

# **CONSUMO DE FOLATOS DE MUJERES EN EDAD FÉRTIL DE APODACA, N.L., MÉXICO**

Zacarías Jiménez Salas, Fernando Faz-Cepeda, Luz Natalia Berrún Castañón, Pedro César Cantú Martínez, Ma. del Carmen Mata Obregón, Magdalena Soledad Chavero Torres y María Luisa Luna García.

Facultad de Salud Pública y Nutrición, Universidad Autónoma de Nuevo León (México)

E-mail: [zjsmx@hotmail.com](mailto:zjsmx@hotmail.com)

## Introducción



Los defectos del tubo neural (DTN) son una serie de malformaciones congénitas que incluyen a la espina bífida y la anencefalia. Estudios epidemiológicos los muestran como un problema de salud pública en México ya que en la última década se observó una alta prevalencia, constituyéndose como la segunda causa de mortalidad infantil en el país; además, a nivel mundial, México posee una de las mayores incidencias de DTN (1). En Nuevo León, según datos del sistema de vigilancia epidemiológica, en 1999 se registraron 3.9 casos de malformaciones congénitas por cada 10,000 nacidos vivos. Los municipios de Nuevo León con mayor incidencia fueron Dr. Arroyo, Santa Catarina, Escobedo y Apodaca (2).

Aunque se desconoce la etiología de los DTN, se sugiere la participación de factores ambientales, dietéticos y genéticos. Estudios a principios de los 90's los asociaron con una disminución de los niveles sanguíneos de ácido fólico durante el período periconcepcional (3, 4); esta reducción puede deberse a un consumo deficiente, alcoholismo, hemodiálisis, por defectos en la absorción, por aumento en las necesidades tales como durante el embarazo, la lactancia o por interacción de medicamentos, entre otros (5).

Los métodos utilizados para evaluar el papel que desempeña el ácido fólico en los DTN involucran mediciones directas de los niveles sanguíneos de esta vitamina o evaluaciones indirectas del consumo diario de folatos mediante encuestas dietéticas (6). El método bioquímico que se utiliza con mayor frecuencia es el radioinmunoanálisis que sugiere valores normales de ácido fólico entre 3.5-17 ng/ml y en eritrocito entre 160 – 700 ng/ml; aunque el método bioquímico tiene la ventaja de evaluar directamente los niveles sanguíneos del nutrimento, resulta demasiado costoso para aplicarlo en estudios epidemiológicos. Por su parte, las encuestas dietéticas más utilizadas para medir ingesta alimentaria de folatos son las de recordatorio de 24 horas y el cuestionario de frecuencia alimentaria. Las recomendaciones dietéticas en mujeres en edad fértil son de 400 mcg diarios y para las mujeres embarazadas se eleva a 600 mcg por día.

Generalmente los recordatorios de 24 horas se utilizan en estudios transversales y se aplican principalmente en encuestas alimentarias poblacionales (7). Este tipo de encuestas tiende a subestimar la ingesta si se compara contra otras encuestas

dietéticas. La encuesta de recordatorio de 24 horas se ha utilizado en diversos estudios y publican valores de consumo de folatos y de otros nutrimentos. Por ejemplo, en una población de mujeres entre 19 y 74 años de Estados Unidos de Norteamérica y encontraron niveles de  $207 \pm 2.9$  mcg (Media  $\pm$  error estándar) (8). Tucker publicó que adultos hispanos de una población de Norteamérica presentaron valores de ingesta de  $256 \pm 15$  mcg diarios (9).

