

Patrones dietéticos y síndrome metabólico en mujeres con exceso de peso de 18 a 45 años de edad

Zugey Hernández-Ruiz, M en C en Nutr,⁽¹⁾ Sonia Rodríguez-Ramírez, D en C en Nutr Pobl,⁽²⁾
Sonia Hernández-Cordero, PhD Internac Nutr,⁽¹⁾ Eric Monterrubio-Flores, D en C en Epidemiol.⁽³⁾

Hernández-Ruiz Z, Rodríguez-Ramírez S, Hernández-Cordero S, Monterrubio-Flores E. Patrones dietéticos y síndrome metabólico en mujeres con exceso de peso de 18 a 45 años de edad. *Salud Publica Mex* 2018;60:158-165. <https://doi.org/10.21149/8847>

Resumen

Objetivo. Analizar la asociación de patrones dietéticos y componentes del síndrome metabólico (SM) en mujeres adultas con exceso de peso. **Material y métodos.** Estudio transversal que incluye datos antropométricos, dietéticos, bioquímicos y de presión arterial. Se identificaron patrones dietéticos mediante análisis de factores y se emplearon modelos de regresión logística múltiple, para analizar asociaciones. **Resultados.** Las prevalencias fueron: glucosa alterada 14.6%, hipertrigliceridemia 40.4%, lipoproteínas de alta densidad (HDLc) bajas 45.0%, hipertensión 4.6% y SM de 30%. El patrón con alto consumo de tortilla de maíz, carnes y leguminosas se asoció con menor posibilidad de hiperglucemia (OR= 0.62; IC95% 0.39-0.98). El patrón con alto consumo de botanas dulces y saladas, leche, arroz, sopas y pastas, se asoció inversamente con la posibilidad de baja concentración de HDLc (OR= 0.76; IC95% 0.60-0.97). **Conclusiones.** Un patrón dietético con mayor consumo de leguminosas, carne y tortilla de maíz se asoció con menor posibilidad de tener hiperglucemia.

Palabras clave: patrones dietéticos; hiperglucemia; mujeres adultas; exceso de peso

Hernández-Ruiz Z, Rodríguez-Ramírez S, Hernández-Cordero S, Monterrubio-Flores E. Dietary patterns and metabolic syndrome components in women with excess weight 18 to 45 years old. *Salud Publica Mex* 2018;60:158-165. <https://doi.org/10.21149/8847>

Abstract

Objective. To analyze the association between dietary patterns and metabolic syndrome (MS) components in adult women with excess weight. **Materials and methods.** Cross-sectional study with anthropometric, dietary, biochemical and blood pressure data. Dietary patterns were identified by factor analysis and multiple logistic regression models were used to analyze associations. **Results.** The prevalence of altered glucose was 14.6%, of hypertriglyceridemia 40.4%, of altered concentration of high density lipoprotein cholesterol (HDLc) 45.0%, hypertension 4.6% and MS 30%. The pattern with high consumption of corn tortillas, meats and legumes, was associated with less possibility of hyperglycemia (OR= 0.62; 95%CI 0.39-0.98). The pattern with high consumption of sweet and salty snacks, milk, rice, soaps and pasta, was inversely associated with the possibility of low HDLc concentration (OR= 0.76; 95%CI 0.60-0.97). **Conclusions.** A dietary pattern with greater consumption of legumes, meats and corn tortillas was associated with less possibility of having hyperglycemia.

Keywords: dietary patterns; hyperglycemia; adult women; overweight

- (1) Departamento de Vigilancia de la Nutrición, Centro de Investigación en Nutrición y Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.
(2) Departamento de Nutrición de Comunidades, Centro de Investigación en Nutrición y Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.
(3) Departamento de Procesamiento y Análisis de Datos, Centro de Investigación en Nutrición y Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.

Fecha de recibido: 5 de junio de 2017 • Fecha de aceptado: 7 de diciembre de 2017

Autor de correspondencia: Dra. Sonia Rodríguez Ramírez. Departamento de Vigilancia de la Nutrición, Centro de Investigación en Nutrición y Salud, Instituto Nacional de Salud Pública. Av. Universidad 655, col. Santa María Ahuacatitlán. 62100 Cuernavaca, Morelos, México.

Correo electrónico: scrodrig@insp.mx

La prevalencia de síndrome metabólico (SM) a nivel mundial ha aumentado durante las últimas dos décadas.¹ En México, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut) 2006, la prevalencia reportada de SM en adultos mayores de 20 años fue de 49.8%, y son las mujeres quienes tuvieron una prevalencia mayor (52.7%).²

El SM agrupa un conjunto de factores de riesgo para el desarrollo y progresión de enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus, dentro de los cuales se incluyen obesidad abdominal, hiperglucemia y dislipidemia, así como la presión sanguínea elevada. Su etiología es multicausal, incluyendo el estilo de vida.^{2,3}

Se ha demostrado que la dieta desempeña un papel importante en el desarrollo de SM, aunque esta influencia aún no es clara.⁴ La mayoría de los estudios que han evaluado la relación entre la alimentación y el SM se han enfocado principalmente en el efecto aislado de nutrimentos o alimentos específicos,⁵⁻⁹ y son pocos los estudios que consideran la complejidad de la dieta sobre esta relación.^{3,4,10-12}

En la población mexicana, los patrones dietéticos asociados con obesidad, diabetes, hipertensión, dislipidemias y SM han sido poco estudiados.^{10,13,14} Es importante estudiar las características de la dieta que condicionan la aparición de SM en mujeres con exceso de peso, cuya condición presenta una alta prevalencia en la población mexicana (71%), aunado a que son el grupo de población más susceptible a desarrollarlo (73%).^{2,15} El presente estudio tuvo como objetivo analizar la asociación de los patrones dietéticos y los componentes del SM en mujeres adultas con exceso de peso, residentes del Estado de Morelos.

