

Efecto de una intervención nutricia-educativa con dieta mediterránea mexicanizada (DMM) en la antropometría y bioquímica de adultos con sobrepeso y obesidad en México

Effect of a Nutritional-Educational Intervention with a Mexicanized Mediterranean Diet (DMM) on the Anthropometry and Biochemistry of Overweight and Obese Adults in Mexico

Cintia Carolina Amaral Montesino

Universidad de Monterrey, México (Cintia.amaral@udem.edu) (<https://orcid.org/0000-0002-8119-6046>)

Claudia Cecilia Radilla Vásquez

Universidad Autónoma Metropolitana, México (cradilla@xoe.uam.mx) (<https://orcid.org/0000-0001-9161-1904>) Ana

Ana Esther Rodríguez Estrada

Universidad de Monterrey, México (ana.estrada@udem.edu) (<https://orcid.org/0000-0002-0301-9394>)

Andrea Abrego Sánchez

Universidad de Monterrey, México (andrea.abrego@udem.edu) (<https://orcid.org/0000-0003-0846-0194>)

Monica Alejandra Díaz Granados

Universidad de Monterrey, México (monica.diaz@udem.edu) (<https://orcid.org/0000-0003-1769-7716>)

Ricardo González Ponce

Universidad de Monterrey, México (ricardo.gonzalezp@udem.edu) (<https://orcid.org/0000-0003-4307-9129>)

Augusto Salinas Flores

Universidad de Monterrey, México (augusto.salina@udem.edu) (<https://orcid.org/0000-0001-7513-6285>)

Olga Carolina Rojas García

Universidad de Monterrey, México (carol@hotmail.com) (<https://orcid.org/0000-0001-77177072>)

Información del manuscrito:

Recibido/Received: 31/12/24

Revisado/Reviewed: 08/01/25

Aceptado/Accepted: 31/03/25

RESUMEN

Palabras clave:

Dieta mediterránea mexicanizada, sobrepeso, obesidad

México presenta elevadas tasas de obesidad y sobrepeso, asociadas con enfermedades crónicas no transmisibles. La dieta mediterránea (DM) ha demostrado ser útil para combatir enfermedades cardiovasculares, obesidad, diabetes y síndrome metabólico; es adaptable a México ya que puede emplear alimentos locales con densidad nutricional similar a los mediterráneos. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de una intervención nutricia-educativa con Dieta Mediterránea Mexicanizada (DMM) a través de la antropometría, glucosa, lípidos, insulina e interleucina 6 en adultos con sobrepeso u obesidad de México. Estudio longitudinal, prospectivo de 6 semanas. El Grupo intervenido con DMM involucró a 16 sujetos y el grupo control con dieta habitual a 13. Todos recibieron educación nutricional. Se tomaron medidas antropométricas y exámenes de sangre. En el grupo intervenido con DMM, el peso y el IMC disminuyeron en 75% de los participantes, el 62.50 % redujo porcentaje de grasa corporal, el 37.50 % de grasa visceral, el índice cintura-talla (C/T) en el 32%, el índice-cintura/cadera (C/C) y la circunferencia de

cintura en el 25 %. La glucemia disminuyó en el 12.5 %, insulina y HOMA disminuyeron en el 62.5 %, la Hemoglobina glucosilada en el 43.5%, los triacilgliceroles, colesterol y LDL en el 68.75%, VLDL en el 62.5 %, el índice aterogénico en el 75%, IL-6 en el 100 %, la HDL se incrementó en el 50%. La adherencia a la DMM mejoró con la educación. Se utilizó la Prueba de Análisis de modelos de efectos mixtos y la Prueba de Fisher LSD para realizar comparaciones múltiples entre grupos con diferencia significativa. La intervención con DMM tuvo efecto en la reducción del peso y de los parámetros antropométricos-bioquímicos en la población reafirmando los efectos de la DM evidenciados en la literatura científica.

ABSTRACT

Keywords:

Mexicanized Mediterranean diet, overweight, obesity

Mexico has high rates of obesity and overweight, associated with chronic non-communicable diseases. The Mediterranean diet (MD) has been shown to be useful in combating cardiovascular diseases, obesity, diabetes and metabolic syndrome; it is adaptable to Mexico since it can use local foods with a nutritional density similar to those of the Mediterranean. The objective of the study was to evaluate the effect of a nutritional-educational intervention with the Mexicanized Mediterranean Diet (MMD) through anthropometry, glucose, lipids, insulin and interleukin 6 in overweight or obese adults in Mexico. A longitudinal, prospective 6-week study. The MMD intervention group involved 16 subjects and the control group with a regular diet involved 13. All received nutritional education. Anthropometric measurements and blood tests were taken. In the group treated with DMM, weight and BMI decreased in 75% of participants, 62.50% reduced body fat percentage, 37.50% visceral fat, waist-to-height (W/H) ratio in 32%, waist-to-hip (W/H) ratio and waist circumference in 25%. Glycemia decreased in 12.5%, insulin and HOMA decreased in 62.5%, glycated hemoglobin in 43.5%, triacylglycerols, cholesterol and LDL in 68.75%, VLDL in 62.5%, atherogenic index in 75%, IL-6 in 100%, HDL increased in 50%. Adherence to DMM improved with education. The Mixed Effects Model Analysis Test and the Fisher LSD Test were used to perform multiple comparisons between groups after finding a significant difference. The intervention with MMD had an effect on the reduction of weight and anthropometric-biochemical parameters in the population, reaffirming the effects of MMD evidenced in the scientific literature.