La encuesta de cuestionario de frecuencia alimentaria (CFA) consiste en una lista cerrada de alimentos sobre la que se solicita la frecuencia (diaria, semanal o mensual) de consumo de cada uno de ellos. La información que recoge es por tanto cualitativa, si bien la incorporación para cada alimento de la ración habitual estimada, permite cuantificar el consumo de alimentos y también el de nutrientes (10). Este método es muy importante para estimar la asociación entre enfermedades crónicas y dieta, así como para estudios sobre casos y controles. Una ventaja de este tipo de encuestas es que se pueden obtener las características de la alimentación promedio en el pasado remoto, sin embargo presenta otras desventajas: el método tiene dificultades para el sujeto recordar los hábitos de consumo en el pasado, el hábito de consumo actual influencia el recordatorio del hábito en el pasado, es muy difícil estimar el tamaño adecuado de la porción, en un estudio de casos y controles la enfermedad puede modificar la dieta y, se necesita conocer el consumo antes de que ocurriera la enfermedad. Los alimentos de una dieta habitual de una persona o un grupo pueden variar respecto a la lista fija de opciones si no se toman en cuenta hábitos dietéticos regionales. Al utilizar este tipo de encuesta, Green y colaboradores encontraron que los valores de consumo de folatos son de 289 mcg (218 – 400mcg), (mediana  $\pm$  1er y 3er cuartil) en mujeres jóvenes de Canadá (11). Por su parte, las mujeres hispanas de una población de Norteamérica presentaron valores de ingesta de  $125 \pm 9$  mcg diarios (12). Cuskelly y otros (1999) encontraron niveles de ingesta de ácido fólico de  $200 \pm 73$  mcg diarios en mujeres entre 17 y 40 años (13). Este tipo de encuesta depende de una lista predeterminada de alimentos y solamente podría utilizarse apropiadamente en la población para la cual fue desarrollada.

El objetivo de este trabajo fue estimar la ingesta de folato de mujeres en edad fértil, utilizando los métodos dietéticos recordatorio de 24 horas y cuestionario de frecuencia alimentaria.

## **Metodología**

**Población de estudio.** Se reclutó un grupo de 150 mujeres voluntarias entre 15 y 35 años de edad en febrero del 2001 en una comunidad de Apodaca Nuevo León México. Los criterios de exclusión incluyeron que estuvieran en regímenes dietéticos, embarazadas, que padecieran enfermedades crónicas o ingirieran complementos vitamínicos. Cada participante firmó una hoja de consentimiento una vez que se le informó el propósito, el significado y el protocolo del estudio.

El estudio se llevó a cabo en tres etapas que implicó diseñar las encuestas, aplicarlas y capturar los datos, y analizarlos estadísticamente.

**Diseño de las encuestas.** Se utilizaron las encuestas dietéticas tipo recordatorio de 24 horas y el cuestionario de frecuencia alimentaria. La encuesta "recordatorio de 24 horas" es de uso común y existen formatos pre-establecidos; en cambio, para la aplicación del cuestionario de frecuencia alimentaria (CFA) se consideraron algunos factores. En el diseño del CFA se utilizaron alimentos de uso común en la región y se incluyeron basándose en su contenido de folatos agrupándose de acuerdo a éste en alto, medio y pobre, además se incluyó también alimentos que antagonizan con el

metabolismo del ácido fólico. Esta lista fue clasificada por grupos de alimentos: leche y lácteos, carnes, grasas, cereales y leguminosas, frutas, verduras, alimentos varios.

**Levantamiento de las encuestas.** Para aplicar las encuestas se realizaron visitas domiciliarias a las mujeres que cumplieron con los criterios de inclusión y que decidieron participar previo consentimiento por escrito. En la primera visita se levantó una encuesta de datos generales y estilo de vida, el CFA y un recordatorio de 24 horas, posteriormente se realizaron los dos siguientes recordatorios de 24 horas, según lo describe Romieu y col. (14). Los datos obtenidos en las encuestas fueron capturados en el software nutricional SISDYA (15) y analizados estadísticamente con el programa SPSS 10.0 for Windows.

**Análisis de la información.** Fue un estudio no probabilístico y por conveniencia. Se realizaron pruebas estadísticas que permitieron conocer los niveles de consumo de folatos obtenidos mediante los dos tipos de encuestas dietéticas en la población estudiada. Además, se compararon los valores encontrados con cada tipo de encuesta mediante la prueba "t" student pareada con un 95% de confiabilidad.