Material y métodos

Diseño del estudio

Se realizó un análisis con datos basales de un ensayo controlado aleatorizado, cuyo objetivo fue evaluar si el reemplazo de bebidas azucaradas con agua reduce la concentración de triglicéridos en plasma y la prevalencia de síndrome metabólico.¹⁶

Las participantes fueron reclutadas a través de una campaña publicitaria en Cuernavaca, Morelos, México, entre abril de 2009 y noviembre de 2010. Los criterios de inclusión fueron mujeres de 18-45 años, con índice de masa corporal (IMC ≥ 25 y < 39 Kg/m²), sin diagnóstico previo de alguna otra enfermedad crónica (hipertensión, diabetes, dislipidemias, alteraciones metabólicas), reporte de consumo ≥ 250 kcal/día de bebidas azucaradas y residir en la ciudad de Cuernavaca, Morelos y áreas conurbadas. Se tamizaron 1 756 mujeres, excluyendo a

1 488 por no cumplir con los criterios del tamizaje telefónico (edad, reporte de IMC indicativo de sobrepeso y obesidad, n=1217), tener datos incompletos de dieta (< 3 recordatorios dietéticos, n=54) y un consumo < 250 kcal/día de bebidas azucaradas (n=217), con una muestra final de 240 mujeres. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todas las participantes del estudio. El ensayo clínico se registró en clinicaltrials.gov como NCT01245010 y fue aprobado por los Comités de Ética, Bioseguridad e Investigación del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). Los detalles del estudio original se describen en otras publicaciones.^{16,17}

Recolección de datos

Indicadores bioquímicos

Se tomaron muestras sanguíneas con ayuno previo para la determinación bioquímica de triglicéridos (TG), glucosa (GLU), colesterol total (CT), lipoproteínas de baja densidad (LDL) y lipoproteínas de alta densidad (HDL).

Para TG se usó un analizador automático con lámpara de tungsteno (Prestige 24i; Tokyo Medical System Boeki). Para la determinación del CT se utilizó el método de hidrólisis enzimática y la oxidación,¹⁸ y para colesterol HDL el método colorimétrico enzimático directo, después de eliminar los quilomicrones, lipoproteínas de colesterol de muy baja densidad y LDL.¹⁹ La concentración de glucosa fue medida a través del método de la glucosa oxidasa automatizado.²⁰ La presión arterial se tomó usando un baumanómetro digital (Omron HEM-781 INT), con tres mediciones sobre el brazo derecho; el promedio de estas mediciones fue el valor final.²¹

Medidas antropométricas

El peso corporal se evaluó con báscula digital (Tanita Arlington Heights, IL). La medición de la talla se realizó con estadiómetro de pared (Shorr Productions).^{22,23} La medición de circunferencia de cintura y cadera se realizó con cinta métrica (Gulick), usando el promedio de dos mediciones. Se utilizó la técnica Lohman en estas mediciones.

Definición del síndrome metabólico

Se utilizaron los puntos de corte de la Federación Internacional de Diabetes (IDF) para cada componente del SM: circunferencia de cintura elevada (≥ 80 cm en mujeres), TG ≥ 150 mg/dL, HDL < 50 mg/dL, presión sanguínea elevada (sistólica ≥ 130 mmHg y/o diastólica ≥ 85 mmHg) y glucosa en ayuno ≥ 100 mg/dL. El SM se definió de acuerdo con los criterios armonizados para su diagnóstico (al menos 3 de 5 factores de riesgo).^{24,25}

Datos dietéticos

Se aplicaron tres recordatorios dietéticos de 24 horas (R24HRs) en la misma semana, en días no consecutivos, para obtener el consumo promedio. Se obtuvo información detallada del tipo y cantidad de alimento y bebida consumidos, método de preparación e ingredientes.

Agrupación de alimentos

Los alimentos consumidos se clasificaron en 18 grupos con base en la similitud de su perfil de nutrimentos y categoría de alimento (por ejemplo, lípidos, proteínas, carbohidratos, fibra, cantidad de azúcar añadido o uso culinario) (cuadro I). La estimación del consumo energético y de nutrimentos se realizó utilizando la tabla de composición de alimentos compilada por el INSP, integrada con información de la USDA y otras fuentes.²⁶ Para la limpieza de datos se consideró como no plausible el consumo de energía total >4 DE de la distribución (en 13 participantes con consumo no plausible en uno de los

R24HRs, se estimó el promedio de consumo solamente con dos R24HRs).