Introducción

La prevalencia mundial de la obesidad se ha triplicado en los últimos 40 años (1). México tiene las tasas de obesidad y sobrepeso más altas del mundo (2). En México el 33% de los niños en edad escolar, el 35% de los adolescentes y más del 75% de los adultos experimentan obesidad o sobrepeso (3)(4), los cuales se asocian con el desarrollo de las enfermedades crónicas no transmisibles. El desbalance positivo en el consumo energético resulta su causa principal. Se produce una mayor ingesta de energía y una disminución del gasto, provocando la acumulación de grasa. La dieta determina el aumento de peso corporal y a la vez resulta una herramienta en la prevención, manejo y tratamiento de estas afectaciones (1). Las encuestas de salud y nutrición realizadas en México han mostrado que la calidad alimentaria de la población mexicana no es la adecuada y que gran parte de esta no cumple con las recomendaciones dietéticas. Se presenta un consumo excesivo de azúcares añadidos y grasas saturadas, baja ingesta de frutas, verduras, legumbres o mariscos y frutos secos (4). A lo largo de la historia la dieta ha desempeñado un papel crucial en el mantenimiento de la vida humana. Abarca el consumo de alimentos comunes y a grupos específicos de personas y está estrechamente relacionado con las prácticas culturales, el estilo de vida y la disponibilidad de los alimentos (5). Cada tipo de dieta tiene distintos perfiles nutricionales, enfatizando grupos específicos, macronutrientes y componentes bioactivos que pueden ejercer diversos efectos sobre los procesos de envejecimiento y riesgo de enfermedades. Comprender la influencia de los diversos tipos de dieta y las enfermedades relacionadas puede servir de base para recomendaciones dietéticas personalizadas e intervenciones en el estilo de vida destinadas a promover un envejecimiento saludable y mitigar las morbilidades asociadas a la edad (5). Las dietas saludables sostenibles promueven una mayor ingesta de alimentos de origen vegetal y una menor cantidad de alimentos de origen animal, y la dieta mediterránea (DM) es un excelente ejemplo (6). Estudios recientes demuestran que una dieta saludable sostenible basada en la dieta mediterránea se asocia con un menor peso, índice de masa corporal (IMC) circunferencia de cintura, relación cintura-cadera, grasa del tronco, grasa total y masa magra (7) (8). Su riqueza consiste en el aporte nutricional de los alimentos que constituyen su base, los ácidos grasos mono y poliinsaturados, vitaminas A, C y E, antioxidantes y licopenos que la misma posee. Es rica en verduras, legumbres y frutas, cereales integrales, aceite de oliva, semillas y frutos secos, pescado, lácteos descremados y vino, acompañada de una baja ingesta de carnes rojas y sodio. Se consumen hortalizas frescas en ensaladas poco cocinadas aliñadas con aceite de oliva. La dieta mediterránea mexicanizada (DMM) surge como adaptación de la DM a México, esta presenta puntos de contacto con la dieta de la milpa, así como con la dieta mediterránea tradicional. Promueve el consumo de alimentos muy comunes y representativos de México como el maíz, aguacate, cacao, leguminosas, almendras, chía, nopales, chayote, acelgas, berros, calabacitas, cilantro, jícama, cacahuete, pepitas, pistaches, guayaba, tuna, zapote, maíz, amaranto, avena, yuca, camote, papa, arroz y lentejas entre otros (9). Es un patrón alimentario saludable que combina productos de la dieta mediterránea tradicional con alimentos mexicanos con propiedades nutricionales similares. La evidencia señala la riqueza de esta en fibra, antioxidantes, polifenoles como resveratrol, betaglucanos y fructooligosacáridos (10).

Destaca el empleo del aguacate, siendo México el principal productor de del mundo. Son ricos en vitaminas, minerales, fibra y fitoquímicos. El consumo de aguacate se ha asociado con menor riesgo de síndrome metabólico, enfermedades cardiovasculares y sobrepeso u obesidad debido al aumento de la saciedad y la disminución del apetito (11).

