

**OR 1504**

**Incremento en el consumo de fibra dietética complementario al tratamiento del síndrome metabólico**

*Increasing consumption of dietary fiber complementary to the treatment of metabolic syndrome*

Iván Antonio García Montalvo<sup>1,2,3</sup>, Sheila Yamile Méndez Díaz<sup>4</sup>, Noyoltzin Aguirre Guzmán<sup>4</sup>, Marco Antonio Sánchez Medina<sup>1,2</sup>, Diana Matías Pérez<sup>1</sup> y Eduardo Pérez Campos<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Bioquímica e Inmunología ITO-UNAM. Oaxaca, México. <sup>2</sup>División de Estudios de Posgrado e Investigación ITO-TECNM. Oaxaca, México. <sup>3</sup>Escuela de Medicina. Universidad Anáhuac. Oaxaca, México. <sup>4</sup>Centro de Salud de San Martín Mexicapam “La Joya”. Oaxaca, México. <sup>5</sup>Centro de Investigación. Facultad de Medicina UABJO-UNAM. Oaxaca, México

**Recibido:** 14/08/2017

**Aceptado:** 09/11/2017

**Correspondencia:** Iván Antonio García Montalvo. Unidad de Bioquímica ITO-UNAM. Instituto Tecnológico de Oaxaca (ITO). Av. Ing. Víctor Bravo Ahuja, 125, esq. Calzada Tecnológico. 68030 Oaxaca, México

e-mail: [ivan.garcia@itoaxaca.edu.mx](mailto:ivan.garcia@itoaxaca.edu.mx)

**DOI:** 10.20960/nh.1504

*Contribuciones de los autores: IAGM, SYMD, NAG, MASM, DMP y EPC participaron en el concepto de estudio, diseño, redacción y revisión crítica del manuscrito.*

*Este manuscrito es de un artículo original con respecto a una propuesta de incremento de 15 g en el consumo de fibra dietética para sujetos diagnosticados con síndrome metabólico.*

## **RESUMEN**

**Introducción:** la fibra ingerida por la población en Latinoamérica es inferior (10-20 g/d) a lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (25-35 g/d). Su consumo se debe promover para pacientes con síndrome metabólico (SM), ya que reduce el riesgo cardiovascular y previene la obesidad y alteraciones asociadas.

**Objetivo:** evaluar si el incremento del consumo de fibra dietética como coadyuvante para el tratamiento de SM en sujetos del Centro de Salud de San Martín Mexicapam “La Joya”, Oaxaca (México), mejora los parámetros clínicos y laboratoriales de los mismos.

**Métodos:** se trató de un estudio analítico-longitudinal llevado a cabo desde enero hasta abril de 2017, en el cual se evaluó el estado nutricional antes y después de la intervención con fibra dietética y se midieron los niveles de colesterol, triglicéridos y glucosa en sangre en ayuno. Se indicó un incremento de 15 g de fibra (frutas-verduras y/o salvado de avena y/o salvado de trigo) a la dieta habitual por un lapso continuo de ocho semanas.

**Resultados:** la muestra fue de 30 participantes del Grupo de Ayuda Mutua diagnosticados con SM, cuya media de edad fue de 37,26 años y con un índice de masa corporal (IMC) al inicio de 30,75 kg/cm<sup>2</sup>, glucemia de ayuno de 153,87 mg/dl, triglicéridos de 209,67 mg/dl y colesterol de 213,81 mg/dl. Al finalizar la intervención se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ): IMC de 29,7 kg/cm<sup>2</sup>, glucemia de ayuno de 127,77 mg/dl, triglicéridos de 179,71 mg/dl y colesterol de 207,13 mg/dl.

**Conclusión:** el incremento del consumo de fibra dietética (salvado de avena) funciona como complemento al tratamiento del SM para disminuir los parámetros clínicos y laboratoriales de los sujetos de estudio. Sin embargo, se requiere de más estudios para generar recomendaciones más claras.

**Palabras clave:** Estado nutricional. Fibra dietética. Síndrome metabólico. IMC.

## ABSTRACT

**Introduction:** the amount of fiber ingested in Latin American countries is lower (10-20 g/d) than that recommended (35 g/d). An increase is recommended for patients with metabolic syndrome (MS) to reduce cardiovascular risk, as well as to prevent obesity and other complications.

**Objective:** to evaluate whether increased dietary fiber consumption complements MS treatment and improves clinical and laboratory parameters in subjects at the San Martín Mexicapam "La Joya" Health Center, Oaxaca (Mexico).

**Methods:** an analytical-longitudinal study was carried out from January to April 2017, to evaluate nutritional status before and after intervention with dietary fiber and to measure cholesterol levels, triglycerides and fasting blood glucose. An increase of 15 g of fiber (fruits-vegetables and/or oat bran and/or wheat bran) was indicated in the usual diet over eight weeks.

**Results:** the sample consisted of 30 participants from the Mutual Aid Group diagnosed with MS, with an average age of 37.26 years, starting from a body mass index (BMI) of 30.75 kg/cm<sup>2</sup> and levels of fasting glycemia at 153.87 mg/dl, triglycerides at 209.67 mg/dl, and cholesterol at 213.81 mg/dl. Following the intervention, a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) was obtained with a BMI of 29.7 kg/cm<sup>2</sup>, fasting glycemia at 127.77 mg/dl, triglycerides at 179.71 mg/dl and cholesterol at 207.13 mg/dl.

