



Salud Pública de México

ISSN: 0036-3634

spm@insp.mx

Instituto Nacional de Salud Pública
México

Lozada, Ana Lilia; Flores, Mario; Rodríguez, Sonia; Barquera, Simón
Patrones dietarios en adolescentes mexicanas. Una comparación de dos métodos.
Encuesta Nacional de Nutrición, 1999
Salud Pública de México, vol. 49, núm. 4, julio-agosto, 2007, pp. 263-273
Instituto Nacional de Salud Pública
Cuernavaca, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10648195004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

Patrones dietarios en adolescentes mexicanas.

Una comparación de dos métodos.

Encuesta Nacional de Nutrición, 1999

Ana Lilia Lozada, M en C,^(I) Mario Flores, M en C,^(I) Sonia Rodríguez, M en C,^(I) Simón Barquera, MC, PhD,^(I)

Lozada AL, Flores M, Rodríguez S, Barquera S.
Patrones dietarios en adolescentes mexicanas.
Una comparación de dos métodos.
Encuesta Nacional de Nutrición, 1999.
Salud Pública Mex 2007;49:263-273.

Resumen

Objetivo. El estudio de patrones dietarios ha demostrado su utilidad en la investigación para entender la relación entre dieta y salud. En este trabajo se buscó identificar patrones de dieta en adolescentes mexicanas a través de dos métodos estadísticos. **Material y métodos.** Se llevó a cabo un estudio transversal con 477 mujeres de 12-19 años (Encuesta Nacional de Nutrición 1999). Se caracterizaron patrones dietarios por medio de análisis de factores y de conglomerados. **Resultados.** Se identificaron tres patrones dietarios por conglomerados “urbano” [U], 9.7%, “rural” [R], 47.9% y “occidental” [O], 42.3%. Por aporte energético, los principales grupos de alimentos en el patrón [U] fueron el maíz (20%) e industrializados (17%). En el patrón [R] predominaron el maíz (48%), los alimentos de trigo y leguminosas (~6% c/u). En [O] el trigo (19%) y las carnes rojas (11%). Asimismo, se identificaron cuatro patrones dietarios por el método de factores. En el factor uno predominaron los productos de trigo, postres, botanas y carnes. El factor dos se caracterizó por consumo alto de lácteos bajos en grasas y cereal de caja. El factor tres se caracterizó por consumo alto de refrescos e industrializados. En el factor cuatro predominaron el café, los dulces y las leguminosas. **Conclusiones.** Se identificaron patrones dietarios en adolescentes mexicanas y los resultados de los dos métodos utilizados fueron comparables.

Palabras clave: patrones dietarios; adolescentes; análisis de factores; análisis de conglomerados; encuestas nacionales; México

Lozada AL, Flores M, Rodríguez S, Barquera S.
Dietary patterns in Mexican adolescent girls.
A comparison of two methods.
National Nutrition Survey, 1999.
Salud Pública Mex 2007;49:263-273.

Abstract

Objective. To identify dietary patterns in Mexican female adolescents by two statistic methods. **Material and Methods.** Cross-sectional study of 477 women 12 to 19 years of age –National Nutrition Survey, 1999. Dietary patterns were obtained by factor and cluster analyses. **Results.** Three dietary patterns were identified by cluster analysis: “Urban-poor” [U] (9.7%), “Rural” [R] (47.9%), and “Western” [W] (42.3%). Pattern [U] was characterized by a sizeable intake of maize products (20%) and industrialized foods (17%). Maize products and legumes predominated in the [R] pattern (48% and 6% of total energy, respectively). In the [W] pattern, wheat products and meat contributed 19% and 10.6% of energy, respectively. Moreover, four dietary patterns were identified through factor analysis. Factor 1 had a positive loading factor on wheat products, desserts, and meat. Factor 2 was characterized by a high consumption of low-fat dairy and low-fiber breakfast cereals. Factor 3 had a high loading for sweetened beverages and industrialized foods. Factor 4 had a moderate loading on maize products and legumes. **Conclusion.** We identified dietary patterns in Mexican adolescent girls by two methods, obtaining comparable results between methods.

Key words: dietary patterns; adolescents; factor analysis; cluster analysis; national surveys; Mexico

(I) Centro de Investigación en Nutrición y Salud. Instituto Nacional de Salud Pública. México.

Fecha de recibido: 25 de agosto de 2006 • Fecha de aceptado: 21 de marzo de 2007

Solicitud de sobretiros: Dr. Mario Flores. Jefe del Departamento de Análisis de Datos.

Centro de Investigación en Nutrición y Salud. Instituto Nacional de Salud Pública. Avenida Universidad 655.

Colonia Santa María Ahuacatitlán. Cuernavaca, Morelos, México. CP 62508.

Correo electrónico: mflorres@correo.insp.mx

Hoy en día, México experimenta una transición epidemiológica caracterizada como la variante retardada del modelo transicional. Se ha atribuido la polarización a la inequidad en la distribución de la riqueza, la educación, el acceso a los servicios de salud y la calidad general de los servicios básicos. No obstante, en años recientes la obesidad, la diabetes y otras enfermedades crónicas no-transmisibles se han incrementado también entre la población de escasos recursos.¹ Entre los factores que condicionan este fenómeno se encuentran el incremento en el acceso a alimentos de alta densidad energética y de bajo costo, y la disminución de la actividad física de un gran número de personas que viven en áreas urbanas y cuya ocupación implica una menor actividad de este tipo.¹

Las encuestas nacionales de ingreso gasto (1994-1996) han mostrado un incremento en la ingesta de grasa, un aumento de 37.2% en la compra de azúcares y carbohidratos refinados, particularmente refrescos, así como una disminución de 29.3% en el consumo de frutas y verduras.²

El acercamiento tradicional para comprender la relación dieta-enfermedad, que consiste en el estudio de nutrientes aislados y es comúnmente utilizado en investigación epidemiológica nutricional, puede tener importantes limitaciones.³ Lo anterior se debe a que, en lugar de nutrientes aislados, las personas consumen diferentes alimentos en platillos, dentro de patrones. Así entonces, la interacción entre diversos nutrientes puede ser un confusor potencial en los estudios de dieta, debido a la colinealidad entre éstos. El efecto de dieta total va más allá de los nutrientes y alimentos únicos, mismos que pueden ser estudiados por medio del análisis de patrones de dieta.^{4,5}

