un promedio diario de 400 microgramos de folatos para prevenir la aparición de los DTN (6). Cabe señalar que los DTN se consideran un problema de salud pública a nivel mundial y nacional. En ese sentido, el estado de Nuevo León tiene una de las tasas más elevadas de incidencia en el país. (7).

Una forma de investigar el consumo promedio de folato, y de los nutrientes en general, en una población es mediante el uso de encuestas dietéticas cuyos resultados se utilizan para tomar decisiones encaminadas a prevenir enfermedades por deficiencia en el consumo de nutrientes. De esta forma, los resultados de las encuestas nacionales realizadas en los Estados Unidos de Norteamérica se utilizaron para fomentar una dieta balanceada y para obligar a la fortificación con ácido fólico de harinas y cereales con la finalidad de incrementar el consumo de esta vitamina y prevenir los DTN (8). En México, la Encuesta Nacional de Nutrición (ENN) realizada en 1999 en el país reveló que el consumo de folatos en el ámbito nacional presentó una mediana de 220.9 mcg y en la región Norte, que incluye Nuevo León, fue de 215 mcg al utilizar encuestas del tipo recordatorio de 24 horas (9).

Por otra parte, se ha documentado ampliamente que los valores de consumo de los nutrientes pueden variar dependiendo del tipo de encuesta dietética utilizada. Así, al utilizar la encuesta tipo recordatorio de 24 horas en la ENN se obtuvieron valores de consumo de folatos subestimados con respecto a los encontrados utilizando el cuestionario de frecuencia alimentaria (10). Esta variación en los valores de consumo de folatos también fue reportada por nuestro equipo y diversos autores sugieren que esta variación se debe considerar al momento de tomar decisiones acerca de fortificación o suplementación de alimentos (11).

Los datos anteriores permiten suponer que puede haber diversos factores a considerar para una buena interpretación de los resultados de las encuestas dietéticas. En este trabajo se analizó si la época del año en que se levantan las encuestas podría ser otro parámetro a considerar al analizar los datos de ingesta de folatos obtenidos con las encuestas dietéticas.

## **Metodología**

### Población de estudio.

Para cumplir con el objetivo planteado, se reclutó un grupo de 62 mujeres voluntarias sanas entre 15 y 35 años de edad de la comunidad de Pueblo Nuevo en Apodaca, Nuevo León de enero a diciembre del 2002. Se excluyeron las mujeres que estuvieran embarazadas o que usaran fármacos que interfirieran con el metabolismo del ácido fólico. Una vez informadas del propósito del estudio, cada una de las participantes firmó una hoja con el consentimiento de su participación en este trabajo. Es un estudio longitudinal que utilizó un muestreo semiprobabilístico por conveniencia.

### Levantamiento de las encuestas.

Para aplicar las encuestas se siguió el procedimiento descrito previamente (12). Brevemente, las encuestas se aplicaron mediante visitas domiciliarias que se hicieron a las mujeres que cumplieron con los criterios de inclusión. A lo largo de un año se levantaron cuatro series de tres recordatorios de 24 horas seriados a través de las cuatro temporadas estacionales del año (marzo, junio, septiembre y diciembre).

### Análisis de resultados:

Una vez levantadas las encuestas, se procedió a determinar el consumo promedio diario de ácido fólico. Los datos de las encuestas fueron capturados utilizando el programa nutricional NUTRIS (anteriormente denominado SISDyA) (13) y los promedios de ácido fólico obtenidos en las diferentes temporadas fueron comparados estadísticamente mediante un análisis de varianza y una prueba de Tukey con un 95% de confiabilidad. Se utilizó el paquete estadístico SPSS 10.0 para Windows.

## **Resultados**

*Descripción de la población.* Las mujeres que participaron en este estudio tuvieron un promedio de edad de 28 años. Solamente el 8.1% de las mujeres participantes consumieron tabaco y un 1.6% ingiere bebidas alcohólicas esporádicamente.