**Conclusion:** a reduction in the results for the parameters tested in patients of MS is improved by a greater consumption of dietary fiber, such as oat bran. However, additional studies are required to generate clearer recommendations.

**Key words:** Nutritional status. Dietary fiber. Metabolic syndrome. BMI.

## INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico (SM) y la obesidad (Ob) han experimentado un aumento sin precedentes y su velocidad de incremento ha sido de las más altas en el ámbito mundial.

En Latinoamérica, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de 1.900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso, de los cuales 600 millones presentaban obesidad. De acuerdo a datos obtenidos del ENSANUT 2012, siete de cada diez adultos mexicanos de las distintas regiones, localidades y nivel socioeconómico presentaron Ob o SM (1). El exceso de tejido adiposo se encuentra asociado con una serie de desajustes metabólicos. Las características más importantes de este síndrome son la obesidad abdominal, la dislipidemia aterogénica, la hipertensión, la resistencia a la insulina y la situación protombótica-proinflamatoria. De acuerdo al panel de expertos en la detección, evaluación y tratamiento de los niveles altos de colesterol en los adultos (ATP III) (2), en la evaluación del estado de nutrición se emplean técnicas de medición y recolección de datos con la finalidad de conocer la situación en la que se encuentra el individuo en ese momento, diagnosticando así su estado nutricional y las modificaciones a realizar en su estilo de vida y alimentación (3-6). Gibson, en 1990, propuso para la evaluación del estado nutricional la toma de los indicadores antropométricos (4-6), clínicos (2), bioquímicos (7) y dietéticos (2,3), además de la comparación de datos obtenidos con parámetros de referencia con la finalidad de realizar un diagnóstico más efectivo (1). Esta evaluación da la pauta para brindar un diagnóstico de la situación en la que se encuentra la alimentación del individuo. Además de cuantificar las calorías así como los nutrimentos que esté consumiendo el individuo, nos permite modificar su alimentación y mejorar así su estado de salud.

La diabetes mellitus (DM) está caracterizada por hiperglucemia, derivada de un defecto en la alteración de la secreción de insulina, o bien por acción de la insulina o por ambas a la vez (8). Es una enfermedad crónica que requiere asistencia médica continua y una educación no solo dirigida al paciente, sino también a su familia para comprender mejor dicha enfermedad, con el fin de responsabilizarse para alcanzar las metas de tratamiento y prevenir o retardar el desarrollo de complicaciones agudas y crónicas (8,9). El SM se caracteriza por una serie de desórdenes o anormalidades metabólicas que en conjunto son considerados factor de riesgo para desarrollar diabetes y enfermedad cardiovascular. Su aparición puede ser simultánea o secuencial, asociada a la presencia de resistencia a la

insulina y depósitos de adipocitos en vísceras (10,11). Se considera SM si el individuo presenta tres de los cinco factores según los criterios diagnósticos del Adult Treatment Panel III 2014 (ATP III). Estos son los siguientes:

- Circunferencia de cintura: > 102 cm en hombres y > 88 cm en mujeres.
- Presión arterial: > 130/85 mmHg.
- Glicemia elevada en ayuno:  $\geq 100$  mg/dl.
- Lipoproteína de alta densidad: < 40 mg/dl en hombres y > 50 mg/dl en mujeres.
- Hipertrigliceridemia: triglicéridos plasmáticos  $\geq 150$  mg/d (12).

Las dislipidemias son enfermedades asintomáticas que se manifiestan por una elevación en la concentración plasmática de triglicéridos, colesterol o lipoproteínas. Las dislipidemias se relacionan con factores de riesgo como la edad (hombres de 40 o más años, mujeres de 50 o más años), tabaquismo, alcoholismo, DM, hipertensión arterial (HTA), antecedentes heredo-familiares de enfermedades cardiovasculares, sobrepeso y obesidad (13,14). Las causas más frecuentes de dislipidemias son la mala alimentación y el sedentarismo; debido a falta de actividad física se propicia la acumulación de grasa corporal y esto, unido al consumo de una alimentación rica en grasa saturada y baja en fibra, incrementa los factores de riesgo ya antes mencionados.

La fibra dietética se considera un elemento importante para una nutrición sana, además de ser la parte comestible de las plantas o hidratos de carbono análogos que son resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado. Con fermentación completa o parcial en el intestino grueso, se incluyen polisacáridos, oligosacáridos, lignina y sustancias asociadas de la planta (15,16). Las fibras dietéticas promueven efectos benéficos fisiológicos como el laxante y disminuyen los niveles de colesterol en sangre así como los niveles de glucosa en sangre (17). La fibra se clasifica en función de su comportamiento en contacto con el agua como fibra soluble e insoluble. En base a su fermentabilidad, se clasifica en fibras no fermentables, fibras parcialmente fermentables y fibras fermentables. Según su estructura, se divide en carbohidratos de cadena larga o de cadena corta (18). Dentro de las fibras solubles, se encuentran las viscosas (*Psyllium*,

betaglucanos, goma guar, salvado de avena) y las no viscosas (inulina, maltodextrina, goma guar parcialmente hidrolizada) (19).