Además aporta un alto porcentaje de ácidos grasos, aproximadamente el 15% de su peso, predominando los monoinsaturados como el ácido oleico. Se plantea que las altas concentraciones de estos ácidos grasos monoinsaturados del aguacate pueden mejorar el perfil lipídico, así como lograr la reducción del peso corporal en personas con obesidad (11) (12). El beta-sitosterol, uno de sus componentes bioactivos regula los niveles de colesterol y disminuye el riesgo de formación de placas de ateroma. Son ricos en fibra, incluyendo hemicelulosas solubles y pectinas, las cuales son metabolizadas por microorganismos intestinales para producir ácidos grasos de cadena corta (12) (13). Furlan et al plantearon en su estudio que los participantes que consumieron por 6 días una dieta hiperlipídica donde se sustituyó la mantequilla por aceite de aguacate mejoraron el perfil posprandial de insulina, glucemia, colesterol total, lipoproteínas de baja densidad, triglicéridos y parámetros inflamatorios, como la proteína C reactiva y la interleucina-6. Además, plantearon que el aceite de pulpa de aguacate de variantes mexicanas ha demostrado presentar una marcada actividad antiinflamatoria ya que inhibe a las enzimas ciclooxigenasas Cox 1 y Cox 2 de forma similar al ibuprofeno (14). Ford et al. plantearon que agregar aguacate a la salsa mejora la absorción de vitamina A, así como de licopeno y betacaroteno, en cuanto al agregarse a la ensalada aumenta la absorción de alfa caroteno, beta y luteína. Ayuda a absorber betacaroteno de la salsa de tomate, de las zanahorias y mejora la conversión de betacaroteno a vitamina A, así como de luteína y zeaxantina los cuales se acumulan en la mácula de la retina y se correlacionan con las concentraciones de luteína en el cerebro (12).

El cacao es otro de los componentes destacados, es un alimento 100 % mexicano que presenta un marcado aspecto terapéutico. El consumo regular de cacao en polvo y/o chocolate oscuro se ha relacionado con la disminución de parámetros antropométricos en personas con sobrepeso y obesidad como el peso corporal, índice de masa corporal y la circunferencia de cintura (15). El cacao natural tiene un efecto regulador en la glucosa y de los niveles de insulina (9) (15). Debido al alto nivel de polifenoles y productos derivados constituye una fuente natural de antioxidantes en las dietas latinoamericanas y contiene la mayor concentración de flavonoides. Las ventajas de su consumo incluyen el control glucémico, propiedades cardioprotectoras, anticancerígenas, antiinflamatorias y antioxidantes (15). La evidencia científica plantea que reduce los niveles de glucosa y el riesgo de padecer diabetes, el mismo incrementa el óxido nítrico que regula la presión arterial y disminuye la hipertensión. La presencia de fitoquímicos fenólicos y flavonoides en los granos de cacao brindan protección a nivel de celular contra el estrés oxidativo y los daños provocados por los radicales libres. Refuerza el estado de ánimo y el rendimiento cognitivo, así como retrasa el envejecimiento (15).

Las semillas de chía son un alimento funcional que está presente en este tipo de alimentación. Presenta un alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados, principalmente ácido α -linolénico, que representa aproximadamente el 60% todos sus ácidos grasos. Se consideran la fuente vegetal más rica en ácidos grasos omega 3 con propiedades antiinflamatorias, de mejora cerebral, mejora de la capacidad psicológica y del colesterol (16)(17). Su proporción de ácidos omega-6 y omega-3 es correcta. Es una fuente proteica vegetal, siendo proteína entre el 18 y el 24% de su masa (16) (17). Las investigaciones demuestran que las semillas de chía tienen un gran perfil nutricional y enormes características que mejoran la salud. Se refiere que mejora los niveles de lípidos en sangre, reduce la presión arterial, la glucosa sanguínea y además refuerza en sistema inmune y tiene acción antimicrobiana. Tienen la capacidad de suprimir las enfermedades crónicas actuales más comunes y varios tipos de cáncer (17).

El nopal es una cactácea de origen mexicano, Es conocida por su elevada concentración de polifenoles que exhiben propiedades antioxidantes y antiinflamatorias.

Es considerado un alimento funcional y prebiótico, el mismo es rico en fibra soluble e insoluble. Es empleado como agente antiulcerogénico, antioxidante, antidiarreico, antiinflamatorio, hipoglucemiante, neuroprotector y antihipercolesterolemico. Su composición es muy rica en ácido ascórbico, vitamina E, carotenos, fibra dietética, aminoácidos y compuestos antioxidantes. Se emplea ampliamente en la medicina tradicional mexicana (11). El consumo del nopal disminuye los niveles sanguíneos de glucosa, colesterol total, c-HDL y triglicéridos en pacientes con obesidad (18). La fibra soluble que contiene se relaciona con la disminución en las cifras de glucosa, colesterol y triglicéridos y con el aumento de c-HDL. Este cactus posee ácido gálico en sus flores, el cual exhibe alta actividad antioxidante, lo cual colabora en la reducción del daño al ADN y eliminación de radicales (18)

Las intervenciones educativas en el ámbito nutricional han demostrado ser estrategias útiles para modificar conductas y hábitos en poblaciones de cualquier edad. Son el complemento para planificar acciones que permitan la prevención y el control de las enfermedades relacionadas con el sobrepeso y la obesidad. Sus características, métodos y formas de enseñanza deben enfocarse para el grupo de la población para el cual se han diseñado, siendo similares en lugares geográficos diferentes. La labor no es sencilla, entre los desafíos que se deben superar está contribuir a disminuir los problemas de salud y seguridad alimentaria en las poblaciones, así como promover el cambio de comportamiento relacionado con la alimentación de largo plazo. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de una intervención nutricia-educativa combinada con Dieta mediterránea mexicanizada (DMM) en la antropometría y la bioquímica de adultos con sobrepeso y obesidad del norte de México. Este estudio es de los primeros que evalúan los efectos de la Dieta mediterránea mexicanizada (DMM) en las variables antropométricas y bioquímicas de adultos con sobrepeso u obesidad en México.