El análisis de factores y el de conglomerados son los dos métodos más empleados para derivar empíricamente patrones dietarios. Estudios en adultos han mostrado relaciones significativas entre patrones dietarios y el riesgo de enfermedad, a pesar de los diversos métodos usados (ej. análisis de factores o conglomerados) y la selección de variables diferentes para definir los patrones dietarios.⁶ El análisis de factores reduce datos dietarios dentro de patrones basados en correlaciones entre los alimentos, y los individuos reciben un puntaje del factor para todos los factores derivados.⁷ Por otro lado, el análisis de conglomerados reduce datos dietarios dentro de patrones basados sobre diferencias individuales en ingesta dietaria promedio, y cada individuo pertenece a un solo conglomerado.⁸

La relación entre patrones dietarios y riesgo de enfermedad ha sido demostrada entre adultos, pero

son pocas las investigaciones que se han hecho acerca de esta relación entre adolescentes, a pesar de ser ampliamente reconocida la importancia del establecimiento de conductas alimentarias saludables y con un perfil nutrimental favorable en etapas tempranas de la vida.⁹ Por análisis de conglomerados, de 671 adolescentes coreanos de 12 a 14 años, 69.9% de los sujetos se clasificaron dentro de un patrón de dieta modificada (mayor consumo de pan, sopa de pasta, galletas y pizzas/hamburguesas) y 130.1% presentaron un patrón de dieta que incluía alimentos tradicionales, en particular arroz y col fermentada (kimchi).¹⁰

Hasta donde se sabe, no existen estudios que investiguen los patrones dietarios de adolescentes mexicanas en muestra de base poblacional. Por otra parte, a pesar del uso creciente de métodos de análisis de patrones en epidemiología nutricional, no se ha realizado una comparación directa de procedimientos de análisis de factores y conglomerados en este grupo de población, en el ámbito de este estudio.

El presente análisis tuvo por objetivo identificar y caracterizar los patrones dietarios en mujeres adolescentes mexicanas y comparar las soluciones del análisis de factores y conglomerados con el fin de ilustrar las similitudes y las diferencias entre los métodos. Un objetivo secundario ha sido evaluar la asociación entre los patrones dietarios derivados con el sobrepeso u obesidad en las adolescentes mexicanas.

Material y métodos

Este estudio se llevó a cabo en Cuernavaca, Morelos, de enero a agosto de 2006 y corresponde a un diseño de tipo transversal, observacional y analítico. La muestra de estudio se tomó de la población de mujeres participantes en la Encuesta Nacional de Nutrición (ENN-99),¹¹ que fue de naturaleza probabilística y representativa del ámbito nacional. Se aplicó en todo el país, entre octubre de 1998 y marzo de 1999, con el objeto de caracterizar el estado nutricional de niños en edad preescolar y escolar, y de las mujeres en edad reproductiva de México, por medio de información antropométrica, bioquímica y de dieta. El Comité de Evaluación Ética, de Bioseguridad e Investigación del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) aprobó la metodología de la encuesta. De manera previa se publicó una descripción detallada de los procedimientos de muestreo y de la metodología de la encuesta.¹²

La población estudiada corresponde a una submuestra de 477 mujeres adolescentes de 12 a 19 años de edad, que cuentan con información completa de dieta.

Dieta y análisis de patrones

La información de dieta se obtuvo por medio de un cuestionario de recordatorio de 24 horas –previamente validado– cuyo objetivo fue cuantificar la ingestión del día anterior a la entrevista. Personal capacitado aplicó y convirtió cada preparación notificada en cantidad de gramos o mililitros de alimento. La ingesta de energía y nutrientes se calculó mediante una base de datos de composición de alimentos, compilada por el INSP a partir de diversas fuentes.^{13,14} Previamente se publicaron informes sobre los métodos detallados de la recolección de dieta y la ingesta en la población de la ENN-99.¹⁵ Por otra parte, la adecuación de ingesta de energía, específica para población adolescente, se calculó con base en las Referencias de Ingesta Dietética (DRI's por sus siglas en inglés).^{16,17}

Los alimentos e ingredientes de los registros dietéticos fueron agregados dentro de grupos previamente definidos (cuadro I). Se formaron 21 grupos de alimentos de acuerdo con la composición de macronutrientos y otros componentes (ej. contenido de fibra) y uso culinario. Algunos alimentos (ej. refrescos y bebidas azucaradas) conformaron su propio grupo. Los alimentos se separaron en grupos altos en grasa o reducidos en grasas (ej. lácteos), a partir de la mediana de contenido. La ingesta de los grupos de alimentos fue convertida en porcentajes de ingesta de energía por día para cada individuo.³ Los porcentajes de energía derivados de cada grupo de alimentos se estandarizaron a puntaje z para ingresar a los procedimientos de análisis de conglomerados y de factores.^{6,7} De esta forma, se creó una variable para cada grupo de alimento correspondiente al aporte proporcional a la ingesta diaria de energía de la siguiente manera:

$$\% \text{ Energía} = \frac{\text{Ingesta de energía del grupo de alimento}}{\text{por grupo de alimento}} \times 100 \quad \frac{\text{Ingesta total de energía}}$$

a) Análisis de conglomerados. Para derivar los patrones dietarios por el análisis de conglomerados se utilizó el método k-medias⁸ para clasificar a los sujetos dentro de grupos no sobrepuertos. Se nombró a los conglomerados según los grupos de alimentos que contribuyeron con los porcentajes más altos y bajos de energía por día, en relación con los otros conglomerados. Se probaron y analizaron de dos a cinco conglomerados que maximizaran la distancia euclíadiana entre conglomerados,¹⁴ y finalmente se seleccionaron los patrones mejor caracterizados.¹⁸

b) Análisis de factores: Para derivar los patrones dietarios por el análisis de factores, se utilizó un análisis de componentes principales y una rotación ortogonal

(rotación varimax).⁷ Se identificaron cuatro factores no correlacionados, y cada sujeto recibió un puntaje para cada factor, identificado por la suma de valores estandarizados de los grupos de alimentos y ponderados por sus cargas factoriales. La carga del factor indicó la importancia de un alimento o grupo de alimentos en la definición del patrón dietario.⁶ La carga de los factores, la varianza (eigenvalues >1.3) de cada factor, el análisis gráfico y la interpretabilidad de cada componente fueron los aspectos considerados para decidir el número de factores extraídos y retenidos.¹⁹

Antropometría

Se obtuvo el peso y la talla de las mujeres participantes en la ENN-99; posteriormente, mediante técnicas y análisis se evaluó el estado de nutrición por medio del índice de masa corporal y se definió la prevalencia de sobrepeso y obesidad, considerando como referencia la clasificación propuesta por Cole y colaboradores,²⁰ donde se hace un ajuste de los puntos de corte en adultos para las mujeres de 12 a 18 años de edad y que corresponden a los puntos de 25 y 30 kg/m² en adultos.