Los grupos de ayuda mutua surgen a partir de los años 30 en forma paralela a la creación de Alcohólicos Anónimos, con la finalidad de brindar herramientas y apoyo a los individuos pertenecientes al mismo y conformando así una red social en donde se comparten problemáticas comunes. Estos grupos han surgido en diversos ámbitos como la salud física y mental, el comportamiento de adicciones y las crisis que se pueden tener en la vida, así como en torno a diversas problemáticas sociales. Se basan en la interacción social y la responsabilidad de los mismos ya que sin su participación los grupos de ayuda mutua no funcionan adecuadamente. El tipo de ayuda que ofrecen es principalmente emocional y se crean para intercambiar información, sentimientos y actividades recreativas que sirven para salir de la rutina y dejar de pensar en los padecimientos que aquejan a sus integrantes. Pertenecer a un Grupo de Ayuda Mutua permite encontrar la comprensión con personas que se encuentran en una situación similar, brindando apoyo a quienes lo necesitan, aclarando dudas y saliendo del aislamiento en el que se encuentra el individuo en ese momento (20). El Grupo de Ayuda Mutua del Centro de Salud de San Martín Mexicapam “La Joya”, Oaxaca, es un grupo de individuos cuya característica común es el diagnóstico de SM (diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, hipertensión, obesidad abdominal, IMC > 30 kg/cm<sup>2</sup> y la presencia de *Acanthosis nigricans*). En base a lo anterior, se decidió aumentar 15 g/d de fibra dietética sobre el consumo habitual estipulado en la normativa mexicana (35 g/d). Los participantes de este estudio eran miembros del Grupo de Ayuda Mutua del Centro de Salud de San Martín Mexicapam “La Joya”, Oaxaca, México, y en él se evaluó la respuesta al incremento del consumo de fibra dietética como complemento para el tratamiento del SM.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Diseño**

Se realizó un estudio analítico-longitudinal con una duración de ocho semanas, que incluyó a los integrantes del Grupo de Ayuda Mutua del Centro de Salud de San Martín

Mexicapam “La Joya”, Oaxaca, cuya asistencia fuera superior al 80% del total de sus citas-talleres programadas, todo ello previa autorización bajo la firma del consentimiento informado.

La población objetivo fue de 30 integrantes que conforman el Grupo de Ayuda Mutua. A dicha población se le evaluó el estado nutricional mediante la aplicación de la historia clínica, toma de medidas antropométricas, análisis bioquímicos y la historia dietética correspondiente. Dicha evaluación fue personalizada y sirvió para identificar el estado de nutrición de los integrantes y presentar así un panorama general de la situación del grupo. La historia dietética aplicada constó de frecuencia de consumos de alimentos, recordatorio de 24 horas y un diario de consumo de alimentos y bebidas.

### **Procedimiento**

Las pruebas bioquímicas empleadas abarcaron la toma de glucosa en ayuno, colesterol total y triglicéridos totales. En cuanto a los datos clínicos, se determinó la presión arterial de las participantes, actividad física, antecedentes heredo-familiares y patologías presentes. Y en cuanto a antropometría, los datos a valorar fueron: peso (báscula Tanita® modelo OMROM HBF-514C), talla (estadímetro Seca® modelo Met 211), IMC (Norma Oficial Mexicana: NOM-043-SSA2-2012) y circunferencia de cintura (Flexómetro Vitamex® modelo ANTTQ). Todos los datos mencionados anteriormente fueron valorados a través de cada consulta-taller programada, además de intervenir nutricionalmente con un aumento de 15 g/d en la ingesta de fibra (salvado de avena, salvado de trigo y alimentos variados) ya que las normas oficiales mexicanas 043 (NOM-043-SSA2-2012) y 008 (NOM-008-SSA3-2010) establecen un consumo de 35 g/d de fibra dietética al día para el tratamiento de dichas patologías. Se propuso este incremento de fibra hasta llegar a un consumo total de 50 g/d de fibra dietética en cada sujeto de estudio, tomando en cuenta que cada uno de los participantes cubrió de manera inicial sus 35 g/d a través de la inclusión de alimentos ricos en fibra. Esto se llevó a cabo mediante el uso del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. Para el primer grupo se alcanzaron los 15 g restantes de fibra dietética a través del consumo de frutas y vegetales distribuidos