Se consideró una recomendación dietética de 400 mcg diarios de folatos para agrupar a las mujeres en los rangos según INANO, como consumo deficiente, bueno, aceptable, exceso considerando porcentajes de menor de 67, 67-89, 90-110 y mayor de 110%, respectivamente.

Se determinó la capacidad que tiene el CFA para clasificar a los participantes en cuartiles de acuerdo a las asignaciones otorgadas por la encuesta de recordatorio de 24 horas, de acuerdo a los niveles de ingesta obtenidos con el recordatorio de 24 horas, los participantes fueron asignados a un cuartil, posteriormente se hizo lo mismo con los valores obtenidos con el CFA. Por último, se compararon los cuartiles en que se ubicaron cada uno de los participantes según el tipo de encuesta. Los participantes clasificados en el mismo cuartil se consideraron correctamente clasificados, los participantes que se ubicaron a un cuartil de diferencia se estuvieron cercanamente clasificados y aquellos que se ubicaron en dos o más cuartiles de diferencia fueron considerados mal clasificados.

## Resultados

De las 150 personas que iniciaron el estudio solo 146 accedieron a los 3 recordatorios de 24 horas. El mayor porcentaje de las mujeres tenían entre 26 y 30 años, el nivel de escolaridad en general fue de un 49% que estudiaron secundaria y un 42% primaria. De la población estudiada, sólo el 10.3% fuma mientras que el 7.5% consume bebidas embriagantes.

Los valores de energía y consumo de macronutrientes obtenidos con ambas encuestas se muestran en la Tabla 1. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 1. Consumo promedio de macro nutrientes evaluados por los métodos dietéticos frecuencia alimentaria y recordatorio de 24 horas en mujeres en edad fértil**

Consumo	Frecuencia Alimentaria			Recordatorio de 24 horas		
	Promedio	D. Std	Mediana (25 – 75)	Promedio	D. Std	Mediana (25 - 75)
<b>Energía (kcal)</b>	1,542	643	1,415 (1,059 – 1,979)	1,598	621	1,490 (1,189 – 1,885)

<b>Carbohidratos (g)</b>	216	108	193 (135 - 288)	233	98	213 (172 - 269)
<b>Proteínas (g)</b>	60	29	54 (41 - 74)	56	25	51 (37 - 65)
<b>Grasas (g)</b>	51	24	48 (31 - 64)	50	31	41 (26 - 67)

Fuente: Encuesta Directa

El consumo diario de folatos que se obtuvo al aplicar las encuestas dietéticas se concentran en la Tabla 2. La ingesta promedio de ácido fólico obtenida con el CFA fue de 422 mcg, mientras que con el recordatorio de 24 horas el promedio de ingesta fue de 254 mcg., una diferencia del 40%. Los valores de mediana fueron de 378 y 209 para CFA y recordatorio, respectivamente.

**Tabla 2. Consumo promedio de folato según el cuestionario de frecuencia alimentaria y recordatorio de 24 horas aplicado a mujeres en edad fértil**

<b>Consumo</b> <b>Nutriente</b>	<b>Frecuencia Alimentaria</b>			<b>Recordatorio de 24 horas</b>		
	Promedio	D Std.	Mediana (25 - 75)	Promedio	D Std.	Mediana (25 - 75)
<b>Folato (mcg)</b>	422*	222	378 (238 - 599)	254*	190	209 (99 - 350)

Fuente: Encuesta directa; \* Diferencia significativa P<0.05

Al expresar el promedio de consumo de folato en base a valores absolutos de 1,000 Kcal se encontraron promedios de 325 mcg con el CFA y de 165 mcg con el recordatorio de 24 horas por lo que la tendencia se mantiene, los valores obtenidos con el CFA son superiores al recordatorio (Tabla 3).