Método

El estudio consistió en una intervención nutricia-educativa longitudinal y prospectiva, con un seguimiento de 6 semanas. Fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Internacional Iberoamericana (UNINI) con el registro CR-155 y cumplió con las directrices de la Declaración de Helsinki. Participaron 29 sujetos con los cuales se conformaron 2 grupos aleatoriamente. Todos firmaron el consentimiento informado. El Grupo 1 intervenido con DMM involucró 16 sujetos y el Grupo 2 control con Dieta Habitual 13 sujetos. Los criterios de inclusión abarcaron tener entre 18 - 78 años, ser trabajador de una escuela, presentar un Índice de masa corporal (IMC) de sobrepeso u obesidad, haber firmado el consentimiento informado, poseer una actitud aprobatoria para el cambio de hábitos alimentarios, disponibilidad para adherirse al plan alimentario propuesto y asistir a las sesiones educativas. Ambos grupos recibieron la misma educación nutricional. Se realizaron mediciones antropométricas y determinaciones sanguíneas en el momento inicial y después de 5 semanas de la intervención.

Recolección de datos personales:

Se diseñó un instrumento para realizar la anamnesis y evaluar el estado nutricional, historial médico, alergias o intolerancias alimentarias, la medicación, el uso de suplementos minerales y vitamínicos. El instrumento fue autoadministrado e incluía un cuestionario de frecuencia de consumo alimentario, así como el recordatorio de 24H, un cuestionario de evaluación de conocimientos sobre nutrición y un cuestionario de adherencia a la dieta mediterránea mexicanizada (DMM).

Antropometría:

Se utilizó la báscula analizadora corporal Tanita Fitascan BC-533 para conocer el peso actual, porcentaje de grasa y porcentaje de grasa visceral. Se empleó el estadiómetro Seca 213 para determinar la estatura o talla utilizándose la técnica validada para la toma de talla. Las medidas de peso y talla fueron requeridas para determinar el Índice de Masa Corporal (IMC) el cual se analizó por edad y sexo. Se utilizó una cinta antropométrica Body Flex Sana Flex para determinar circunferencia de la muñeca, circunferencia de cintura y de cadera, para poder calcular el índice cintura-cadera (ICC) y el índice cintura/talla (ICT).

Muestras sanguíneas:

Se hicieron determinaciones de 9 metabolitos: glucosa, insulina, hemoglobina glucosilada, LDL, HDL, VLDL, triacilglicéridos, colesterol total, Interleucina 6 en dos mediciones. Las muestras fueron procesadas en el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Universidad de Monterrey, Nuevo León, México.

Intervención educativa-nutricional:

La intervención educativa consistió en 2 sesiones presenciales de consejería individual y 3 de consejería grupal. La consejería individual abarcó la explicación del plan alimentario con DMM y la combinación de los alimentos, revisión de los exámenes de laboratorio, así como la evaluación nutricional y antropométrica de forma personal. Se le comunicó la necesidad de moderar el consumo de sal, azúcares simples, grasas saturadas y se les invitó para hacer cambios en los hábitos alimentarios, con énfasis en la disminución de alimentos ultraprocesados e incremento en el consumo de fibra y alimentos de alta densidad nutricional.

Diseño y establecimiento del Plan Alimentario:

El plan alimentario de DMM abarcó hidratos de carbono, lípidos y proteínas en las cantidades adecuadas cumpliendo los requerimientos de la dieta correcta según la NOM-043 (4). Se diseñó según el Sistema Mexicano de equivalentes (SMAE) de forma individualizada. En el grupo 1 la dieta propuesta fue hipocalórica, con un déficit de 500 kcal a partir del Gasto energético Total (GET). El gasto energético basal (GEB) fue calculado según la ecuación de Harris Benedict para mujeres y hombres. Las calorías fueron distribuidas 55 % hidratos de carbono, 20 % proteínas y 25 % lípidos (5). La grasa utilizada fue el aceite de oliva para preparaciones en frío y para cocinar el aceite de aguacate. Se planteó el consumo regular de verduras y hortalizas (2 raciones por día libre cantidad), frutas (3 raciones/día), legumbres (3 veces/semana), pescado (3 veces/semana), se redujo el consumo de carnes rojas y embutidos a forma ocasional (1 vez/semana). Se mantuvieron 4 tiempos de comida para controlar los niveles de insulina, con ayuno nocturno sin consumir alimentos de 10 a 12h. Se incluyeron componentes de la dieta prehispánica mexicana como maíz, frijoles, nopal, chía, aguacate y cacao.

Análisis estadístico:

Se utilizó el Programa Prism Graph Pad versión 9.5.1 del año 2023. Fue utilizada la prueba de Shapiro-Wilk para contrastar el ajuste o no a la distribución normal. Las variables analizadas presentaron una distribución normal. El nivel de significancia estadística considerado fue $p=0.05$ y $p < 0.05$. Se utilizó la Prueba de Análisis de modelos de efectos mixtos y la Prueba de Fisher LSD para realizar comparaciones múltiples entre grupos después de haber encontrado la existencia de diferencia significativa.