durante sus cinco tiempos de comida; para los sujetos del segundo y tercer grupo, cuyo incremento se presentó a través del consumo de salvado, el salvado se brindó a través de una mezcla de 5 g de fibra en un volumen de 250 ml de agua, tres veces al día. Para verificar su consumo durante cada consulta-taller se realizó la frecuencia de alimentos y para ello, los grupos se subdividieron en tres subgrupos diferentes: A) alimentos variados; B) salvado de avena; y C) salvado de trigo. Los alimentos con contenido de fibra del subgrupo A fueron seleccionados del Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes incluyéndose en el plan de alimentación individual y ajustado al contenido calórico, índice glucémico y carga glucémica para cada uno de los sujetos. En cuanto a los 15 g de fibra a través de salvado de avena o bien de salvado de trigo, estos fueron pesados y dosificados para consumir 5 g de fibra antes de cada tiempo de comida (desayuno, comida y cena). Para la obtención de salvados se empleó una descascaradora centrífuga (FKS-560). Además, los subgrupos siguieron un cronograma de actividades y una planeación temática. En cuanto a los estudios laboratoriales estos fueron realizados por el laboratorio del mismo centro de salud empleando métodos de química seca. El procesamiento de los datos obtenidos se realizó a través de Excel®. El análisis descriptivo para las variables cuantitativas incluyó medidas de tendencia central como media, mediana y moda y como medida de dispersión, la desviación estándar. Para las variables cualitativas se utilizaron frecuencias absolutas y porcentajes, así como un análisis estadístico a través de la prueba t de Student con un nivel de confianza del 95% y 5% de error ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Para el estudio participaron los 30 sujetos que conforman el Grupo de Ayuda Mutua, con una edad promedio de 37,26 años. Todos los participantes manifestaron tener nula actividad física al iniciar el estudio y presentaron diabetes mellitus tipo 2 controlados con metformina® (500 mg) o bien metformina/glibenclamida® de (500 mg/5 mg). En cuanto al IMC se encontró una media inicial de 30,75 kg/m<sup>2</sup> (Fig. 1). Se identificó a través de la historia dietética que el consumo más frecuente en los sujetos era el de alimentos ricos en grasas saturadas así como un consumo excesivo de hidratos de carbono simples (Tabla I),



iniciando con una media de glucosa capilar de 153,87 mg/dl, colesterol total de 213,81 mg/dl y de triglicéridos 209,67 mg/dl. La media de la presión arterial fue de 122/72 mmHg.

Se brindó un total de citas-citas-talleres (una cada 15 días hasta completar los dos meses) para cada subgrupo, con la finalidad de proporcionar orientación alimentaria a los participantes. Los planes de alimentación que recibieron los subgrupos fueron individualizados y estuvieron distribuidos en porciones adecuadas al Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes, tal como se muestra en la tabla II. La intervención nutricional consistió en aumentar un 15 g/d el consumo de fibra dietética en los sujetos de estudio, por lo que se subdividieron en grupos de diez sujetos (A, B y C). Durante las sesiones de cita-taller se realizaron frecuencias de alimentos para estimar la adherencia a la intervención establecida. Para el grupo A, se aumentó a través de un consumo mayor en cantidad de fibra proveniente de diversos alimentos tales como frutas y vegetales, mientras que en el grupo B se incrementó a través de salvado de avena y en el grupo C se otorgó a través de salvado de trigo. En la tabla III se presenta la comparación de los datos bioquímicos obtenidos antes y después de la intervención nutricional para los tres grupos. En ella se observa una disminución en cuanto a los niveles plasmáticos de glucosa, triglicéridos y colesterol. Cuando se compararon los resultados iniciales y finales a la intervención, tanto en los estudios laboratoriales como en datos antropométricos, se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas entre los subgrupos ( $p < 0,05$ ). Esto se determinó a través de un análisis mediante la prueba t de Student. Cabe mencionar que los sujetos de estudio manifestaron tener una nula actividad física.

## **DISCUSIÓN**

Los sujetos de estudio en este trabajo presentaron en general una disminución en los niveles de glucosa capilar que fue más notoria en aquellos que consumieron salvado de avena (grupo B). Cabe mencionar que el tipo de fibra que se tiene en el salvado pueden ser celulosas,  $\beta$ -glucanos y hemicelulosas (14). En cuanto a la reducción de glucemia en ayuno, se coincide con lo reportado por Anderson en 2009, el cual determinó que el

consumo de fibra dietética está asociado con una disminución significativa en la prevalencia de diabetes tipo 2, siendo la fibra de cereales la que ha presentado un efecto protector en el desarrollo de esta patología.

También se observó una disminución en las medidas antropométricas de estos sujetos, con una disminución de peso corporal y con ello, un descenso en el IMC, sobresaliendo la fibra de salvado de avena con una media de pérdida en el peso promedio de 3,87 kg y disminución en el perímetro de cintura con un promedio de 5 cm. Cabe mencionar que los sujetos de estudio manifestaron bajo entrevista no haber adicionado actividad física durante el estudio.

Muchos estudios prospectivos han demostrado una asociación inversa significativa entre la ingesta de fibra dietética, cereales, vegetales y frutas *versus* diversas variables antropométricas (peso corporal, IMC, perímetro de cintura) (20-22). Por ello la ingesta tanto de cereal entero como de fibra de cereal puede presentar una asociación similar entre las variables ya mencionadas (23). Por otro lado, el estudio multicéntrico sobre prevención primaria de enfermedades cardiovasculares con dieta mediterránea (PREDIMED) en personas de alto riesgo cardiovascular, que se llevó a cabo durante tres meses, corroboró un descenso significativo en el peso y en el perímetro de cintura al comparar entre todos los quintiles de ingesta de fibra dietética ( $p \leq 0,001$ ) (24), así como una disminución significativa de los niveles plasmáticos de colesterol-LDL, concluyendo que el consumo de fibra puede ser un método preventivo para este tipo de patologías. En cuestión de triglicéridos también se presentó una reducción en los sujetos de estudio, siendo la fibra de salvado de avena la más eficiente. Cabe mencionar el metaanálisis de Threapleton y cols. (25,26), publicado en 2013, donde se estableció la relación entre el consumo de fibra y los eventos coronarios, fatales y no fatales y se concluyó que un consumo de fibra elevado (fibra total, fibra insoluble y fibra proveniente de cereales y vegetales) se asocia con un riesgo más bajo de enfermedad cardiovascular y eventos coronarios. Además, un consumo elevado de cereales integrales, fruta y vegetales se ha asociado con una reducción de la prevalencia de ictus isquémicos (27). En cuestión de niveles de colesterol plasmáticos, hubo una reducción de aproximadamente el 9% a través