**Tabla 3. Promedios de folato obtenidos en la ingesta absoluta e ingesta de 1,000 Kcal. utilizando frecuencia alimentaria y recordatorio de 24 horas mujeres en edad fértil**

<b>Consumo</b> <b>Nutriente</b>	<b>Frecuencia Alimentaria</b>			<b>Recordatorio de 24 horas</b>		
	Ingesta promedio	Ingesta de 1,000 Kcal	D. Std. 1,000 Kcal	Ingesta promedio	Ingesta de 1,000 kcal	D. Std. 1,000 Kcal
<b>Folato (mcg)</b>	422*	325**	233	254*	165**	115

Fuente: Encuesta directa; \*Diferencia significativa P<0.05; \*\*Diferencia significativa P<0.05

Al analizar el consumo de folatos que se obtiene con el CFA utilizando los rangos de INANO, se encontró que un 25.3% de la muestra ingiere cantidades deficientes, en cambio con el recordatorio de 24 horas, el promedio se incrementa hasta un 64.3% (Tabla 4).

**Tabla 4. Clasificación según el grado de consumo de folato por los métodos de frecuencia alimentaria y recordatorio de 24 horas de mujeres en edad fértil**

<b>Folato Consumo</b>	<b>Frecuencia alimentaria</b>		<b>Recordatorio de 24 horas</b>	
	Frec.	%	Frec.	%
<b>Deficiente</b>	37	25.3	94	64.3
<b>Bueno</b>	26	17.8	15	10.2
<b>Aceptable</b>	11	7.5	12	8.2
<b>Exceso</b>	72	49.4	25	17.3
<b>Total</b>	146	100	146	100

Fuente: Encuesta directa; Rangos: INANO

En la Tabla 5 se muestra La capacidad de las encuestas para ubicar correctamente a los participantes en cuartiles de acuerdo al consumo de folato. Se encontró que un 56% de los participantes se ubican entre los cuartiles de cercanamente y correctamente clasificados.

**Tabla 5. Porcentaje de participantes correcta, cercana y mal clasificados en cuartiles de ingesta de folatos determinada por el cuestionario de frecuencia alimentaria comparada con la clasificación obtenida con el recordatorio de 24 horas de mujeres en edad fértil.**

	<b>Correctamente clasificado</b>	<b>Cercanamente clasificado</b>	<b>Mal clasificado</b>	<b>Total</b>
<b>Frecuencia</b>	46	35	65	146
<b>Porcentaje</b>	32%	24%	44%	100%

Fuente: Encuesta directa

### *Discusión y Conclusiones*

La aparición de los DTN se asocia con niveles sanguíneos disminuidos de ácido fólico en mujeres durante el período periconcepcional. Una forma frecuente de evaluar el estado del ácido fólico en este grupo etáreo es a través de estimar la ingesta de folatos mediante el uso de encuestas dietéticas. Para lo anterior se diseñó un cuestionario de frecuencia alimentaria con alimentos de alto contenido de folatos y que son de consumo frecuente en la región. Una copia de este cuestionario se puede obtener contactando a los autores de esta investigación.

Los valores obtenidos de energía, consumo de hidratos de carbono, proteínas y grasas, fueron muy semejantes en ambas encuestas lo que refleja que tienen la misma utilidad al analizar el consumo de macronutrientes.

Sin embargo, el consumo promedio de folatos obtenido con el CFA fue de 422 mcg, en cambio, con el recordatorio se obtuvieron valores de 254 mcg; esta tendencia se mantiene al ajustar los valores a 1000 kcal., lo que indica que la ingesta de folatos obtenida con el CFA es superior a la de recordatorio. Esta observación ya ha sido reportada previamente y al parecer responde a una sobreestimación en el reporte de consumo de vegetales (16). Se ha sugerido que con los CFA se tiende a sobreestimar la ingesta de micronutrientes, incluyendo folato, quizás parcialmente, como resultado de una búsqueda de aprobación social (17, 18). La larga lista de vegetales encontrada en los CFA probablemente contribuye a la discrepancia observada entre los dos tipos de encuestas, ya que son datos que no aparecen en el recordatorio de 24 horas.