Se definió tanto el sobrepeso como la obesidad en mujeres de 19 años siguiendo los criterios de la OMS⁷ para índice de masa corporal: IMC de 25.0 a 29.9kg/m² para sobrepeso y $\geq 30\text{kg/m}^2$ para obesidad. Asimismo, se consideró la presencia de bajo peso si el peso para la edad era menor al percentil 5° de las tablas de referencia del National Center for Health Statistics (NCHS).²¹

Covariables

Se construyeron modelos de regresión politómica probit y se ingresaron como variables independientes la edad, el nivel socioeconómico, habla de lengua indígena, el nivel de escolaridad, la región y área de residencia, y la actividad física habitual y del día anterior. Se utilizaron los datos sociodemográficos de cada participante en el estudio para caracterizar a la población de estudio (nivel de escolaridad, habla de lengua indígena, actividad física habitual y del día anterior) y éstos se determinaron por cuestionario en el momento de colectar la información de dieta. Como un indicador aproximado de nivel socioeconómico, se construyó un índice de nivel de condiciones de vivienda por medio de un análisis de componentes principales, a partir de información captada sobre características de la vivienda y la posesión de enseres domésticos.²² La región y área de residencia se determinaron de acuerdo con la metodología de la ENN 1999.¹²

Debido a la alta colinealidad entre nivel socioeconómico y nivel de escolaridad, y entre área, región de

Cuadro I
GRUPOS DE ALIMENTOS UTILIZADOS EN EL ESTUDIO

Grupo de alimentos	Ejemplos de alimentos incluidos en el grupo
Maíz y derivados	Tortilla de maíz con o sin trigo o soya, masa de maíz, tamal, quesadilla, pozole, tostada, atole (sin leche)
Trigo y derivados	Pan de trigo, galletas, harina, distintos tipos de pan blanco, pan integral, germen de trigo, pastas, pay
Cereales de caja altos en fibra*	All-bran, Bran-flakes, Cheerios, Cereal fibra max, Cereal raisin bran, Cereal fibra uno
Cereales de caja bajos en fibra†	Choco krispis, Corn flakes, Trix, Zucaritas, Speedy loops, Froot loops
Arroz, papa y otros cereales	Todo tipo de arroz, papa y tubérculos, Yuca, camote, amaranto, avena, cebada, centeno, alimentos con papa y tubérculos como ingrediente principal
Frijol y leguminosas	Frijol (todo tipo), lentejas, alubias, haba, garbanzo, soya, platillos basados en leguminosas
Oleaginosas	Cacahuate, ajonjolí, almendra, nuez, cacao, semillas de girasol y calabaza, pistache
Frutas y verduras	Aguacate, calabaza, chayote, chile y salsas (todo tipo), jitomate, lechuga, nopal, brócoli, verdura de hoja verde, zanahoria, ciruela, durazno, limón, mango, melón, manzana, naranja, jícama, plátano, tuna, agua de frutas natural
Pollo y aves	Carne de pollo, sopas y platillos con pollo, paloma, guajolote, pato
Carne roja y procesadas	Carne y órganos de res y puerco, borrego, venado, conejo y otras carnes de mamíferos, chorizo, jamón, salami, salchicha, tocino, peperoni
Pescado y mariscos	Pescado fresco y seco, atún y sardina enlatada, camarón, almeja, calamar, ostión, ceviche, pulpo, platillos preparados con pescados y mariscos
Lácteos bajos en grasa§	Clara de huevo, leche descremada, queso cottage bajo en grasa, yogurt light
Lácteos y huevo#	Yema de huevo y huevo entero (de gallina y otros animales), leche entera de vaca y de otros animales, queso, crema, yogurt (natural, con fruta o líquido), atoles y sopas con leche, malteadas
Aceites vegetales	Aceites de cocina (maíz, canola, girasol, ajonjolí, oliva, soya)
Grasas saturadas	Chicharrón y manteca de cerdo, mantequilla, mayonesa y margarina
Dulces	Azúcar, miel, chocolate, dulces, frutas en almíbar, mermeladas y jaleas, bombones, cajeta, natillas, piloncillo
Postres y botanas	Galletas dulces y saladas, donas y pastelillos, frituras y papas industrializadas
Alimentos industrializados	Sopas y vegetales enlatados, postres enlatados, alimentos fritos, platillos instantáneos, catsup, vinagre, aderezos, alimentos para bebé industrializados
Alcohol	Cerveza, aguardiente, pulque, vino, ron, vodka, whisky
Refrescos y bebidas azucaradas	Refrescos de cola y de sabor, jugos industriales enlatados, bebidas dulces –no dietéticos–
Agua y café	Agua, café sin azúcar, té, agua mineral, refresco de dieta

* Mediana del contenido de fibra en 100g de alimento >2.9

† Mediana del contenido de fibra en 100g de alimento ≤2.9

§ Mediana del contenido de grasa en 100g de alimento ≤4.96

Mediana del contenido de grasa en 100g de alimento >4.96

residencia y habla de lengua indígena, se optó por introducir en el modelo el nivel socioeconómico y área de residencia, y no incluir escolaridad, habla de lengua indígena y región. Por otra parte, también se excluyeron las covariables de actividad física habitual y del día anterior, debido a que no aportaron información adicional al modelo.

Análisis estadístico

Debido a que el análisis de conglomerados resulta en patrones dietarios mutuamente excluyentes, se calcularon medias (\pm DE) de la ingesta para los 21 grupos de alimentos. Dado que los patrones de dieta derivados del

análisis de factores no son mutuamente excluyentes, los patrones se describen con los factores de carga para cada uno de los 21 grupos de alimentos. Para comparar los conglomerados y los factores, se calculó la media (\pm DE) del puntaje del factor para cada conglomerado.

Para probar la hipótesis de que un patrón de dieta definido podría estar asociado con la presencia de sobrepeso u obesidad se utilizó un modelo estadístico de regresión tipo probit ajustado por covariables (edad, escolaridad, nivel socioeconómico, indigenismo, zona de residencia, región del país), se utilizó un modelo estadístico de regresión tipo probit. Las variables fueron dicotómicas, codificadas como "1" cuando la característica estaba presente y como "0" cuando no lo estaba.

Asimismo, los patrones dietarios derivados por conglomerados se codificaron como variables dicotómicas por cada patrón (omitiendo un patrón como el grupo de referencia), mientras que los patrones derivados por el método de factores se trataron como variables continuas y en cuartiles.