### *Ingesta de macronutrientes.*

En la Tabla 1 se muestran los valores de consumo de energía y macronutrientes que resultaron de un promedio de tres recordatorios por individuo por temporada. Se encontraron valores de energía y macronutrientes muy similares a lo largo de las diferentes estaciones y no fueron diferentes estadísticamente.

**TABLA 1. Consumo promedio diario de macronutrientes por mujeres en edad fértil de Apodaca, N. L. a través de las diferentes estaciones del año\* (n = 62)**

<b>Temporada</b>	<b>Energía (kcal)</b>	<b>Carbohidratos (g)</b>	<b>Proteínas totales (g)</b>	<b>Lípidos (g)</b>
Primavera	1627.62 ± 711.24	241.74 ± 108.22	57.22 ± 30.34	49.02 ± 32.54
Verano	1643.42 ± 741.09	210.44 ± 104.76	47.18 ± 24.80	46.27 ± 32.09
Otoño	1701.27 ± 791.90	249.02 ± 124.78	61.07 ± 34.78	52.35 ± 32.13
Invierno	1751.69 ± 703.06	257.41 ± 116.96	60.18 ± 28.96	51.09 ± 32.17

\* promedio  $\pm$  desviación estándar  
Fuente: Encuesta directa

*Consumo de folatos.* El consumo promedio diario de folatos que resultó de promediar los tres recordatorios de 24 horas por individuo por temporada se muestra en la tabla 2. El consumo promedio diario de folatos (mcg) por temporada fue de 289.3, 184.6, 308.0 y 268.0, para primavera, verano, otoño e invierno, respectivamente. En verano el consumo de folatos fue menor que en las demás estaciones ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 2. Consumo promedio diario de macronutrientes por mujeres en edad fértil de Apodaca N. L. a través de las diferentes estaciones del año\* (n = 62)**

Temporada	Folatos (mcg)*
Primavera	289.34 $\pm$ 308.89
Verano	184.66 $\pm$ 223.00**
Otoño	307.96 $\pm$ 377.23
Invierno	268.02 $\pm$ 326.94

\*promedio  $\pm$  desviación estándar  
\*\* diferencia significativa  $p < 0.05$   
Fuente: Encuesta directa

### **Discusión y Conclusiones**

Actualmente se asocia la aparición de enfermedades cardiovasculares y defectos del tubo neural con niveles sanguíneos disminuidos de ácido fólico. Una forma de evaluar el estado del ácido fólico consiste en medir el consumo de esta vitamina a través de encuestas dietéticas. Anteriormente hemos demostrado que el tipo de encuesta influye sobre los valores de consumo de folatos que resultan (14). En este trabajo se estimó si la época del año en que se levantan las encuestas dietéticas influye en el consumo de folatos.

En primer lugar, el consumo de folatos observado en este estudio es muy semejante a los descritos en otros trabajos (Tabla 3). En general, la población no consume los 400 microgramos diarios que se recomiendan para prevenir la aparición de los defectos del tubo neural. Se encontró que los valores promedio de ingesta de folatos de la muestra de mujeres de Apodaca son comparables a los descritos en la encuesta nacional de nutrición. Estos resultados refuerzan la necesidad de fortificar los alimentos como una estrategia para alcanzar los valores requeridos

Tabla 3. Consumo promedio diario de Folatos de diferentes estudios

Población	Consumo de folato (mcg)	Referencia
Mujeres de 16-19 años (Canadá) (n = 105)	212 (155,301) mediana (25,75 percentil)	15
Mujeres México-americanas NHANES I (n = 1165)	253 $\pm$ 10.3 (promedio + error estándar)	16
Mujeres de 19 a 74 años (NHANES II) (n = )	207 $\pm$ 2.9 (promedio + error estándar)	17

Mujeres de 12 a 49 años	220.9 (133, 339) mediana (25,75 percentil)	18
Mujeres de 15 a 35 años (n = 62)	232.9 (133, 282.6) mediana (25,75 percentil)	Presente estudio