Los valores de consumo de folatos encontrados en este estudio con ambas encuestas son semejantes a los publicados previamente para poblaciones americanas y europeas. Green y colaboradores (19) encontraron medianas de valores de ingesta de ácido fólico de 289 mcg por medio del CFA, mientras que Tucker (20) encontró promedios de ingesta de 125 mcg. y utilizando recordatorios de 24 horas se publican consumos diarios de 256 mcg y de 253 mcg (21).

El municipio de Apodaca es uno de los que cuenta con mayor prevalencia de DTN en el estado de Nuevo León (México). En este estudio se encontró que la muestra analizada ingiere cantidades en exceso de ácido fólico al utilizar el CFA mientras que con el recordatorio la mayor cantidad de participantes mostraron consumo deficiente. Esto sugiere que dependiendo del tipo de encuesta utilizada será el dato encontrado ya que la frecuencia alimentaria, que evalúa la ingesta habitual, tiende a sobreestimar los valores al compararla con los encontrados con el recordatorio de 24 horas, que evalúa la ingesta diaria. Por lo anterior, se destaca la importancia de señalar la metodología dietética empleada en los estudios epidemiológicos para que en realidad sean de utilidad en una orientación adecuada de las políticas de salud.

### **Resumen**

En el Estado de Nuevo León la prevalencia de defectos del tubo neural (DTN) es alta comparada con el resto del país. Los DTN se relacionan con una baja ingesta de ácido fólico en mujeres durante el período periconcepcional y con alteraciones genéticas. El objetivo de este estudio fue determinar el consumo de folatos de las mujeres en edad fértil de una comunidad de área metropolitana de Nuevo León utilizando una encuesta dietética que evalúe la ingesta habitual y otra que determine la ingesta diaria. Se diseñó un cuestionario de frecuencia alimentaria (CFA) con alimentos con alto contenido de ácido fólico y que son de consumo frecuente en la región. A través de visitas domiciliarias se aplicó el CFA a 150 mujeres entre 15 y 35 años de edad de Pueblo Nuevo, Apodaca; simultáneamente se aplicó una serie de tres recordatorios de 24 horas. Los datos obtenidos fueron introducidos en el paquete nutricional computacional SISDyA para obtener los valores de consumo diario de ácido fólico que fueron analizados estadísticamente. Los valores de consumo diario de folatos (mcg diarios) obtenidos con el CFA fueron expresados en valores promedio y con mediana (percentiles 25 y 75) fueron de 378 (238, 599) y representan la ingesta habitual de la muestra estudiada. Con el recordatorio de 24 horas el valor promedio fue de 254 con mediana de 209 y percentiles de 99 y 350 que representan la ingesta diaria. Dadas las diferencias en valores de ingestas encontrados según las encuestas utilizadas, cabe destacar la importancia de señalar la metodología dietética empleada en los estudios epidemiológicos para que sean de utilidad en la orientación adecuada de las políticas de salud.

*Palabras clave: Consumo de folatos, encuesta dietética, defectos del tubo neural.*

### **Abstract**

The prevalence of neural tube defects (DTN) in Nuevo Leon State is high compared with the rest of the country. DTN are related to a low intake of folic acid in women during periconception period or with genetic disorders. The objective of this study was to determine the folates intake of fertil-age women in a community at the metropolitan area of Nuevo Leon, using a dietetic survey that evaluates the habitual intake and another one that determines the daily intake. A questionnaire of alimentary frequency (CFA) was designed with high content foods of folic acid and which are often eaten in the region. CFA was applied through home visits to 150 women from 15 to 35 years old of Pueblo Nuevo, Apodaca; at the same a series of 24 hours recall was applied. The

data obtained were typed in the nutritional software SISDyA in order to get the values of daily intake of folic acid and they were analyzed statistically. The values of daily intake of folates (daily mcg) obtained by CFA were shown in average values and median (percentiles 25 and 75). They were 378 (238,599) and represent the habitual intake of the studied sample. With the 24 hours recall, the average value was 254 with a median of 209 and percentiles of 99 and 350 that represent the daily intake. Showing the differences of intake values according to the used surveys, it is important to underline the dietetic methodology used in epidemiologic studies in order to be useful for the appropriate orientation of health policies.