A todos los cálculos estadísticos se les aplicó un factor de expansión con el fin de conservar la representatividad de la encuesta. Se consideró un nivel de significancia de 0.05 para efectos principales. Todos los análisis se llevaron a cabo utilizando STATA versión 9.*

Resultados

El presente análisis se basa en los datos de dieta de una muestra de 477 mujeres mexicanas de 12 a 19 años de edad, representativa de 4 984 955 mujeres adolescentes. Las características de la población estudiada se muestran en el cuadro II. El promedio de edad fue de 15.4 ± 2.18 años. La media de IMC fue de 22.9 ± 3.99 kg/m². Según el IMC, casi 30% presentaron sobrepeso u obesidad. El promedio de ingesta de energía fue de 1659 ± 668 kilocalorías y del porcentaje de adecuación a la ingesta de energía fue de 76.3 ± 31.1 . Al momento de la encuesta, 4.34% de las mujeres se encontraban en periodo de lactancia, 6.58% fumaban y 20% habían consumido alcohol en el último año. Por otra parte, 16.6% indicaron el uso de suplementos durante el último semestre y 34% informaron practicar actividad física habitual. Con respecto al nivel de escolaridad, sólo 2% de las adolescentes no tenían ninguna educación; 67.5% vivían en áreas urbanas y 7.36% de las adolescentes hablaban alguna lengua indígena.

Patrones dietarios derivados por conglomerados

La contribución en energía de los grupos de alimentos seleccionados para los tres conglomerados (patrones dietarios) se presenta en el cuadro III. Los tres diferentes patrones dietarios identificados entre las adolescentes mexicanas se nombraron de la siguiente manera: "urbano-pobre" (9.67%), "rural" (47.9%) y "occidental" (42.3%). Se observaron diferencias en ingesta de grupos de alimentos como porcentajes de energía a través de los patrones ($p < 0.05$). De acuerdo al aporte energético entre patrones dietarios, los principales grupos de alimentos en "urbano-pobre" fueron los de maíz (20%), indus-

Cuadro II
CARACTERÍSTICAS DE 477 ADOLESCENTES MEXICANAS.
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN 1999

Variable	n(477)	%, Media o Mediana Expandidos*
Edad (años)		15.4 ± 2.18
12-13	113	25.0
14-15	123	24.5
16-17	123	28.3
18-19	118	22.1
IMC(kg/m ²) [‡]		22.9 ± 3.99
Bajo peso	31/458	5.79
Normal	287/458	65.3
Sobrepeso	100/458	20
Obesidad	40/458	8.85
Energía total (kcal/d)	477	1659 ± 668.7
% Adecuación de energía	458	76.3 ± 31.1
Estado fisiológico		
Normal	422	89.7
Lactancia	27	4.34
Tabaquismo actual	19/476	6.58
Uso de suplementos (<6 meses)	82/476	16.6
Consumo de alcohol (>5 copas) en el último año	88/466	20.0
Actividad física		
Deporte ayer	88/431	18.0
Deporte habitual	153/431	34.0
Escolaridad		
Ninguna	14	2.08
Primaria	211	46.0
Secundaria	185	37.5
Preparatoria o más	67	14.3
Región		
Norte	138	16.6
Centro	133	29.9
D.F.	45	17.0
Sur	161	36.4
Área		
Rural	214	32.5
Urbana	263	67.5
Indigenismo	35/465	7.36
Índice de condiciones de vivienda		
Bajo	194	38.2
Medio	157	31.7
Alto	126	30.0

* %, Media o Mediana con factor de expansión: n= 4 984 955

‡ Media \pm DE

* Stata 9. 1984-2001, Stata Corporation College Station: Texas, EUA.

trializados (17%), de trigo (10%) y refrescos (7.54%). En el patrón dietario "rural" fueron: el maíz y derivados (48.1%), trigo y derivados (6.70%) y frijol y leguminosas (6.28%); mientras que en el patrón "occidental", el trigo y derivados aportaron 19% de la energía; los alimentos de maíz y carne roja y procesadas aportaron 13.6 y 10.6% respectivamente, mientras que los productos lácteos bajos en grasas (8.28%) y las frutas y verduras (6.46%) también fueron de las proporciones más altas entre patrones dietarios.

Los patrones de dieta se asociaron significativamente ($p<0.05$) con características sociodemográficas tales como: región, área de residencia, escolaridad, indigenismo y condición de vivienda (datos no mostrados). El patrón dietario "rural" predominó en las mujeres que residían en áreas rurales, en aquellas que tenían poca o ninguna escolaridad, en las que hablaban alguna lengua indígena, y que habitaban en la región sur y que se ubicaban en el tercilio inferior del índice de condiciones de vivienda. Por su parte, las adolescentes con un patrón dietario "occidental" presentaron la mayor escolaridad

Cuadro III
ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS. CONTRIBUCIÓN
PORCENTUAL A LA INGESTA DE ENERGÍA POR GRUPOS DE
ALIMENTOS SEGÚN PATRÓN DIETARIO EN ADOLESCENTES
MEXICANAS. ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN 1999*

Grupo de alimentos [‡] (1051 alimentos)	Urbano-pobre (9.67%)	Rural (47.9%)	Occidental (42.3%)
Trigo y derivados	10.5±11.7	6.70±9.82	19.0±16.5
Maíz y derivados	20.2±18.2	48.1±19.1	13.6±11.6
Arroz, papa y otros cereales	2.74±5.88	4.34±10.5	4.17±7.30
Frijol y leguminosas	4.46±6.82	6.28±8.11	1.84±3.82
Frutas y verduras	3.69±5.43	3.63±5.45	4.66±7.63
Pollo y aves	4.75±9.75	2.25±7.63	3.55±8.94
Carne roja y procesadas	4.99±8.63	3.89±7.48	10.6±14.0
Lácteos bajos en grasa	4.54±7.80	1.73±4.40	8.28±10.0
Lácteos y huevo	4.93±9.57	4.83±7.17	6.39±10.4
Pescado y mariscos	0.51±0.33	0.64±3.60	0.51±2.75
Aceites vegetales	2.55±5.55	4.97±8.66	3.05±4.97
Grasas saturadas	2.10±4.12	2.55±7.01	1.22±3.34
Dulces	6.56±7.75	4.15±5.45	4.75±8.97
Refresco y bebidas azucaradas	7.54±8.06	3.25±6.16	5.39±6.99
Postres y botanas	1.28±3.93	0.70±2.61	7.58±13.3
Alimentos industrializados	17.0±8.57	0.42±1.44	0.91±2.01

* % con factor de expansión: 4 984 955. Las diferencias entre patrones $p<0.05$.