Por otra parte, el consumo de folatos disminuyó significativamente cuando se hizo la encuesta en el verano en comparación con las demás estaciones del año (Tabla 2). Este resultado confirma la suposición planteada en este trabajo: la temporada estacional si influye en los valores de consumo de folatos que resultan. Sin embargo, en este trabajo no se puede demostrar si la disminución de estos valores corresponden a un consumo disminuido debido a los hábitos alimenticios o a la disponibilidad de alimentos en esa época del año o hay alguna otra causa. En un estudio realizado en China en el año 2003 (19) se publicó que los niveles sanguíneos de folatos dependían de la temporada ya que en algunas regiones los niveles de folato sérico eran superiores en otoño que en primavera; ellos sugirieron que estas variaciones reflejaban diferencias en la disponibilidad de vegetales y frutas frescas en las regiones estudiadas. Aunque es difícil suponer problemas de disponibilidad de los alimentos en la población de nuestro estudio ya que es suburbana y hay centros comerciales con diversidad en los alimentos, es posible que éstos no estén disponibles por cuestiones económicas; sin embargo, se sugieren mas estudios para aclarar la causa de las diferencias encontradas.

Por último, cabe señalar que las encuestas de nutrición son útiles para estimar el estado nutricional de un individuo y/o de poblaciones en general y que pueden orientar la elaboración de programas de intervención en las poblaciones con la finalidad de prevenir enfermedades; sin embargo, las diferencias encontradas en los valores de consumo de folato debidas al tipo de encuesta utilizado y a la temporada de levantamiento de las encuestas son indicadores de las precauciones que se deben tener en la interpretación de los resultados.

## Resumen

Deficiencias en el consumo de folatos se asocian con un mayor riesgo de ocurrencia de cáncer, de enfermedades cardiovasculares y de defectos del tubo neural. Una forma de estimar la ingesta de folatos es a través del uso de las encuestas dietéticas, sin embargo, se ha demostrado que el tipo de encuesta dietética utilizada influye en los datos que se obtienen. El objetivo de este trabajo fue analizar si la época del año en que se levantan las encuestas podría ser otro parámetro a considerar al analizar los datos de ingesta de folatos. Para ello, se reclutaron 62 mujeres voluntarias sanas entre 15 y 35 años de edad de la comunidad de Pueblo Nuevo Apodaca, N. L. Se realizaron 12 visitas domiciliarias, 3 por temporada estacional, y se aplicaron encuestas dietéticas del tipo recordatorio de 24 horas. Los datos de consumo de folatos se determinaron utilizando el programa nutricional NUTRIS y los promedios se compararon estadísticamente mediante un análisis de varianza. Se encontraron promedios de consumo folatos (mcg) por temporada de 289.3, 184.1, 308.0 y 268.0, para primavera, verano, otoño e invierno, respectivamente. En verano el consumo de folatos es menor que en las demás estaciones. Esta variación estacional en el consumo de folatos debe considerarse al aplicar las encuestas dietéticas en los estudios epidemiológicos.

*Palabras clave: variación estacional, consumo de folatos, encuestas dietéticas*

## Abstract

Deficiencies in the folate intake are related to a great risk of cancer, cardiovascular diseases and defects in the neural tube. A way to estimate the folate intake is by using dietetic surveys, however, it has been demonstrated that the type of used dietetic survey influences the obtained data. The

objective of this investigation was to analyze if the season of the year, when the surveys are done, could be another parameter to consider in the data analysis of folate intake. For this, 62 healthy voluntary women from 15 to 35 years old from Pueblo Nuevo Apodaca, Nuevo León were grouped. 12 domiciliary visits were done, 3 visits by season and dietetic surveys of 24-hours reminder were applied. The folate intake data were determined by using the nutritional program NUTRIS and the results were statistically compared through a variant analysis. Results of folate intake (mcg) by season were found, 289.3, 184.1, 308.0 and 268.0 in spring, summer, fall and winter respectively. In summer the folate intake is lesser than in the other seasons. This seasonal variation in the folate intake must be considered to apply the dietetic surveys in the epidemiological investigations.