del consumo de fibra de salvado de avena. Esto podría deberse a la participación activa de la fibra sobre la HMG-CoA reductasa, ya que se tienen antecedentes de que la fibra participa activamente en la disminución de los niveles plasmáticos de colesterol (28). Brown y cols. (29) publicaron un metaanálisis en el cual analizaron el efecto hipolipemiante de la fibra y donde concluyeron que las dietas con alto contenido en fibra soluble (2-10 g/d), independientemente del tipo (*Psyllium*, avena, pectina, betaglucano o goma guar), disminuyen el colesterol total y el LDL-colesterol sin que esto afecte significativamente los niveles de HDL-colesterol ni de triglicéridos. La utilización de fibra insoluble también ha sido evaluada, demostrándose una disminución en las cifras de colesterol total tras la administración de salvado de trigo en el desayuno (30). Para cada una de las variables solo se compararon las medias entre grupos a través de la t de Student.

### **Consideraciones finales**

Los hallazgos de este estudio exponen lo siguiente: los individuos del Grupo de Ayuda Mutua del Centro de Salud de San Martín Mexicapam "La Joya", Oaxaca, distribuidos en tres grupos A, B y C (fruta-verdura, avena y trigo, respectivamente), presentaban antes de la intervención un consumo excesivo de hidratos de carbono complejos, hidratos de carbono simples y grasas saturadas (Tabla I). Además, se determinó previamente el estado de nutrición de los individuos del Grupo de Ayuda Mutua del Centro de Salud de San Martín Mexicapam "La Joya", Oaxaca mediante el A, B, C, D (evaluaciones antropométricas, bioquímicas, clínicas y dietéticas). Durante la intervención se les brindó plan de alimentación individualizado, además de proporcionar un incremento de 15 g/d sobre lo recomendado, que son 35 g/d de fibra, en un periodo de ocho semanas, pudiendo mejorar la salud digestiva en el individuo, teorizando que se puede retrasar el vaciado gástrico, favoreciendo la saciedad, acelerando el tránsito intestinal e incrementando en un momento determinado la masa fecal. Por otro lado se presentó una disminución significativa en los valores de estudios de laboratorio, lo que demuestra que la fibra del salvado de avena reduce los niveles de glucosa, triglicéridos y colesterol sérico

y puede ser una opción coadyuvante en el tratamiento nutricional del síndrome metabólico. Los sujetos que participaron en este estudio seguirán siendo monitoreados constantemente a pesar de haber salido parcialmente de las condicionantes para el diagnóstico de síndrome metabólico. Esto no solo depende del tratamiento farmacológico que reciben ni de la intervención nutricional otorgada, sino que es necesario modificar hábitos de alimentación y agregar actividad física a su rutina cotidiana. Sin embargo, se requieren más estudios para otorgar recomendaciones específicas para este tipo de patologías. Además, los grupos de ayuda mutua día a día se posicionan como una estrategia en la línea educativa para mejorar el control de las enfermedades. La organización y participación activa de sus integrantes favorece que las intervenciones sean mucho más efectivas y provechosas, al tiempo que son factor de cambio del estilo de vida y de alimentación dentro de sus familias. Es necesario ampliar los estudios en este grupo de ayuda mutua con la finalidad de incorporar un mayor número de personas con estas patologías y que se pueda predecir y corregir la patología, según las correcciones en su dieta.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

1. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012. Disponible en: <http://ensanut.insp.mx/>
2. Gibson R. Principles of Nutritional Assessment. 2<sup>a</sup> ed. New York: Oxford University; 2005. p. 20.
3. Suverza A, Hava K. El ABCD de la evaluación del estado de nutrición. México: McGraw Hill; 2010. pp. 4-203.
4. Bezares V, Cruz R, Burgos M, Barrera M. Evaluación del estado de nutrición en el ciclo vital humano. 2<sup>a</sup> ed. México: McGraw Hill; 2014. pp. 21-32.
5. Aparicio M, Estrada Fernández C, Hernández R, Ruiz M, Ramos Denise, et al. Manual de antropometría. 2<sup>a</sup> ed. México: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán; 2004. p. 2.