Resultados

En el grupo 1 que consumió el plan alimentario con DMM el 75 % de los integrantes disminuyeron su peso y el IMC después de la intervención, el 62.5 % redujo el porcentaje de grasa corporal, el 37.5 % la grasa visceral, el índice cintura/talla en el 32%, el índice cintura/cadera y la circunferencia de cintura en el 25 % como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Porcentaje de participantes en los que se presentaron variaciones en los parámetros antropométricos después de la intervención en grupo 1 y 2

Parámetros	Grupo 1 Intervención DMM	Grupo 2 Control Dieta Habitual
Peso	75%	46.15 %
IMC	75%	46.15 %
Circunferencia cintura	25 %	46.15%
Índice cintura/talla	32%	53.84%
Índice cintura/cadera	25%	53.84 %
Porcentaje de grasa	62.50 %	61.3 %
Grasa visceral	37.50 %	23.07 %

La Figura 1 muestra los resultados de la Prueba de Fisher LSD para la antropometría, denotando la existencia de diferencia estadísticamente significativa en 5 parámetros los cuales son: Peso, IMC, índice cintura/talla, índice cintura/cadera, circunferencia de cintura analizados en el grupo Intervenido con DMM en la medición 1 (preintervención) y la medición 2 (post intervención). Esta diferencia estadísticamente significativa indica que los valores son sustancialmente diferentes según pruebas estadísticas, lo que refiere que los números son confiablemente distintos y que si existió un notable cambio. La Tabla 2 muestra los valores de p para la totalidad de los parámetros analizados, demostrando la existencia de valores de $p=0.05$ o $p < 0.05$ para los parámetros antes mencionados del grupo 1, sin embargo, en el grupo 2 no fue encontrada diferencia significativa al comparar los parámetros.