*Key words: Folates intake, dietetic survey, neural tube defects*

### *Referencias*

1. Ramírez-Espitia JA, FG Benavides, M Lacasaña-Navarro, JM Martínez, AM García y J Benach. 2003. Mortalidad por defectos del tubo neural en México, 1980-1997. *Salud Pública de México*, 45 (5): 356-364.
2. Martínez de Villarreal LE, P Arredondo-Vázquez, R Velasco-Campos, R Hernández-Herrera y J Villarreal-Perez. 2000. Programa de vigilancia activa de los defectos del tubo neural en el estado de Nuevo León México, *Memorias del Congreso de Genética y Biomedicina molecular 2000*. Resumen No. CECL06, Monterrey, N. L.
3. MRC Vitamin Study Research Group. 1991. Prevention of neural tube defects: results of the Medical Research Council Vitamin Study. *Lancet*. 338: 131- 137.
4. 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.
5. Rodríguez – Morán M., JF Guerrero-Romero, M Parra-Quezada., MJ Segura-Pineda, M Levario-Carrillo y EI Sotelo Ham. 1998. Deficiencia de folatos y su asociación con defectos del cierre del tubo neural en el norte de México. *Salud Pública Méx.* 40: 474-480.
6. Jiménez-Salas Z, C Mata-Obregón, S Chavero-Torres y ML Luna-García. 2001. Uso de las encuestas dietéticas para evaluar la ingesta de ácido fólico y su relación con los defectos del tubo neural. *Revista de Salud Pública y Nutrición* Vol 2 No. 1 ([http://www.uanl.mx/publicaciones/respyn/ii/1/ensayos/acido\\_folico.html](http://www.uanl.mx/publicaciones/respyn/ii/1/ensayos/acido_folico.html).)
7. Serra Majem, LI, J Aranceta Bartrina, J Mataix Verdú. 1995. *Nutrición y salud pública, métodos, bases científicas y aplicaciones*, Editorial Masson, S. A. 400 pp
8. Subar AF, G Block and LD James. 1998. Folato intake and food sources in the US population. *Am. J. Clin. Nutr.*, 50: 508-516.
9. Tucker CL. 1998. Adaptation of a food frequency questionnaire to assess diets of Puerto Rican and Hispanic adults. *Am. J. Epidemiol.* 148: 512-517.
10. Serra Majem, LI *et al.*, *Op. cit.*

11. 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.
12. Tucker CL. 1998. *Op. cit.*
13. Cuskelly GJ, H Mc Nulty and JM Scott. 1996. Effect of increasing dietary folate on red cell folate: implications for prevention of neural tube defects. *Lancet.* 347: 657-659.
14. Romieu I, S Parra, JF Hernández, H Madrigal, W Willett and M Hernández. 1999. Questionnaire assessment of antioxidants and retinal intakes in Mexican women. *Arch. Med. Res.* 30: 224-239.
15. Berrún Castañón, LN, E Solís Pérez y PC Cantú Martínez 2000. Sistema de Información para la Vigilancia Nutrición en Comunidades en México (SISDYA) *Revista Salud Pública y Nutrición* Vol.1 No1 (<http://www.uanl.mx/publicaciones/respyn/i/1/articulos/sisdya.html>)
16. Pufulete M, PW Emery, M Nelson and TAB Sanders. 2002. Validation of a short food frequency questionnaire to assess folate intake. *Br. J. Nutr.* 87: 383-390.
17. *Idem*
18. Hebert JR, L Clemow, L Pbert, IS Ockene and JK Ockene. 1995. Social desirability bias in dietary self-reporting may compromise the validity of dietary intake measures. *International J. Epidemiol.* 24: 389-398.
19. Green TJ, *et al.*, *Op. cit.*
20. Tucker CL. *Op. cit.*
21. 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.