Derivación de patrones dietéticos

Se estimó el porcentaje de energía derivado de cada grupo de alimento, considerando el promedio de los tres R24HRs. Se generaron variables estandarizadas del porcentaje energético de cada grupo de alimento, utilizando el análisis de factores con transformación ortogonal para obtener los patrones dietéticos.^{27,28} De acuerdo con el gráfico de sedimentación y los valores propios >1.0, se retuvieron sólo dos factores / patrones dietéticos. Cada patrón se definió por un subconjunto de al menos tres grupos de alimentos, con factores de carga ≥ 0.30 , tanto positivos como negativos.²⁹ Los patrones dietéticos definidos se dividieron en dos categorías (de acuerdo con su mediana), para identificar el consumo bajo y alto en cada patrón. Se estimó el consumo promedio de macronutrientes y fibra, así como sus porcentajes de contribución de la ingesta

Cuadro I

**CLASIFICACIÓN DE GRUPOS DE ALIMENTOS EMPLEADOS EN EL ANÁLISIS DE PATRONES DIETÉTICOS.
CUERNAVACA, MORELOS, MÉXICO, 2009-2010**

Grupo de alimentos	Ejemplos de alimentos incluidos
Frutas y vegetales	Frutas y vegetales frescos, congelados, enlatados, chiles secos
Platillos de vegetales con y sin almidón	Tortas de papa, elote, esquites, chile relleno, calabacitas, espinacas, nopales, ensaladas, salsas
Panes y galletas saladas	Pan blanco, bolillo, tortilla de harina, telera, pan de caja, pan sin azúcar, galleta salada
Barras y cereales para desayuno	Barras de cereal, granola, cereales para desayuno
Botanas dulces y saladas	Dulces, endulzantes, jaleas, gelatina, pasteles, pays, galletas, pan dulce, pastelillos industrializados, platillos a base de lácteos, postres, papas fritas, chicharrones, fritos, palomitas
Arroz, sopas y pastas	Arroz, caldos, cremas, sopas y pastas: fideos, tallarines, platillos derivados
Platillos mexicanos	Platillos a base de maíz: tacos de diversos guisos, tamales, pozole, chilaquiles, enchiladas, quesadillas, sopas, tostadas preparadas, gorditas, totopos, enfrijoladas, tlacoyos
Tortilla de maíz	Tortilla de maíz
Comida rápida y platillos mexicanos a base de harina	Hamburguesas, hot dogs, pizza, pastes y platillos mexicanos: molletes, sincronizadas, burritos, sandwiches, bocadillos
Oleaginosas	Nueces, cacahuates, avellanas, almendras, ajonjolí, pistache, semillas de calabaza
Aderezos, salsas y emulsiones	Salsas y pastas para untar, aderezos
Leguminosas	Frijoles, habas, lentejas, alubias y platillos a base de leguminosas
Queso y huevo	Platillos y productos de quesos frescos y maduros y huevo
Carnes	Platillos y productos de pescados y mariscos, aves, pollo, res y cerdo
Carnes procesadas	Platillos y productos procesados de pescados y mariscos, aves, pollo, res, puerco, jamón, salchicha, salami
Bebidas azucaradas	Refrescos, bebidas deportivas, jugos, aguas de fruta, café, té, yakult, licuados de frutas, atole, yogurt para beber, bebidas con alcohol, cerveza
Leche	Leche sin azúcar, leche entera o con grasa, lecha baja en grasa
Suplementos	Suplementos para pérdida y control de peso de marcas comerciales, té o café para adelgazar, aloe, preparados naturales de fibra y a base de semillas como linaza
Café/té y agua*	Café y té sin azúcar, agua natural

* Se excluyeron del análisis de la conformación de los patrones por su baja o nula contribución al porcentaje de energía, sin embargo, se consideraron para la estimación del consumo de energía total

energética total. En el caso del consumo de fibra se estimó el porcentaje de adecuación.³⁰

Medición de actividad física

El nivel de actividad física se midió con el acelerómetro (Actigraph GT3X), utilizado durante al menos cuatro días consecutivos. Se estimó el total de equivalentes metabólicos minutos al día (MET) y el promedio de MET en 24 horas, para lo cual se empleó la ecuación propuesta por Crouter y colaboradores.³¹

Información sociodemográfica

Se obtuvo información de edad (años cumplidos), escolaridad (años completos cursados), estado civil (con y sin pareja), consumo de alcohol y tabaco (sí, no), y las condiciones de la vivienda de las participantes (material del piso y techo, posesión de aparatos electrodomésticos y número de habitaciones). Se construyó un índice de nivel socioeconómico mediante análisis de componente principal. Se obtuvo una variable continua dividida en terciles, que representan el nivel socioeconómico: bajo, medio y alto.³²

Análisis estadístico

Cada uno de los patrones se dividió en dos categorías de acuerdo con el puntaje (bajo y alto), con base en su mediana. Se comparó la media de cada variable dietética; en las variables con distribución normal se usó la prueba *t* de Student, y la prueba U de Mann Whitney en las variables que no tuvieron distribución normal. Las asociaciones entre los patrones dietéticos y los componentes del SM se obtuvieron empleando modelos de regresión logística múltiple, usando la variable independiente de forma continua. Se crearon términos cuadráticos para cada uno de los patrones dietéticos, para un mayor ajuste de los modelos, y se empleó la prueba de Hosmer-Lemeshow para evaluar dicho ajuste. Se realizó un análisis secundario, considerando cada uno de los componentes del SM como una variable continua, y los patrones dietéticos, utilizando modelos de regresión lineal ajustados por covariables. Los modelos se ajustaron por edad, nivel socioeconómico, escolaridad, actividad física, ingesta de energía y consumo de alcohol y de tabaco; se consideraron valores estadísticamente significativos aquellos con valor $p < 0.05$. El análisis se realizó con el paquete estadístico Stata versión 13.0.*

* StataCorp. 2013. Stata Statistical Software: Release 13. College Station, TX;USA: StataCorp LP.