*Key Words: seasonal variation, folate intake, dietetic surveys*

### **Referencias**

1. Combs GF. 2001. Vitaminas. En: Nutrición y Dietoterapia de Krause, editado por Mahan KL, Scott-Stump S. Capítulo 4. Décima Edición. Editorial Interamericana. Pp 101-106.
2. *Idem.*
3. Stampfet MJ, MR Malinow. 1995. Can lowering homocysteine levels reduce cardiovascular risk?. N. Engl. J. Med. 332: 328-329.
4. Rimm EB, WC Willet, FB Hu, L Sampson, GA Colditz, SE Manson, C Hennekens and MJ Stampfer. 1998. Folate and vitamin B6 from diet and supplements in relation to risk of coronary heart disease among women. JAMA. 279: 359-364.
5. Czeizel AE, and I Dudas. 1992. Prevention of the first occurrence of neural-tube defects by periconceptional vitamin supplementation. N. Engl. J. Med. 327: 1832 – 1835.
6. CDC 1992. Recommendations for the use of folic acid to reduce the number of cases of spine bifida and other neural tube defects. CDC/ MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep..41: 1-7.
7. Martínez-de Villarreal LE, C Limón-Benavides, R Valdéz-Leal, MA Sánchez-Peña y JZ Villarreal-Pérez. 2001. Efecto de la administración semanal de ácido fólico sobre los valores sanguíneos. Salud Pública de México. 43 (2): 103-107.
8. Food and Drug Administration. 1996. Food standards: amendment of standards of identity for enriched grain products to require addition of folic acid, final rule. Fed. Regist. 61: 8781-8797.
9. Rivera J, T Shamah, S Villalpando, T González, B Hernández y J Sepúlveda. 2001. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México. Cuernavaca Morelos, México. Instituto Nacional de Salud Pública.
10. *Idem.*
11. Jiménez-Salas Z, F Faz-Cepeda, LN Berrón-Castañón, PC Cantú-Martínez, MC Mata Obregón, MS Chavero Torres y ML Luna García. 2003. Consumo de folatos de mujeres en edad fértil de Apodaca N. L., México. Revista de Salud Pública y Nutrición Vol 4 No. 4 (<http://www.uanl.mx/publicaciones/respyn/iv/4/articulos/fola.htm>).
12. *Idem*

13. Berrún-Castañón, LN, E Solís-Pérez y PC Cantú-Martínez. 2000. Sistema de Información para la Vigilancia Nutricia en Comunidades en México (SISDYA) Revista Salud Pública y Nutrición Vol.1 No1(<http://www.uanl.mx/publicaciones/respyn/i/1/articulos/sisdya.html>)
14. Jiménez-Salas Z, *et al.*, *op cit.*
15. Green TJ, OB Allen and DL O'Connor. 1998. A Three-day weighed food record and a semiquantitative food-frequency questionnaire are valid measures for assessing the folate and vitamin B-12 intakes of women aged 16 and 19 years. J. Nutr. 128: 1665 – 1671. 1998.
16. Ford ES and BA Bowman. 1999. Serum and red blood cell folate concentrations, race, and education: findings from the triad National Health and Nutrition Examination Survey. Am. J. Clin. Nutr. 69: 476-481.
17. Subar AF, G Block and LD James. 1998. Folate intake and food sources in the US population. Am. J. Clin. Nutr., 50: 508-516.
18. Rivera J, *et al.*, *op cit.*
19. Hao L, J Ma, MJ Stampfer, A Ren, Y Tian, Y Tang, WC Willett and Z Li 2003. Geographical, seasonal and gender differences in folate status among chinese adults. J. Nutr. 133: 3630-3635.