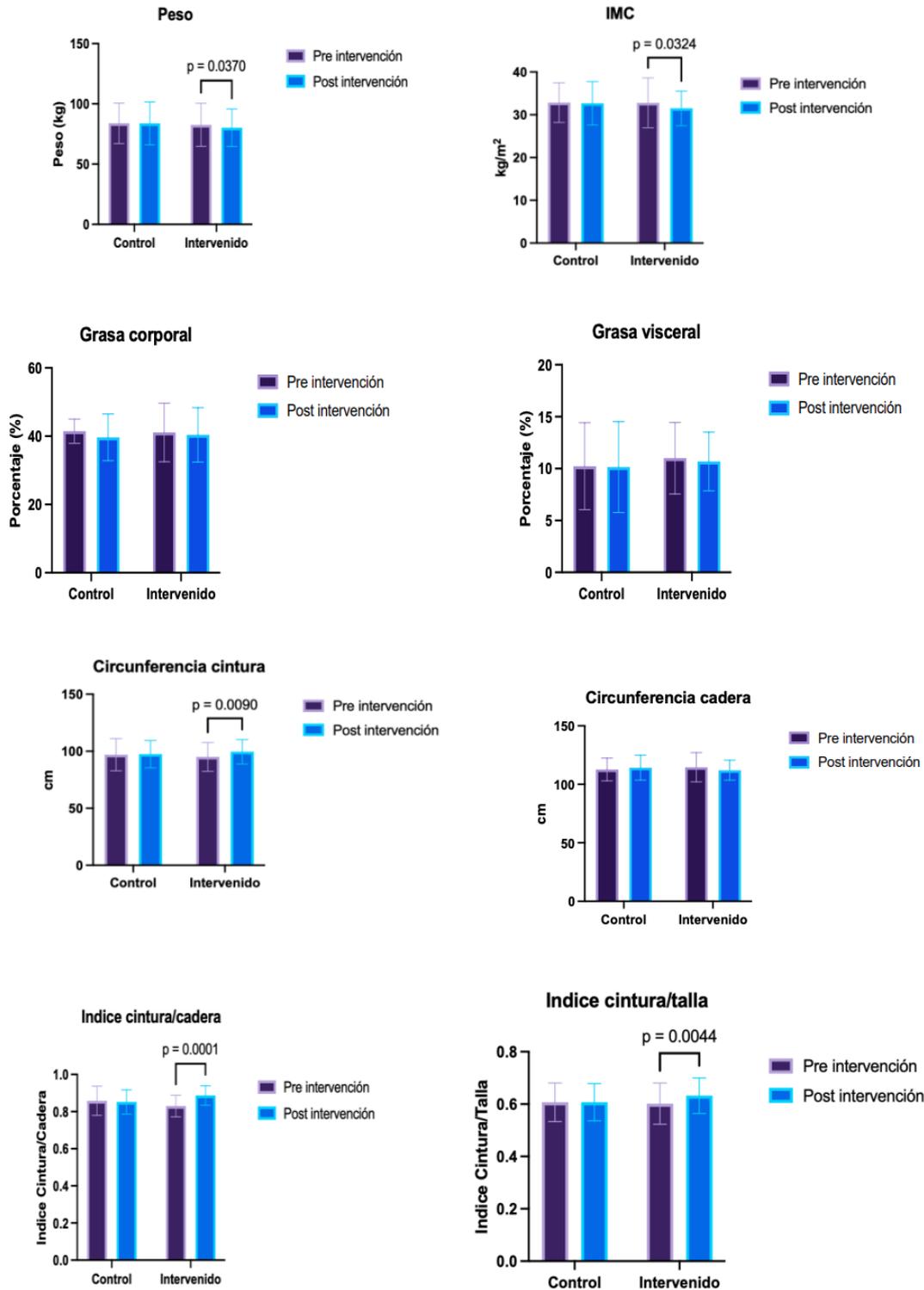


Figura 1. Comparación de los parámetros antropométricos (Peso, IMC, Grasa corporal, Grasa visceral, Circunferencia de cintura, Circunferencia de cadera, Índice cintura/cadera e Índice cintura/talla) entre los grupos control e intervenido antes y después de la intervención

Tabla 2. Valores de p obtenidos en el análisis de los parámetros antropométricos de los grupos 1 y 2

Parámetros	Grupo 1 Intervención DMM Pre y post intervención	Grupo 2- Control Dieta Habitual Pre y post intervención	Grupo 1 vs Grupo 2 Pre	Grupo 1 vs Grupo 2 Post
Peso	p=0.0370	p=0.921	p=0.8399	p=0.5742
IMC	p=0.0324	p=0.7945	p=0.9764	p=0.5326
Circunferencia cintura	p=0.0090	p=0.7484	p=0.6937	p=0.6623
Circunferencia cadera	p=0.0658	p= 0.2964	p=0.6439	p= 0.5763
Índice cintura/talla	p=0.0044	p=0.9942.	p=0.8482	p=0.3649
Índice cintura/cadera	p=0.0001	p=0.662	p=0.2281	p=0.0797
Porcentaje de grasa corporal	p=.05185	p=0.1379	p=0.8315	p=0.8231
Grasa visceral	p=0.2788	p=0.8079	p=0.5824	p=0.7024

La Tabla 3 muestra las variaciones presentadas en los parámetros bioquímicos antes y después de la intervención. En el grupo intervenido con la DMM, la glucemia disminuyó en el 12.5 %, la insulina y el índice HOMA en el 62.5 %, la hemoglobina glucosilada se redujo en el 43.5 %. Los triacilglicéridos y el colesterol total disminuyeron en el 68.75 % de la población. En cuanto a las lipoproteínas, la HDL se incrementó en el 50% de la población intervenida, LDL disminuyó en el 68.75% del grupo, VLDL en el 62.5 %. El índice aterogénico disminuyó en el 75% y la Interleucina 6 (IL-6) se redujo en el 100% de esta población.

Tabla. 3. Porcentaje de participantes en los que se presentaron variaciones en los parámetros bioquímicos después de la intervención en grupo 1 y 2

Parámetro bioquímico	Grupo1 Intervención DMM	Grupo 2 Control Dieta Habitual
Glucemia	12.5 %	30.76%
Insulina	62.5 %	61.53%
Índice HOMA	62.5 %	53.84%
Hemoglobina glucosilada	43.5 %	15.38%
Triacilglicéridos	68.75%	69.23%
Colesterol total	68.75 %	46.15%
HDL	50% incrementó sus valores	69.23% incrementó sus valores
LDL	68.75%	53.84%
VLDL	62.50 %	69.23 %
Índice Aterogénico	75%	76.92%
Interleucina 6	100 %	53.84%

La Figura 2 muestra los resultados de la Prueba de Fisher LSD para las determinaciones de glucosa, insulina, índice HOMA, hemoglobina glucosilada, triglicéridos, colesterol en los grupos control e intervenido antes y después de la intervención. La Figura 3 muestra la comparación de los resultados de la prueba de Fisher

LSD para LDL, HDL, VLDL, índice aterogénico, Interleucina 6 entre los grupos control e intervenido antes y después de la intervención. La Tabla 4 muestra los valores de p para la totalidad de los parámetros bioquímicos analizados, demostrando en el grupo 1 la existencia de diferencia estadísticamente significativa entre los valores de glucemia y de la interleucina 6 sin embargo, en el grupo 2 se muestra la existencia de diferencia estadísticamente significativa en los valores de glucemia, HDL, índice aterogénico y interleucina 6, demostrando los efectos positivos de la educación nutricional aún sin estar acompañada de un plan alimentario.