Resultados

Características de la población

El cuadro II presenta las características de las participantes. La prevalencia de cada componente del SM fue glucosa alterada en ayuno 14.6%, TG elevados 40.4%, baja concentración de HDLc 45.0% e hipertensión 4.6%, mientras que 30% de las participantes tuvo SM.

Cuadro II
CARACTERÍSTICAS SOCIODEMGRÁFICAS
DE LAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO (N=240).
CUERNAVACA, MORELOS MÉXICO, 2009-2010

Característica	n	%
Edad (años)*		33.4 ± 6.7
Actividad física (equivalentes metabólicos minutos/día)*‡		1.45 ± 0.1
Estado civil‡		
Sin pareja	93	38.75
Con pareja	147	61.25
Escolaridad (años)‡		9.29 ± 4.11
Consumo ocasional de alcohol		
Sí	165	68.75
No	75	31.25
Consumo ocasional de tabaco		
Sí	75	31.25
No	165	68.75
IMC (Kg/m²)‡		
Peso adecuado	6	2.50
Sobrepeso	105	43.75
Obesidad I	89	37.08
Obesidad II	40	16.67
Componentes del síndrome metabólico§		
Obesidad central	238	99.17
Glucosa alterada	35	14.58
Hipertrigliceridemia	97	40.42
HDLc bajo	108	45.00
Hipertensión	11	4.58
Síndrome metabólico¶	71	29.58

* Se presentan valores de la media aritmética ±Desviación Estandar (DE)

‡ Actividad física: equivalentes metabólicos minutos/día (MET)

Estado civil: sin pareja (soltera, separada, divorciada, viuda), con pareja (casada, unión libre)

Escolaridad: años de estudio

IMC: peso adecuado (18.5 a <25.0), sobrepeso (25.0 a <30.00), obesidad I (30.0 a <35.0), obesidad II (35 a <40.0)

§ Prevalencias: criterios diagnóstico de la Federación Internacional de Diabetes: obesidad central (≥80 cm), glucosa alterada (≥100 mg/dL), hipertrigliceridemia (≥150 mg/dL), HDLc bajo (<50 mg/dL), hipertensión (sistólica ≥130 mmHg y diastólica ≥85 mmHg)

¶ Criterios armonizados para el diagnóstico del síndrome metabólico: presencia de 3 a 5 criterios⁴

Características dietéticas

Se encontraron dos patrones. El patrón 1 se caracterizó por mayor consumo de tortilla de maíz, carnes y leguminosas junto a un menor consumo de platillos mexicanos; mientras que el patrón 2 tuvo alta presencia de botanas dulces y saladas, arroz, sopas y pastas, panes y galletas saladas, leche y suplementos (cuadro III).

El consumo de energía en las categorías de alto y bajo puntajes del patrón 1 fue de 1970 y 2070 kcal/día, respectivamente, mientras que en el patrón 2 fue de 1930 y 2120 kcal/día, con diferencias significativas ($p < 0.05$). Tanto la ingesta diaria de proteínas como el porcentaje de energía que éstas aportaron (70.7 ± 18.5 g/d y $14.2 \pm 2.4\%$, respectivamente) fueron significativamente mayor en las mujeres que tuvieron alto consumo del patrón 1, respecto de las de consumo bajo del mismo patrón. En las mujeres con consumo bajo del patrón 1 se observó una ingesta diaria mayor de grasa saturada y azúcar (27.7 ± 11.3 g/d y 140.6 ± 38.4 g/d, respectivamente), en comparación con las mujeres de la categoría alta de este patrón. En las mujeres que tuvieron mayor apego al patrón 2 se observó un consumo significativamente mayor de lípidos, carbohidratos, grasa monoinsaturada, azúcar y grasa saturada, así como el porcentaje de energía de la misma (72.9 ± 26.0 g/d, 300.7 ± 73.5 g/d, 26.3 ± 10.9

g/d, 139.0 ± 37.6 g/d, 28.7 ± 11.8 g/d y 11.7 ± 2.9 g/d, respectivamente) en comparación con las de la categoría baja de este patrón (cuadro IV).

Se encontró una asociación inversa entre el consumo del patrón 1 y la posibilidad de tener hiperglucemia (OR= 0.62; IC95% 0.39-0.98). No se encontraron diferencias entre este patrón y los demás componentes de SM. Respecto al patrón 2, se observó una asociación inversa con la posibilidad de tener baja concentración de HDLc (OR= 0.75; IC95% 0.59-0.96), mientras que el consumo de este mismo patrón mostró una tendencia negativa o inversa respecto a la posibilidad de tener hiperglucemia (OR= 0.99; IC95% 0.72-1.36), así como una tendencia positiva respecto a la posibilidad de tener hipertrigliceridemia e hipertensión (OR= 1.15; IC95% 0.94-1.41 y OR= 1.14; IC95% 0.75-1.74, respectivamente), sin alcanzar significancia estadística. La relación entre este mismo patrón y el SM no mostró una asociación (OR= 0.93; IC95% 0.74-1.18) (cuadro V).