† X ± DE. La contribución de energía de los grupos de alimentos seleccionados en cada cluster no es de 100% para cada columna debido a que no todos los grupos son presentados.

y lugar de residencia urbano, así como el tercilio más alto en el índice de condiciones de vivienda. Finalmente, el porcentaje más alto de las mujeres con un patrón "urbano-pobre" presentó la mayor proporción en región norte y centro y en área urbana, con un nivel socioeconómico medio y con nivel de escolaridad inferior a 10% para preparatoria o más.

Por otro lado, el IMC y el consumo de energía total fue más bajo en las mujeres con un patrón dietario "rural", mientras que se encontró la prevalencia más alta para sobrepeso en el patrón "urbano-pobre" (42.8%) y para obesidad en el "occidental" (10.5%), ($p<0.05$) (datos no mostrados).

Patrones dietarios derivados por factores

Se determinaron los cuatro componentes principales, considerando su interpretabilidad y el análisis gráfico realizado, y que explican 60.5% del total de la varianza en el consumo de los 21 grupos de alimentos. El factor de carga para los cuatro patrones dietarios identificados y el nombre asignado para cada patrón se presentan en el cuadro IV. Una carga positiva indica una asociación positiva con el factor, mientras que una carga negativa indica una asociación inversa con el factor. La carga más alta de un grupo de alimento dado es la mayor contribución del grupo de alimentos a un factor específico. El factor 1 explicó 20% de la varianza, mismo que presentó una carga del factor más fuerte en el grupo de trigo y derivados, postres y botanas y carne roja y procesadas; así como una fuerte asociación inversa para alimentos de maíz y el grupo de frijol y leguminosas. El factor 2 se caracterizó por un consumo más alto de lácteos bajos en grasa, cereales de caja bajos en fibra y frutas y verduras, mientras que el grupo de frijol y leguminosas fue el componente negativo más importante y aportó 14% de la varianza total. El factor 3 presentó una carga positiva alta para refrescos y bebidas azucaradas, alimentos industrializados y para el grupo de pollo y aves. Por último, el factor 4 presentó una carga positiva importante para el grupo de agua y café, dulces y para el grupo de frijol y leguminosas (aportando, respectivamente, 13.4 y 13.1% de la variabilidad total).

Las mujeres en el cuartil más alto del factor 1 residían en el D.F.; 70% tenían la secundaria o más y un nivel socioeconómico más alto. El cuartil más alto del factor 2 se asoció con adolescentes que residían en la región centro, en un área urbana, con educación de secundaria o más y el tercilio más alto de condiciones de vivienda. Por su parte, las mujeres que vivían en la región norte, en un área urbana, con un índice de condiciones de vivienda medio, tuvieron el cuartil más alto del puntaje del factor 3. Por último, las adolescentes que residían en la región

Cuadro IV
ANÁLISIS DE FACTORES: FACTOR DE CARGA PARA CUATRO PATRONES DIETARIOS EN 477 ADOLESCENTES MEXICANAS.
ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN 1999*

Grupo de alimentos	Factor	Grupo de alimentos	Factor	Grupo de alimentos	Factor	Grupo de alimentos	Factor
Factor 1		Factor 2		Factor 3		Factor 4	
Trigo y derivados	0.67	Lácteos bajos en grasa	0.69	Refresco y bebidas azucaradas	0.57	Agua y café	0.60
Postres y botanas	0.30	Cereales de caja bajos en fibra	0.48	Alimentos industrializados	0.48	Dulces	0.57
Carne roja y procesadas	0.26	Frutas y verduras	0.46	Pollo y aves	0.35	Frijol y leguminosas	0.21
Refresco y bebidas azucaradas	0.23	Arroz, papa y otros cereales	0.31	Oleaginosas	0.32	Trigo y derivados	0.19
Frutas y verduras	0.22	Cereales de caja altos en fibra	0.26	Grasas saturadas	0.21	Postres y botanas	0.16
Lácteos bajos en grasa	0.18	Pollo y aves	0.17	Pescado y mariscos	0.13	Cereales de caja altos en fibra	0.11
Lácteos y huevo	0.17	Dulces	0.12	Cereales de caja bajos en fibra	0.10	Maíz y derivados	0.10
Dulces	0.12	Postres y botanas	0.10	Maíz y derivados	-0.11	Cereales de caja bajos en fibra	-0.12
Oleaginosas	0.10	Carne roja y procesadas	-0.10	Trigo y derivados	-0.14	Frutas y verduras	-0.15
Grasas saturadas	-0.13	Lácteos y huevo	-0.15	Agua y café	-0.18	Refrescos y bebidas azucaradas	-0.16
Frijol y leguminosas	-0.34	Refresco y bebidas azucaradas	-0.17	Frutas y verduras	-0.30	Grasas saturadas	-0.16
Maíz y derivados	-0.85	Pescado y mariscos	-0.19	Lácteos y huevo	-0.32	Aceites vegetales	-0.18
		Trigo y derivados	-0.20	Aceites vegetales	-0.48	Lácteos y huevo	-0.42
		Maíz y derivados	-0.21			Carne roja y procesadas	-0.44
		Oleaginosas	-0.21				
		Aceites vegetales	-0.22				
		Agua y café	-0.27				
		Frijol y leguminosas	-0.27				

* Por simplicidad los grupos de alimentos con un factor de carga <0.10 fueron excluidos.

sur, en un área rural, hablaban alguna lengua indígena, tenían educación primaria o ninguna y un índice de condiciones de vivienda bajo, tuvieron el cuartil más alto del factor 4 ($p<0.05$) (datos no mostrados).

Las adolescentes que tuvieron el cuartil más alto del factor 1 y factor 3 tuvieron el IMC más alto, definido como obesidad (10.6%) y sobrepeso (30%) respectivamente, en contraste con las mujeres que tuvieron el cuartil más alto del puntaje del factor 4 con 8 y 18% (datos no mostrados).