6. Frenk J, Tapia R, Velásquez R, Lara A, Tapia F, Martínez Y, et al. Manual de procedimientos toma de medidas clínicas y antropométricas en el adulto y adulto mayor. México: Secretaria de Salud; 2002. pp. 1-54.
7. Moreno M. Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. Rev Chil Cardiol 2010;29(2):85-7.
8. Aschner P, Alvarado B, Barragán D, Caballero R, Díaz O, Escobar I, et al. Guías ALAD de diagnóstico, control y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2; 2014. pp. 1-67.
9. Association AD. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus I and II; 2012. p. 35.
10. Coll M, Durán P, Parra L, Calderón C, Pardo R, Gaitán H. Guía de diagnóstico y manejo de diabetes mellitus tipo I; 2012.
11. Sinay I, Suverza A, Villatoro A, Silva R, Durante E, Escaño F, et al. Epidemiología, diagnóstico, control, prevención y tratamiento del síndrome metabólico en adultos: Consenso Latino Americano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD); 2009. p. 8.
12. Rosas A, Alvarado R, Ayala M, Camacho J, Cardona E, Cobo C, et al. Consenso Mexicano de Resistencia a la Insulina y Síndrome Metabólico. Rev Mex Car 1999;10(1):3-19.
13. Lahsen R. Síndrome metabólico y diabetes. Rev Med Clin 2014;25(1):47-52.
14. Escudero-Álvarez E, González-Sánchez. La fibra dietética. Nutr Hosp 2006;21:61-72.
15. Rojas-Hidalgo E. La fibra dietética. Los carbohidratos en nutrición humana. Madrid. Aula Médica 1994;121-37.
16. Ha MA, Jarvis MC, Mann JL. A definition for dietary fibre. Eur J Clin Nutr 2000;54:861-64.
17. Eswaran S, Muir J, Chey WD. Fiber and functional gastrointestinal disorders. Am J Gastroenterol 2013;108(5):718-727.
18. Chutkan R, Fahey G, Wright WL, McRoie J. Viscous versus non-viscous soluble fiber supplements: mechanisms and evidence for fiber-specific health benefits. JAANP 2012;24(8):476-87.

19. Domehec Y. Los grupos de ayuda mutua como estrategia de intervención en el apoyo social. Disponible en: [http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/5802/1/ALT\\_06\\_08.pdf](http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/5802/1/ALT_06_08.pdf)): 182
20. Ludwig DS, Pereira MA, Kroenke CH, Hilner JE, Van Horn L, Slattery ML, et al. Dietary fiber, weight gain, and cardiovascular disease risk factors in young adults. *JAMA* 1999;282:1539-46.
21. Papanikolaou Y, Fulgoni VL 3<sup>rd</sup>. Bean consumption is associated with greater nutrient intake, reduced systolic blood pressure, lower body weight, and a smaller waist circumference in adults: results from the National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2002. *J Am Coll Nutr* 2008;27:569-76.
22. Liu S, Willett WC, Manson JE, Hu FB, Rosner B, Colditz G. Relation between changes in intakes of dietary fiber and grain products and changes in weight and development of obesity among middle-aged women. *Am J Clin Nutr* 2003;78:920-7.
23. Lairon D, Arnault N, Bertrais S, Planells R, Clero E, Hercberg S, et al. Dietary fiber intake and risk factors for cardiovascular disease in French adults. *Am J Clin Nutr* 2005;82:1185-94.
24. Estruch R, Martínez-González MA, Corella D, Basora-Gallis J, Ruiz-Gutiérrez V, Covas MI, et al. Effects of dietary fibre intake on risk factors for cardiovascular disease in subjects at high risk. *J Epidemiol Comm Health* 2009;63:582-8.
25. Threapleton DE, Greenwood DC, Evans CE, Cleghorn CL, Nykjaer C, Woodhead C, et al. Dietary fiber intake and risk of cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2013;347:f6879.
26. Sánchez-Almaraz R, Martín-Fuentes M, Palma-Milla S, López-Plaza B, Bermejo-López L, Gómez-Candela C. Indicaciones de diferentes tipos de fibra en distintas patologías. *Nutr Hosp* 2015;31(6):2372-83.
27. Anderson JW, Baird P, Davis RH Jr, Ferreri S, Knudtson M, Koraym A, et al. Health benefits of dietary fiber. *Nutr Rev* 2009;67(4):188-205.
28. Mugdil D, Barak S. Composition, properties and health benefits of indigestible carbohydrate polymers as dietary fiber: a review. *Int J Biol Macromol* 2013;61:1-6.

29. Brown L, Rosner B, Willett WW, Sacks FM. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 1999;69(1):30-42.
30. Hamilton JW, Wagner J, Burdick BB, Bass P. Clinical evaluation of methylcellulose as a bulk laxative. *Dig Dis Sci* 1988;33(8):993-8.



**Tabla I. Evaluación dietética previa a la intervención nutricional en la población de estudio**

| <i>Grupo</i> | <i>Hidratos de carbono simples (%)</i> | <i>Hidratos de carbono complejos (%)</i> | <i>Grasas saturadas (%)</i> | <i>Proteína (%)</i> |
|--------------|--|--|-----------------------------|---------------------|
| A            | 13,34                                  | 50,83                                    | 9,34                        | 13,6                |
| B            | 13,21                                  | 48,37                                    | 6,52                        | 12,96               |
| C            | 9,74                                   | 49,78                                    | 10,61                       | 14,73               |