Considerando los componentes del SM de forma continua, se observó que por cada unidad que incrementa el puntaje del consumo del patrón 2, la concentración de HDLc aumenta (0.26 mg/dL, $p < 0.05$), lo que es consistente con el resultado de la asociación negativa; esto se encontró en el análisis de regresión logística antes mencionado.³³

Cuadro III

FACTORES DE CARGA DE GRUPOS DE ALIMENTOS POR PATRÓN DIETÉTICO EN LAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO (N=240). CUERNAVACA, MORELOS, MÉXICO, 2009-2010

Grupo de alimentos	1 Factor de carga ¹	2 Factor de carga ¹
Frutas y vegetales	0.1957	0.1754
Platillos de vegetales con y sin almidón	0.1553	0.1478
Panes y galletas saladas	0.1395	0.3253*
Barras y cereales para desayuno	0.0813	-0.1879*
Botanas dulces y saladas	0.0112	0.7260*
Arroz, sopas y pastas	0.1792	0.3435*
Platillos mexicanos	-0.7591*	-0.2023
Tortilla de maíz	0.6352*	-0.4180*
Comida rápida y platillos mexicanos a base de harina	-0.1994	0.0390
Oleaginosas	0.0569	0.2566
Aderezos, salsas y emulsiones	0.2180	-0.2034
Leguminosas	0.3155*	-0.1563
Queso y huevo	0.2874	0.0825
Carnes	0.4422*	-0.1074
Carnes procesadas	0.0809	-0.1783
Bebidas azucaradas	-0.3073*	-0.3711*
Leche	-0.0366	0.4339*
Suplementos	0.1411	0.3151*

* Valores >0.30 caracterizan los patrones

Cuadro IV
CONSUMO DIETÉTICO EN LOS CUANTILES DE CADA PATRÓN DIETÉTICO EN LAS PARTICIPANTES
DEL ESTUDIO (N=240). CUERNAVACA, MORELOS, MÉXICO, 2009-2010

Nutrientes	Patrón 1			Patrón 2		
	Cuartil* bajo (n=120)	Cuartil* alto (n=120)	p	Cuartil* bajo (n=120)	Cuartil* alto (n=120)	p
	Media aritmética ±DE	Media aritmética ±DE		Media aritmética ±DE	Media aritmética ±DE	
Energía, kcal/día [‡]	2071 ± 550.0	1978 ± 460.0	0.200	1930 ± 462.7	2119 ± 535.2	0.007
Proteínas, g/día [‡]	65.7 ± 19.4	70.7 ± 18.5	0.043	65.7 ± 18.2	70.7 ± 19.6	0.079
Lípidos, g/día [‡]	71.1 ± 26.2	66.1 ± 21.5	0.202	64.3 ± 21.1	72.9 ± 26.0	0.017
Carbohidratos, g/día [‡]	297.5 ± 73.8	280.9 ± 68.3	0.089	277.7 ± 67.7	300.7 ± 73.5	0.011
Grasa saturada, g/día [‡]	27.7 ± 11.3	24.8 ± 9.4	0.052	23.7 ± 8.2	28.7 ± 11.8	0.002
Grasa monoinsaturada, g/día [‡]	25.3 ± 10.1	23.8 ± 9.2	0.284	22.7 ± 7.9	26.3 ± 10.9	0.027
Grasa poliinsaturada, g/día [‡]	18.7 ± 8.7	16.5 ± 6.4	0.128	16.9 ± 7.2	18.4 ± 8.1	0.129
Azúcar, g/día [‡]	140.6 ± 38.4	123.4 ± 33.1	0.000	125.0 ± 34.7	139.0 ± 37.6	0.001
Fibra, g/día [‡]	23.5 ± 8.2	24.9 ± 9.6	0.410	24.1 ± 9.1	24.3 ± 8.8	0.598
Proteínas, % de energía [‡]	12.6 ± 1.9	14.2 ± 2.4	0.000	13.5 ± 2.5	13.3 ± 2.2	0.677
Lípidos, % de energía [§]	29.6 ± 4.8	29.1 ± 5.2	0.392	28.9 ± 4.8	29.8 ± 5.1	0.178
Carbohidratos, % de energía [§]	57.7 ± 5.6	56.5 ± 5.9	0.137	57.4 ± 5.9	56.8 ± 5.7	0.411
Grasa saturada, % de energía	11.5 ± 2.6	10.9 ± 2.8	0.083	10.7 ± 2.5	11.7 ± 2.9	0.002
Grasa monoinsaturada, % de energía [§]	10.4 ± 2.1	10.4 ± 2.6	0.872	10.2 ± 2.1	10.6 ± 2.5	0.214
Grasa poliinsaturada, % de energía [‡]	7.8 ± 2.3	7.2 ± 1.7	0.087	7.6 ± 2.1	7.4 ± 2.0	0.759
Fibra % de adecuación [‡]	94.1 ± 33.0	99.8 ± 38.6	0.410	96.5 ± 36.7	97.5 ± 35.3	0.598

* Cuantiles de consumo bajo y alto de cada patrón dietético con base en su mediana

[‡] Se usó U de Mann Whitney en variables sin distribución normal; p<0.05

[§] Se usó prueba t de Student en variables con distribución normal; p<0.05

Cuadro V
ASOCIACIÓN DE LOS PATRONES DIETÉTICOS PARA CADA UNO DE LOS COMPONENTES DEL SÍNDROME METABÓLICO
EN LAS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO (N=240).*,†,§ CUERNAVACA, MORELOS, MÉXICO, 2009-2010