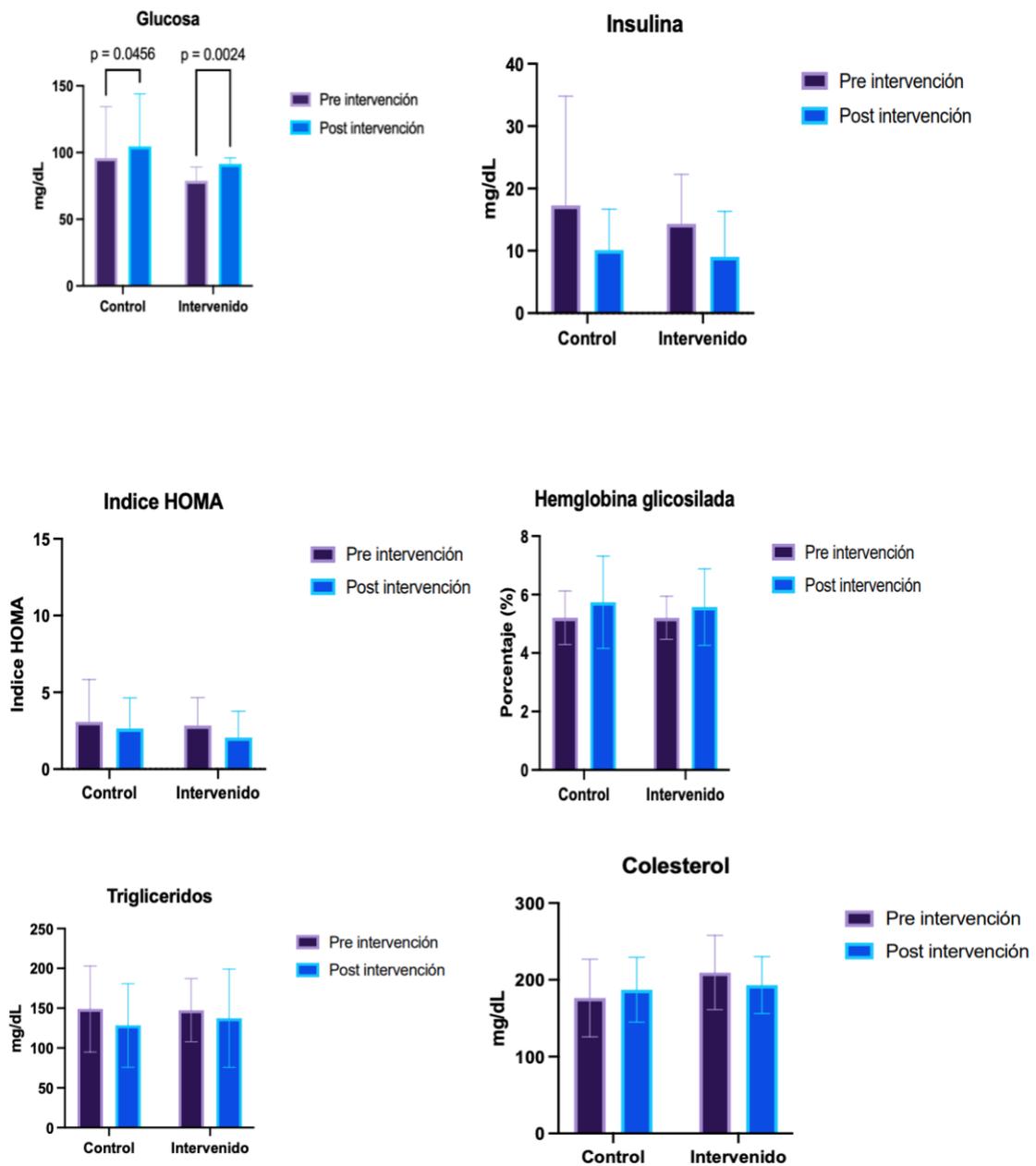


Figura 2. Comparación de los parámetros bioquímicos (Glucosa, Insulina, Índice HOMA, Hemoglobina glucosilada, Triacilglicéridos, Colesterol) entre los grupos control e intervenido antes y después de la intervención