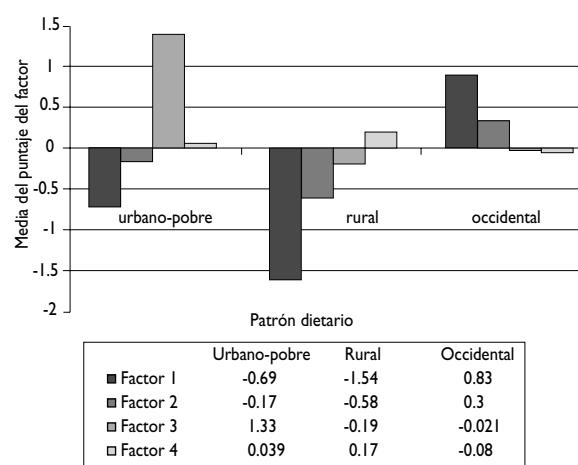
Para comparar conglomerados y factores, se utilizó la media ($\pm DE$) del puntaje del factor para cada conglomerado, donde se observa que, comparados con los otros conglomerados, los individuos en el patrón "urbano-pobre" tuvieron la media más alta del puntaje del factor 3 (1.31 ± 1.11 ; $p<0.0001$); los individuos en el patrón dietario "rural" presentaron una media positiva del puntaje del factor 4 (0.08 ± 0.94 ; $p=0.2815$), y los sujetos en el patrón "occidental" tuvieron la media más alta del puntaje del factor 1 y 2 (0.83 ± 0.63 ; $p<0.0001$ y 0.30 ± 1.21 ; $p<0.0001$, respectivamente) (figura 1).

Para el modelo de estadístico no se tuvo información completa de antropometría y se excluyó a las mujeres embarazadas, por la dificultad de clasificarlas

con sobrepeso u obesidad (<10% de los casos analizados). El análisis de regresión tipo probit mostró que las adolescentes con un patrón "urbano-pobre" tienen 1.8 veces mayor riesgo de presentar sobrepeso u obesidad con respecto a las mujeres con un patrón "rural" ($p<0.05$) ajustando por edad, si bien no sucede así cuando se ajusta por edad, área de residencia y nivel socioeconómico. Asimismo, el análisis probit no detectó asociación significativa entre patrón dietario derivado por factores y la presencia de sobrepeso u obesidad en las mujeres adolescentes ($p>0.05$) (cuadro V)

Discusión

En este estudio se identificaron patrones dietarios en adolescentes mexicanas por medio de análisis de conglomerados y de factores. La muestra estudiada representa la dieta de casi cinco millones de mujeres mexicanas de 12 a 19 años de edad. El método de conglomerados permitió identificar tres patrones dietarios, de los cuales el "urbano-pobre" se caracterizó por una ingesta importante de maíz y derivados (20%) y alimentos industrializados (17%); en el patrón "rural" predominaron el maíz y derivados (48%), los alimentos



Análisis por conglomerados

Urbano-pobre= maíz y derivados y alimentos industrializados

Rural=maíz, frijol y leguminosas

Occidental=trigo y derivados, maíz, carne roja

Análisis por factores

Factor 1=trigo y derivados, postres y botanas, carnes rojas y procesadas.

Factor 2=lácteos ↓grasa y cereal de caja ↓fibra.

Factor 3=refrescos y bebidas azucaradas y alimentos industrializados y

Factor 4=agua y café, dulces y frijol y leguminosas

FIGURA 1. COMPARACIÓN DE PATRONES DIETARIOS DERIVADOS POR ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS Y ANÁLISIS FACTORIAL EN ADOLESCENTES MEXICANAS. ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN 1999

de trigo y de frijol y leguminosas (~6% cada uno); mientras que en el patrón “occidental” el trigo y derivados aportaron 19% de la energía y la carne roja y procesadas 11%. Asimismo, el método de factores identificó cuatro patrones dietarios de tal manera que en el factor 1, predominaron los alimentos de trigo, postres y botanas y carne roja y procesadas; el factor 2 se caracterizó por consumo alto de lácteos bajos en grasas y cereal de caja. En el factor 3 hubo un consumo alto de refrescos y bebidas azucaradas y de alimentos industrializados y en el factor 4 destacaron el grupo de agua y café, los dulces y el frijol y las leguminosas.

Al realizar la comparación de las soluciones de conglomerados y factores, se observó una asociación positiva de la media del puntaje del factor 3 con el patrón dietario etiquetado como “urbano-pobre” que se explica por las notables similitudes en los alimentos que los conforman. Otro ejemplo es el grupo de maíz y derivados que claramente dominan en el conglomerado “rural”. Por último, el grupo de agua y café, dulces, frijol y leguminosas, trigo y derivados, postres y botanas y cereales en caja altos en fibra junto con maíz y derivados, fueron los que más contribuyeron en el factor 4. Esas diferencias en composición de alimentos podrían explicar el hecho de que las mujeres en el cuartil más alto del factor 4, o que tenían un patrón “rural”, hayan presentado menor sobrepeso u obesidad que las adolescentes que estuvieron en el patrón “urbano-pobre” y en el cuartil más alto del puntaje del factor 3. Así, mujeres con un patrón con alto consumo de maíz y derivados y leguminosas presentan menos sobrepeso u obesidad que aquellas con un patrón dominado por refrescos y alimentos industrializados.

Las diferencias observadas en los patrones dietarios entre los dos métodos probablemente se deben a diferencias metodológicas. En primer lugar, la solución que producen conglomerados y factores lleva a patrones de composición alimentaria distintos, debido a que son procedimientos estadísticamente diferentes.²³ En segundo lugar, el análisis de factores deriva patrones de ingesta de alimentos basados en la forma en que los alimentos se correlacionan uno con otro, para lo cual cada individuo recibe un puntaje del factor estandarizado para cada patrón derivado. Debido a que los factores son variables lineales continuas y no son mutuamente excluyentes,⁷ los individuos tienen un puntaje para cada uno de los factores derivados definiendo de esta manera los patrones dietarios. Por otro lado, el análisis de conglomerados crea patrones que son mutuamente excluyentes⁸ (ej, variables categóricas) y que son definidos por maximización de diferencias en ingesta promedio de alimentos (grupos). La sobreposición en puntajes de factor podría explicar

Cuadro V

REGRESIÓN TIPO PROBIT PARA LA RELACIÓN ENTRE SOBREPESO U OBESIDAD Y PATRÓN DIETARIO POR CONGLOMERADOS EN ADOLESCENTES MEXICANAS. ENCUESTA NACIONAL DE NUTRICIÓN 1999*

Modelo 1 [‡]	Sobrepeso u obesidad	
	RP [§]	IC 95%
Rural	1	**
Urbano-pobre	1.80	(1.00,3.24)
Occidental	0.99	(0.69,1.43)
Modelo 2 [#]	Sobrepeso u obesidad	
	RP [§]	IC 95%
Rural	1	**
Urbano-pobre	1.69	(0.93,3.08)
Occidental	0.40	(0.59,1.40)

* Datos expandidos. <10% casos excluidos (embarazo e información incompleta)

‡ Ajustado por edad (n=432)