Patrones dietéticos	Componentes del síndrome metabólico									
	Glucosa alterada OR (IC95%)	p	Hipertrigliceridemia OR (IC95%)	p	HDLc bajo OR (IC95%)	p	Hipertensión OR (IC95%)	p	Síndrome metabólico [§] OR (IC95%)	p
Patrón 1										
Modelo [#]										
patrón 1 ^{&}	0.61 (0.36-1.03)	0.066	0.92 (0.69-1.22)	0.578	1.02 (0.77-1.36)	0.852	1.12 (0.48-2.59)	0.783	0.82 (0.60-1.13)	0.231
patrón 1 cua [°]	0.62 (0.39-0.98)	0.045	1.03 (0.83-1.29)	0.730	0.99 (0.79-1.24)	0.977	0.98 (0.48-1.99)	0.966	0.84 (0.65-1.09)	0.207
Patrón 2										
Modelo [#]										
patrón 2 ^{&}	0.97 (0.63-1.48)	0.898	1.10 (0.81-1.48)	0.518	0.98 (0.71-1.34)	0.915	0.75 (0.33-1.69)	0.501	0.91 (0.65-1.26)	0.584
patrón 2 cua [°]	0.99 (0.72-1.36)	0.960	1.15 (0.94-1.41)	0.152	0.75 (0.59-0.96)	0.026	1.14 (0.75-1.74)	0.519	0.94 (0.74-1.18)	0.609

* Modelos de regresión logística

[†] Criterios diagnósticos de la Federación Internacional de Diabetes

[§] Criterios armonizados para el diagnóstico del síndrome metabólico, presencia de 3 de 5 criterios

[#] Modelo:ajustado por edad (años), terciles de nivel socioeconómico (bajo, medio y alto), estatus de fumador (fumador, no fumador), consumo de alcohol (sí, no), escolaridad (años), actividad física (MET's min/día), ingesta de energía y término lineal y cuadrático del patrón correspondiente

[&] Patrón 1 y patrón 2: término lineal del puntaje del patrón

[°] patrón 1 cua y patrón 2 cua: término cuadrático del puntaje del patrón

Discusión

En esta población de mujeres mexicanas con exceso de peso y elevado consumo de bebidas azucaradas, se encontró un patrón caracterizado por alto consumo de tortilla de maíz, carne y leguminosas (patrón 1), y otro patrón caracterizado por alto consumo de botanas dulces y saladas, panes y galletas saladas, arroz, sopas y pastas, leche y suplementos (patrón 2). El consumo del patrón 1 mostró una disminución de la posibilidad de tener hiperglucemia de 38%, mientras que el patrón 2 se asoció negativamente con la posibilidad de tener baja concentración de HDLc.

Las prevalencias reportadas en este estudio para la mayoría de los componentes del SM fueron más altas comparadas con las reportadas por la Ensanut 2012 y en estudios realizados con base en la Ensanut 2006 en población adulta y mujeres mexicanas (82.8% de obesidad abdominal, 27.0% de hipertrigliceridemia, 26.6% de SM).^{10,34} Respecto a la hipertensión arterial, se encontró una prevalencia mucho menor en comparación con la prevalencia nacional; sin embargo, las prevalencias de este estudio fueron por hallazgo inmediato, excluyendo mujeres con diagnóstico previo de hipertensión y cualquier otra alteración metabólica.

El patrón 1 se asoció inversamente con una menor posibilidad de tener hiperglucemia y mostró una tendencia negativa con la posibilidad de tener baja concentración de HDLc, hipertensión y SM. Este resultado puede explicarse en parte por el tipo de alimentos que conforman este patrón (específicamente las leguminosas y tortilla de maíz), y el efecto que éstos ejercen sobre el metabolismo de la glucosa y los lípidos, al disminuir su absorción intestinal.^{7,35,36}

La tendencia a una menor posibilidad de desarrollar hiperglucemia, baja concentración de HDLc, hipertensión y SM, que confiere el consumo del patrón 1 en este estudio, concuerda con los resultados descritos por Esmailzadeh y colaboradores en mujeres adultas iraníes, donde el patrón dietético “saludable” (rico en frutas, pollo, leguminosas, crucíferas y verduras de hoja verde y granos enteros) fue asociado con menor posibilidad de SM y resistencia a la insulina, mientras que la ingesta elevada del patrón dietético “occidental” se asoció positivamente.¹²

Por otro lado, la asociación negativa entre el patrón 2 y la posibilidad de tener baja concentración de HDLc puede deberse a un mayor consumo de oleaginosas, las cuáles, se sabe, tienen un efecto benéfico sobre los lípidos séricos.³⁶

La principal limitación del presente estudio es que se trata de una muestra homogénea (mujeres adultas con exceso de peso y alto consumo de bebidas azucaradas), lo que afecta la validez externa. Sin embargo, represen-

tan el alto porcentaje de mujeres mexicanas con exceso de peso. Además, el consumo promedio de bebidas en población adulta es de 382 kcal/día,^{15,37} por lo que los resultados podrían extrapolarse a mujeres con exceso de peso de mediana edad, con alto consumo de bebidas azucaradas, residentes de zonas urbanas.

La segunda limitación fue el empleo del análisis de factores, el cual implica cierta subjetividad en sus criterios, como el número de factores a retener y la agrupación de alimentos que conforman tales factores. Sin embargo, existe evidencia sobre el uso de esta metodología para el análisis de dieta y su relación con el riesgo de enfermedad y mortalidad.^{28,38-40}

Otra limitación fue el pequeño tamaño de muestra, lo que impidió ver más asociaciones estadísticamente significativas. A pesar de estas limitaciones, se considera que una de las fortalezas del estudio fue la aplicación de tres R24HRs, los cuales dan una mejor estimación del consumo de alimentos de las participantes del estudio.