**Nutrición  
Hospitalaria**



**Tabla II. Distribución general de alimentos con fibra dietética (35 g/d) brindada a los sujetos participantes durante la intervención nutricional**

| Grupo    | <i>*Equivalentes</i> |               |                         |                    |                                   |                                       |                                      |                             |
|----------|----------------------|---------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
|          | <i>Verduras</i>      | <i>Frutas</i> | <i>Cereales s/grasa</i> | <i>Leguminosas</i> | <i>Alimentos de origen animal</i> | <i>Aceites y grasas con proteínas</i> | <i>Aceites y grasas sin proteína</i> | <i>Leche semidescremada</i> |
| A, B y C | 3,5                  | 2,5           | 7                       | 1,3                | 2                                 | 4                                     | 3                                    | 0,5                         |

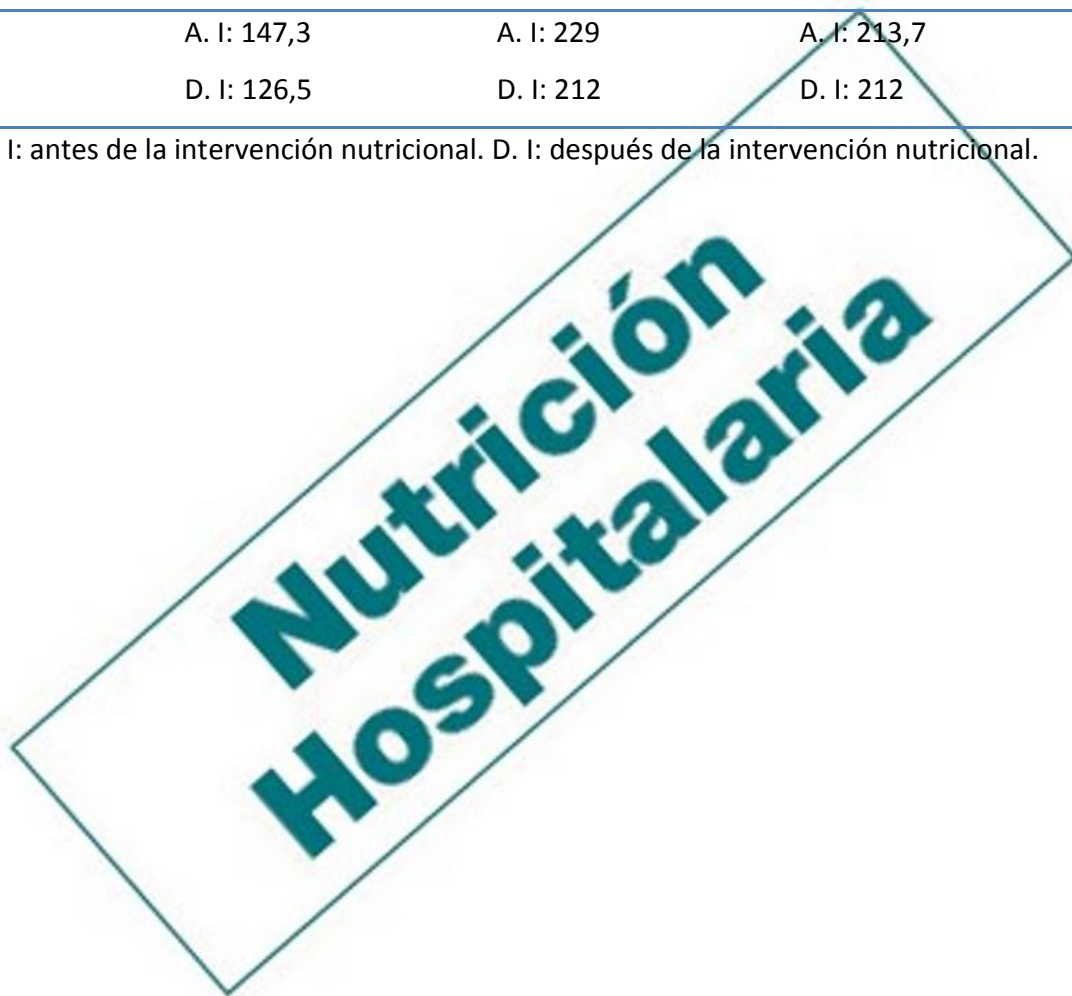
\*Basado en el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes.

**Nutrición Hospitalaria**

**Tabla III. Datos bioquímicos obtenidos antes y después de la intervención nutricional**

| <i>Grupo</i> | <i>Glucosa (mg/dl)</i> | <i>Triglicéridos (mg/dl)</i> | <i>Colesterol (mg/dl)</i> |
|--------------|------------------------|------------------------------|---------------------------|
| A            | A. I: 167,27           | A. I: 216,09                 | A. I: 215                 |
|              | D. I: 147,63           | D. I: 214,54                 | D. I: 212,24              |
| B            | A. I: 145,7            | A. I: 183,2                  | A. I: 212,6               |
|              | D. I: 107,2            | D. I: 155,9                  | D. I: 194,1               |
| C            | A. I: 147,3            | A. I: 229                    | A. I: 213,7               |
|              | D. I: 126,5            | D. I: 212                    | D. I: 212                 |