§ Razón de prevalencias

Ajustado por edad, área de residencia y nivel socioeconómico (n=432)

los resultados inconsistentes si se comparan factores con conglomerados, o comparando factores a través de estudios. Los resultados del análisis de conglomerados son fáciles de interpretar debido a que un individuo se encuentra en un solo conglomerado, a que los resultados son específicos a individuos dentro de cada conglomerado, y a que cada conglomerado tiene un alimento específico y composición nutrimental.⁶

De acuerdo con el modelo de transición nutricional, el cambio de una dieta "tradicional" (en general basada en cereales, con abundante fibra y pocos alimentos densos en energía) a una dieta tipo "occidental" (la cual suele ser abundante en alimentos de origen animal, grasas y alimentos con alto índice glicémico) de los países en vías de desarrollo, se acompaña de un aumento en la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles tales como diabetes, obesidad, hipertensión y síndrome metabólico.²⁴⁻²⁷ Por lo tanto, el presente estudio sugiere que se está dando la adopción de patrones de dieta estilo "occidental", que puede considerarse como muestra del fenómeno de transición nutricional en países en vías de desarrollo.²⁴⁻²⁷ Así, un poco más de 50% de las adolescentes mexicanas ingieren alimentos diferentes a los tradicionales en la población mexicana. Los resultados son generalizables a todas las adolescentes mexicanas debido a que la muestra de estudio es representativa del ámbito nacional. Cabe mencionar que lo anterior podría tener implicaciones sobre la salud de esas adolescentes en la vida adulta.²⁸

Después de ajustar por características sociodemográficas de área de residencia y nivel socioeconómico, el modelo estadístico no detectó asociación entre un patrón de dieta y la presencia de sobrepeso u obesidad en las adolescentes. Lo anterior se debe a que un patrón dietario se ve condicionado por factores socioeconómicos y culturales,²⁹ cuando se ajusta por características sociodemográficas el efecto del patrón de dietario se diluye y no es detectable. No obstante, el efecto del patrón de dieta sobre la presencia de sobrepeso u obesidad se ha observado en otros estudios.^{18,30}

Los resultados del estudio deben ser interpretados tomando en cuenta su naturaleza transversal y observacional. Por otra parte, si bien tanto en el análisis de factores como en el de conglomerados se toman decisiones subjetivas por parte del investigador, como previamente se ha discutido,²³ el diseño de estudio permitió comparar esos dos métodos en una forma poco común.

Dos patrones dietarios derivados del análisis explican sólo 13% de la varianza total, sugiriendo la existencia de otros patrones dietarios. Empero, el porcentaje de la varianza explicada en otros estudios va de 15 a 93%, a la vez que muchos autores no notifican el porcentaje de la varianza explicada por los factores.²³

Cabe mencionar que ese valor debe ser interpretado con precaución, debido a que ello depende considerablemente del número total de variables utilizadas en el análisis de factores.³¹

Otra limitación del estudio consiste en el uso de un solo recordatorio de dieta por cada individuo, lo cual, debido a la gran variabilidad de la dieta en el plano intra-individual, limita la fortaleza del método con respecto a caracterizar la "dieta habitual" de los individuos.³² A lo anterior se suma el hecho de que la prevalencia de subreporte de información dietaria en mujeres mexicanas³³ podría ser fuente de error; sin embargo, hasta el momento no se cuenta con información para afirmar que las limitaciones del uso de un único recordatorio de 24 horas son aplicables a los estudios que incluyen un análisis de patrón dietario.

No obstante, la coincidencia con resultados de diversos estudios, en los cuales se ha informado la presencia de patrones dietarios tradicionales (alimentos culturalmente tradicionales), así como de patrones dietarios modificados (alimentos altamente procesados, carne roja, bebidas azucaradas, harinas refinadas y alimentos densos en energía y bajos en micronutrientos) en países como Brasil, Corea, Grecia y México, con caracterización similar a los descritos en el presente documento, ofrece fortaleza al estudio.^{10,18,30,34} Asimismo, en el análisis de patrón de dieta, la colinealidad de nutrientes y alimentos puede considerarse como una ventaja debido a que el patrón se caracteriza con base en una conducta de alimentación. Un patrón dieta puede ser fácilmente interpretado o trasladado, para el público, en forma de guías y recomendaciones dietéticas.^{3,23}

Finalmente, cabe mencionar que, a pesar de las diferencias metodológicas entre el método de análisis de conglomerados y factores, Newby y colaboradores⁶ notifican evidencia de comparabilidad entre los métodos de análisis de factores y conglomerados relacionados con biomarcadores lipídicos en plasma y en la comparación directa de las soluciones de factores y conglomerados. De igual manera, Costacou y colaboradores³⁴ obtuvieron cuatro factores (tipo-mediterráneo, tipo-vegetariano, tipo-dulces y tipo-occidental) y tres conglomerados (que no fueron etiquetados, pero el conglomerado A fue similar al factor 1, mientras que los conglomerados B y C fueron bajos en componentes mediterráneos y altos en dulces y alcohol, respectivamente) entre los griegos. La media del puntaje del factor para el patrón tipo-mediterráneo fue más alta en el conglomerado A que en los conglomerados B y C (combinados dentro de un solo conglomerado, BC). Otros estudios sugieren que los patrones derivados por análisis de conglomerados o análisis de factores son comparables y similarmente asociados.²³

En el presente estudio se identificaron patrones dietarios en una muestra de 477 adolescentes mexicanas que participaron en la ENN-99 por medio de análisis de conglomerados y de factores. Los resultados de ambos métodos fueron comparables. El conglomerado "urbano-pobre" y el factor 3 fueron similares en refrescos y bebidas azucaradas y alimentos industrializados, mientras que, para el conglomerado "rural" y el factor 4, se observó mayor similitud en alimentos de maíz y con el grupo de frijol y leguminosas. De igual forma, el conglomerado "occidental" y los factores 1 y 2 compartieron los alimentos de trigo, carne roja y procesada y lácteos bajos en grasa. Por otra parte, los patrones derivados por el método de conglomerados mostraron asociación con la presencia de sobrepeso u obesidad en las adolescentes. Los resultados aquí presentados sustentan la necesidad de estudiar los hábitos alimentarios de las adolescentes mexicanas con el fin de diseñar intervenciones prospectivas que resulten en cambios de conducta alimentaria, que contribuyan a disminuir la prevalencia de sobrepeso y obesidad y de factores de riesgo de enfermedad crónica y que, a su vez, se establezcan en edades tempranas de la vida. Asimismo, el análisis de un patrón de dieta permitirá conocer la adecuación nutrimental de la dieta en general y el desarrollo de mensajes apropiados y focalizados que resulten más comprensibles para las adolescentes, debido a que no consumen alimentos aislados.