En conclusión, el patrón de alimentación caracterizado por mayor consumo de carnes, leguminosas y tortilla de maíz está asociado con menores posibilidades de tener glucosa elevada, mientras que el patrón con mayor consumo de botanas, panes y galletas saladas se asoció inversamente sólo con menor HDLc. Los resultados del presente estudio apoyan el conocimiento emergente sobre la importancia de la calidad general de la dieta, en relación con desenlaces en salud.

Declaración de conflicto de intereses. Los autores declararon no tener conflicto de intereses.

Referencias

1. Mohan V, Deepa M. El síndrome metabólico en los países en desarrollo. *Diabetes Voice*. 2006;51:15-7.
2. Rojas R, Aguilar-Salinas CA, Jiménez-Corona A, Shamah-Levy T, Rauda J, Ávila-Burgos L, et al. Metabolic syndrome in Mexican adults: results from the National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica Mex*. 2010;52(2):S11-8. <https://doi.org/10.1590/S0036-36342010000700004>
3. Aekplakorn W, Satheanoppakao W, Putwatana P, Taneepanichskul S, Kessomboon P, Chongsuvivatwong V, et al. Dietary Pattern and Metabolic Syndrome in Thai Adults. *J Nutr Metab*. 2015;2015:1-10.
4. Lutsey PL, Steffen LM, Stevens J. Dietary intake and the development of the metabolic syndrome: The atherosclerosis risk in communities study. *Circulation*. 2008;117(6):754-61. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.716159>
5. Azadbakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi F. Dairy consumption is inversely associated with the prevalence of the metabolic syndrome in Tehranian adults. *Am J Clin Nutr*. 2005;82(3):523-30. <https://doi.org/10.1093/ajcn/82.3.523>
6. Denova-Gutiérrez E, Talavera JO, Huitrón-Bravo G, Méndez-Hernández P, Salmerón J. Sweetened beverage consumption and increased risk of metabolic syndrome in Mexican adults. *Public Health Nutr*. 2010;13(6):835-42. <https://doi.org/10.1017/S136898009991145>
7. Esmailzadeh A, Mirmiran P, Azizi F. Whole-grain consumption and the metabolic syndrome: a favorable association in Tehranian adults. *Eur J Clin Nutr*. 2005;59(3):353-62. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602080>