A. I: antes de la intervención nutricional. D. I: después de la intervención nutricional.



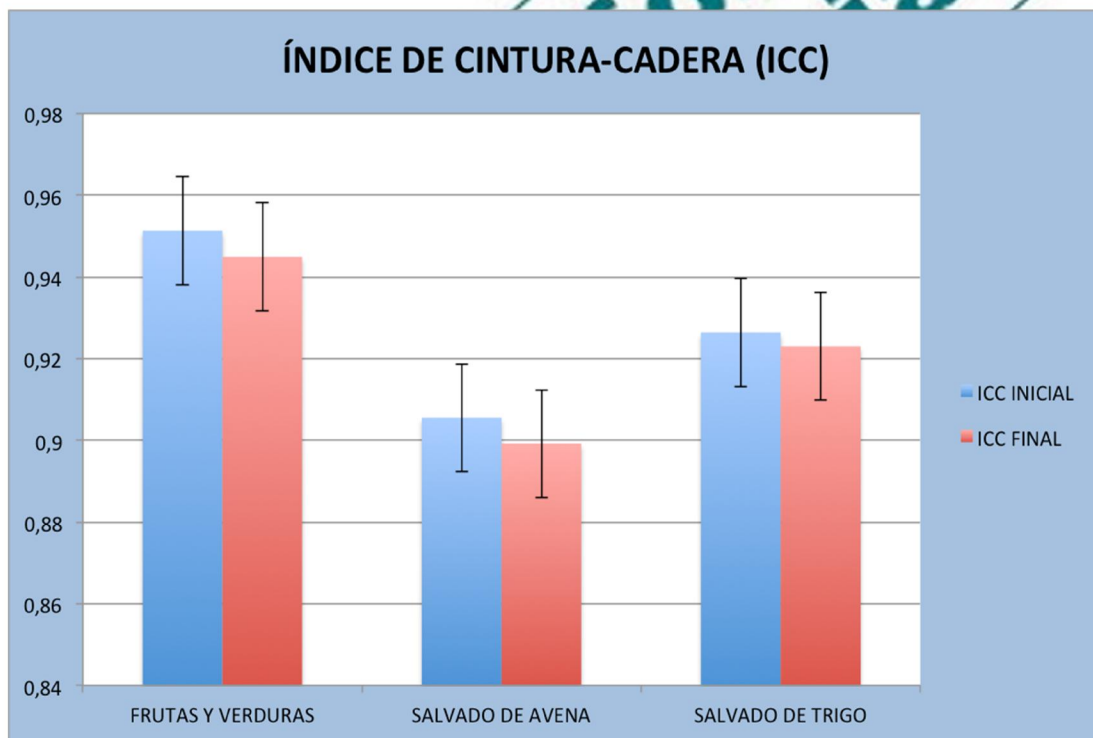
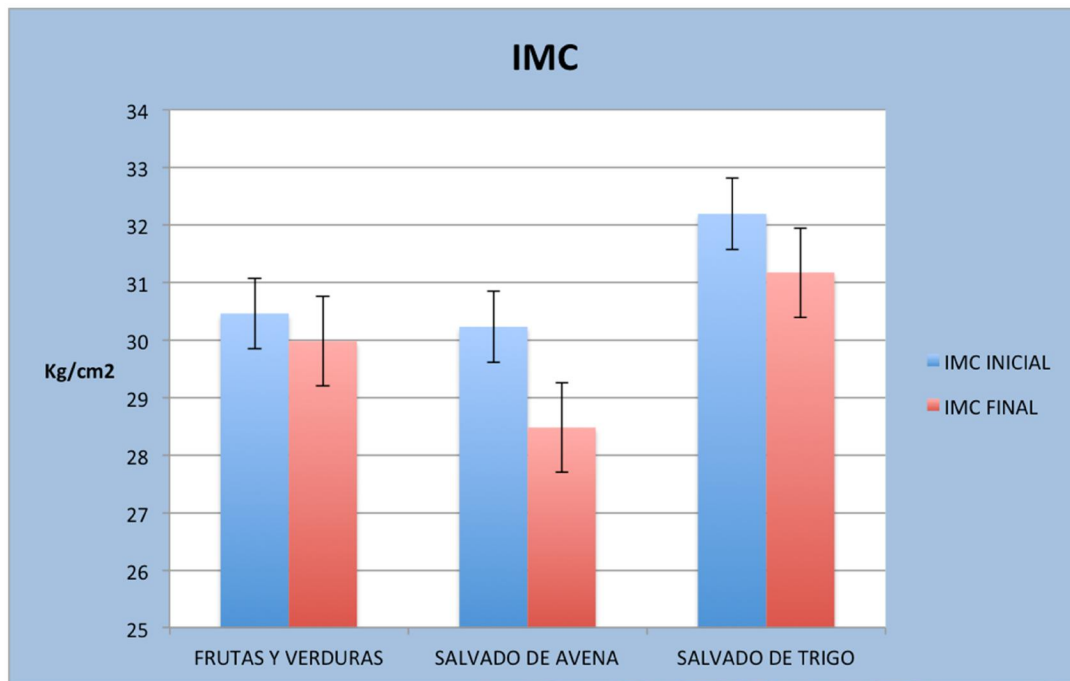


Figura 1. A. Media inicial y final del índice de masa corporal (IMC) en la población de estudio. B. Media de índice cintura-cadera (ICC) en la población de estudio. En ambas

mediciones se observa que hay diferencias estadísticamente significativas entre ellas ( $p < 0,05$ ).