Referencias

1. Rivera JA, Barquera S, Campirano F, Campos I, Safdie M and Tovar V. Epidemiological and nutritional transition in México: rapid increase of non-communicable chronic diseases and obesity. *Public Health Nutr* 2002;5(1A):113-122.
2. Tolentino ML, Barquera S, Rivera A, Sotres D, Flores M. Alimentación y pobreza. Efecto de la crisis de 1994 en el consumo de alimentos en México, en aspectos de nutrición y alimentación en México. México: Kellogg Company, 2003: 4-23.
3. Hu FB. Dietary pattern analysis: A new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin in Lipidol* 2002;13:3-9.
4. Newby PK, Muller D, Hallfrisch J, Qiao N, Andres R, and Tucker KL. Dietary Patterns and changes in body mass index and waist circumference in adults. *Am J Clin Nutr* 2003;77:1417-1425.
5. Mantonen J, Knek P, Häkkinen T, Jarvinen R, Heliovaara M, Aromaa A, Reunanan A. Dietary patterns and the incidence of Type 2 Diabetes. *Am J Epidemiol* 2005;161:119-227.
6. Newby PK, Muller D, Tucker K. Associations of empirically derived eating patterns with plasma lipid biomarkers: A comparison of factor and cluster analysis methods. *Am J Clin Nutr* 2004;80:759-767.
7. Kim JO, Mueller C. Factor Analysis. Newbury Park, CA: Sage Publications, Inc.; 1984.
8. Everitt B, Landau S, Leese M. Cluster Analysis. 4th Edition. Oxford University Press, 2001.
9. Matthys C, De Henauw S, Devos C, De Backer G. Estimated energy intake, macronutrient intake and meal pattern of Flemish adolescents. *Eur J Clin Nutr* 2003;57(2):366-375.
10. Song Y, Joung H, Engelhardt K, Yoo SY. Traditional v. modified dietary patterns and their influence on adolescents nutritional profile. *Br J Nutr* 2005;93(6):943-949.
11. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática; Instituto Nacional de Salud Pública; Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. México: INEGI-INSPI.
12. Resano-Pérez E, Méndez-Ramírez I, Shamah-Levy T, Rivera J, Sepúlveda-Amor J. Metodología de la Encuesta Nacional de Nutrición 1999. *Salud Pública Mex* 2003;45 supl 4:S558-S564.
13. US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. USDA Nutrient Database for Standard Reference, Release 13. Nutrient Data Laboratory, 1999.
14. Souci S, Fachmann W, Kraut H. Food composition and nutrition tables. En: Sener Hsu, ed. Stuttgart: Medpharm Scientific Publications/CRC Press, 2000.
15. Barquera S, Rivera JA, Espinosa-Montero J, Safdie M, Campirano F, Monterrubio EA. Energy and nutrient consumption in Mexican women 12-49 years of age: Analysis of the National Nutrition Survey, 1999. *Salud Pública Mex* 2003;45(suppl 4):S530-S539.
16. The National Academy of Sciences. Dietary reference intakes of Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). 2005. Disponible en: <http://www.nap.edu/openbook/0309085373/html>.
17. Hernández B, de Haene J, Barquera S, Monterrubio E, Rivera J, Shamah T, et al. Factors associated with physical activity among Mexican women of childbearing age. *Rev Panam Salud Pública* 2003;14(4):235-245.
18. Flores M, Rodríguez S, Barquera S, Villalpando S, Rivera J. Dietary patterns, non-communicable chronic diseases, and C-reactive protein in Mexican women. *Exp Biol* 2005. Abstract #839.1. Disponible en: <http://www.eb2005-online.com/pdfs/006527.PDF>.
19. Newby PK, Muller D, Tucker K. Food patterns measured by factor analysis and anthropometric changes in adults. *Am J Clin Nutr* 2004;80:504-513.
20. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal MK, Dietz HW. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide; international survey. *BMJ* 2000 May 6;320 (7244):1240-1243.
21. Hammill PV, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF. NCHS growth curves for children birth-18 years. United States. *Vital Health Stat* 1977;165:IV, 1-74.
22. Villalpando S, Montalvo-Velarde I, Zambrano N, García-Guerra A, Ramírez-Silva CI, Shamah-Levi T, Rivera JA. Vitamins A and C and folate status in Mexican children under 12 years and women 12-49 years: A probabilistic national survey. *Salud Pública Mex* 2003;45 suppl 4:S508-S519.
23. Newby PK, Tuker KL. Empirically derived eating patterns using factor or cluster analysis: A review. *Nutr Rev* 2004;62(5):177-203.
24. Popkin BM, Gordon-Larsen P. The nutrition transition: Worldwide obesity dynamics and their determinants. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;29(Suppl 3):S2-S9.
25. Popkin BM. The nutrition transition: an overview of world patterns of change. *Nutr Rev* 2004;62(7 Pt 2):S140-S143.
26. Popkin BM, Lu B, Zhai F. Understanding the nutrition transition: measuring rapid dietary changes in transitional countries. *Public Health Nutr* 2002;5(6A9):947-953.
27. Popkin BM. The nutrition transition and obesity in the developing world. *J Nutr* 2001; 131(3):871S-873S.
28. Mikkila V, Rasunen L, Raitakari OT, Consistent dietary patterns identified from childhood to adulthood; the Cardiovascular risk in young Finns study. *Br J Nutr* 2005;93(6):923-931.

29. Joshi N, Rikimaru T, Pandey S. Effect of economic status and education level on the height and weight of community adolescents in Nepal. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokio)* 2005;51(4):231-238.
30. Sichieri R. Dietary patterns and their associations with obesity in the Brazilian city of Rio de Janeiro. *Obes Res* 2002;10(1):42-48.
31. Hu BF, Rimm E, Smith-Warner AS, Feskanich D, Stampfer JM, Ascherio A, Sampson L and Willett W. Reproducibility and validity of dietary patterns assessed with a food-frequency questionnaire. *Am J Clin Nutr* 1999;69:243-249.
32. Gibson R. *Principles of nutritional assessment*. 2d. Edition. New York: Oxford University Press, 1985:129-148.
33. Campirano F, Barquera S, Hass JD, et al. Estimación del subreporte de energía en mujeres mexicanas obesas y no obesas, en *Aspectos de nutrición y alimentación en México 2003*: 24-33.
34. Costacou T, Bamia C, Ferrari P, Riboli E, Trichopoulou D, Trichopoulou A. Tracing the Mediterranean diet through principal components and cluster analysis in the Greek population. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57:1378-1385.