8. Song Y, Ridker PM, Manson JE, Cook NR, Buring JE, Liu S. Magnesium intake, C-reactive protein, and the prevalence of metabolic syndrome in middle-aged and older U.S. women. *Diabetes Care*. 2005;28(6):1438-44. <https://doi.org/10.2337/diacare.28.6.1438>
9. Azadbakht L, Kimiagar M, Mehrabi Y, Esmailzadeh A, Padyab M, Hu FB, et al. Soy inclusion in the diet improves features of the metabolic syndrome: A randomized crossover study in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr*. 2007;85(3):735-41. <https://doi.org/10.1093/ajcn/85.3.735>
10. Denova-Gutiérrez E, Castañon S, Talavera JO, Gallegos-Carrillo K, Flores M, Dosamantes-Carrasco D, et al. Dietary Patterns Are Associated with Metabolic Syndrome in an Urban Mexican Population I, 2. *J Nutr*. 2010;140:1855-63. <https://doi.org/10.3945/jn.110.122671>
11. Rizzo NS, Sabaté J, Jaceldo-Siegl K, Fraser GE. Vegetarian dietary patterns are associated with a lower risk of metabolic syndrome: The Adventist Health Study 2. *Diabetes Care*. 2011;34(5):1225-7. <https://doi.org/10.2337/dc10-1221>
12. Esmailzadeh A, Kimiagar M, Mehrabi Y, Azadbakht L, Hu FB, Willett WC. Dietary patterns, insulin resistance, and prevalence of the metabolic syndrome in women. *Am J Clin Nutr*. 2007;85(3):910-8. <https://doi.org/10.1093/ajcn/85.3.910>
13. Flores M, Macías N, Rivera M, Lozada A, Barquera S, Rivera-Dommarco J, et al. Dietary patterns in Mexican adults are associated with risk of being overweight or obese. *J Nutr*. 2010;140(10):1869-73. <https://doi.org/10.3945/jn.110.121533>
14. Denova-Gutiérrez E, Castañon S, Talavera JO, Flores M, Macías N, Rodríguez-Ramírez S, et al. Dietary patterns are associated with different indexes of adiposity and obesity in an urban Mexican population. *J Nutr*. 2011;141(5):921-7. <https://doi.org/10.3945/jn.110.132332>
15. Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Pedroza-Tobías A, Rivera-Dommarco JA. Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, ENSANUT 2012. *Salud Publica Mex*. 2013;55(Supl. 2):151-60. <https://doi.org/10.21149/spm.v55s2.5111>
16. Hernández-Cordero S, Barquera S, Rodríguez-Ramírez S, Villanueva-Borbolla MA, González de Cossio T, Dommarco JR, Popkin B. Substituting water for sugar-sweetened beverages reduced circulating triglycerides and the prevalence of metabolic syndrome in obese but not in overweight Mexican women in a randomized controlled trial. *J Nutr*. 2014;144:1742-52.
17. Hernández-Cordero S, González-Castell D, Rodríguez-Ramírez S, Villanueva-Borbolla MA, Unar M, Barquera S, et al. Design and challenges of a randomized controlled trial for reducing risk factors of metabolic syndrome in Mexican women through water intake. *Salud Publica Mex*. 2013;55(6):595-606. <https://doi.org/10.21149/spm.v55i6.7305>
18. Grupo MexLab. Bio-Colesterol Total. Reactivo líquido para la determinación fotométrica de Colesterol total en suero o plasma. [Internet]. Zapopan, Jalisco: Grupo MexLab 2016. [consultado noviembre 2015]. Disponible en: <http://www.grupomexlab.com/pdf/quimica/8001208.pdf>.
19. SPINREACT. HDL Colesterol D. Colorimétrico enzimático. Directo. Quantitative determination of HDL cholesterol. IVD [Internet]. Sant Esteve de Bas, Girona, España; 2017. [citado nov 2017]. Disponible en: http://www.spinreact.com/files/Inserts/SERIE_MINDRAY/Sustratos/MIBSIS37_HDLc_2017.pdf
20. SPINREACT. Quantitative determination of glucose. IVD [Internet]. Girona: Sant Esteve de Bas, 2017. [citado nov 2017]. Disponible en: http://www.spinreact.com/files/Inserts/MD/BIOQUIMICA/MDBSIS46_GLUC_LIQ_2017.pdf
21. Association American Diabetes. Classification I. Standards of medical care in diabetes-2014. *Diabetes Care*. 2014;37(Suppl. 1):14-80. <https://doi.org/10.2337/dc14-S014>
22. Lohman T, Roche A, Martorell L. Anthropometric standarization reference manual. Champaign (IL): Human Kinetics Publishers, 1988.
23. Shamah-Levy T, Villalpando S, Rivera-Dommarco J. Manual de Procedimientos para Proyectos de Nutrición. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
24. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of metabolic syndrome. Brussels: International Diabetes Federation, 2006:34.
25. Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato K, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 2009;120(16):1640-5. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644>
26. United States Department of Agriculture. Food and nutrient database for dietary studies, 4.1. [consultado noviembre 2015]. Beltsville (MD): Agricultural Research Service, Food Surveys Research Group, 2010. Disponible en: http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/Place/80400530/pdf/fndds/fndds4_doc.pdf
27. Hu F. Dietary pattern analysis: a new direction in nutritional epidemiology. *Curr Opin Lipidol*. 2002;13(1):3-9.
28. Ocke MC. Symposium 1: Innovation in diet and lifestyle assessment Evaluation of methodologies for assessing the overall diet : dietary quality scores and dietary pattern analysis. *Proceedings of the Nutrition Society*. 2013;(1):191-9.
29. Vallejo PM. El Análisis Factorial en la construcción e interpretación de tests, escalas y cuestionarios. [Internet] [consultado marzo 2016]. Univ Pontif Comillas, Madrid. 2011. Disponible en: <http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/AnalisisFactorial.pdf>
30. Institute of Medicine of The National Academies. Dietary Reference Intakes: Macronutrients [Internet]. [consultado mayo 2016]. Washington, DC, 2005. Disponible en: http://www.nationalacademies.org/hmd/~media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRI-Tables/8_Macronutrient%20Summary.pdf?la=en
31. Crouter SE, Clowers KG, Bassett DR. A novel method for using accelerometer data to predict energy expenditure. *J Appl Physiol*. 2006;100:1324-31. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00818.2005>
32. Vyas S, Kumaranayake L. Constructing socio-economic status indices: how to use principal components analysis. *Health Policy Plan*. 2006;21:459-68. <https://doi.org/10.1093/heapol/czl029>
33. Hernández-Ruiz Z, Rodríguez-Ramírez S, Hernández-Cordero S, Monterrubio-Flores E. Apéndices. Artículo asociación de patrones dietéticos con los componentes del sx. metabólico en mujeres con exceso de peso. 2017 [consultado noviembre 2015]. Disponible en: <https://figshare.com/s/3626b17703bee24ff542>
34. Gutiérrez J, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012.
35. Guevara-Cruz M, Tovar R, Aguilar-Salinas C, Medina-Vera I, Gil-Zenteno L, Hernandez-Viveros I, et al. A dietary pattern including nopal, chia seed, soy protein, and oat reduces serum triglycerides and glucose intolerance in patients with metabolic syndrome. *J Nutr*. 2012;142(1):64-9. <https://doi.org/10.3945/jn.111.147447>
36. Lovejoy JC, Most MM, Lefevre M, Greenway FL, Rood JC. Effect of diets enriched in almonds on insulin action and serum lipids in adults with normal glucose tolerance or type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr*. 2002;76(5):1000-6. <https://doi.org/10.1093/ajcn/76.5.1000>
37. Stern D, Piernas C, Barquera S, Rivera JA, Popkin BM. Caloric beverages were major sources of energy among children and adults in Mexico, 1999-2012. *J Nutr*. 2014;144(6). <https://doi.org/10.3945/jn.114.190652>
38. Hearty AP, Gibney MJ. Comparison of cluster and principal component analysis techniques to derive dietary patterns in Irish adults. *Br J Nutr*. 2009;101(4):598-608. <https://doi.org/10.1017/S0007114508014128>
39. Franssen HP, May AM, Stricker MD, Boer JM a, Hennig C, Rosseel Y, et al. A posteriori dietary patterns: how many patterns to retain? *J Nutr*. 2014;144(8):1274-82.
40. Denova-Gutiérrez E, Tucker KL, Salmerón J, Flores M, Barquera S. Relative validity of a food frequency questionnaire to identify dietary patterns in an adult Mexican population. *Salud Publica Mex*. 2016;58:608-16. <https://doi.org/10.21149/spm.v58i6.7842>