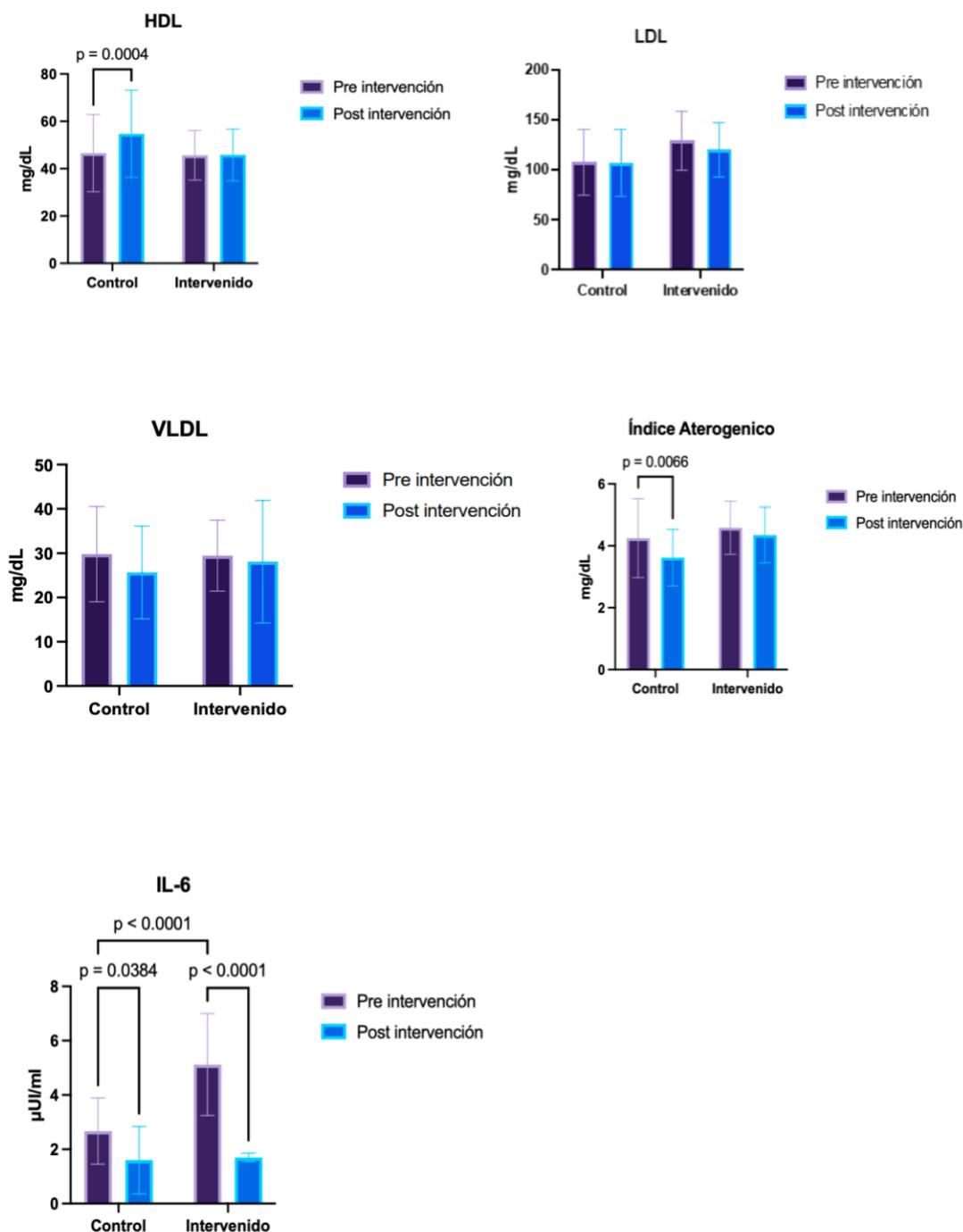


Figura 3. Comparación de los parámetros bioquímicos (LDL, HDL, VLDL, Índice aterogénico, Interleucina6 (IL6)) entre los grupos control e intervenido antes y después de la intervención

Tabla 4. Valores de p obtenidos en el análisis de los parámetros bioquímicos determinados del grupo intervenido y control

Parámetros	Grupo 1 Intervención DMM Pre y post intervención	Grupo 2 Control Dieta Habitual Pre y post intervención	Grupo 1 vs Grupo 2 Pre	Grupo 1 vs Grupo 2 Post
Glucemia	p=0.0024	p=0.0456	p=0.0954	p=0.1944
Insulina	p =0.158	p=0.0766	p=0.371	p=0.7413
Índice HOMA	p=1.142	p=0.5855	p=0.3118	p=0.7507
Hemoglobina glucosilada	p=0.3255	p=0.2144	p=0.9973	p=0.725
Triacilglicéridos	p=0.3257	p=0.0763	p=0.9607	p=0.6129
Colesterol total	p=0.0814	p=0.2833	p=0.0588	p=0.7246
HDL	p=0.9181	p=0.0004	p=0.8604	p=0.1036
LDL	p=0.097	p=0.8909	p=0.077	p=0.2652
VLDL	p=0.5477	p=0.1051	p=0.9471	p=0.535
Índice Aterogénico	p=0.2312	p=0.0066	p=0.3679	p=0.0516
Interleucina 6	p=<0.0001	p=0.0384	p= <0.0001	p= 0.8359

La Figura 4 muestra la comparación de los valores del cuestionario de adherencia a la dieta DMM en el grupo que consumió esta dieta. Se presentó una intensa mejoría en la adherencia después de la intervención nutricia educativa.

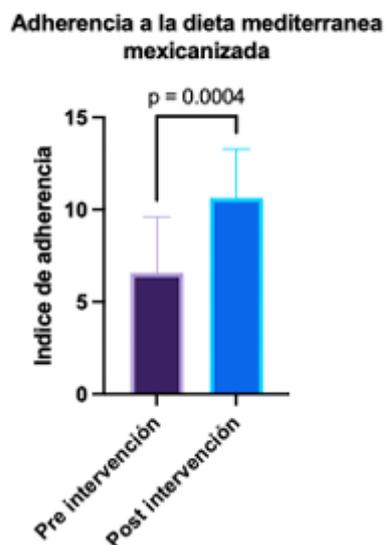


Figura 4. Comparación de los valores de Adherencia a la DMM en el grupo intervenido con DMM antes y después de la intervención

La Figura 5 muestra un análisis cualitativo de los cambios alimentarios producidos en el grupo intervenido. Se evidencia un mayor empleo del aceite de aguacate para cocinar, el cual pasó de no ser utilizado a incluirse en el consumo del 31.25 % de los sujetos, se incrementó el empleo del aceite de oliva para cocinar y aderezar, así como el consumo de frutas y verduras diarias, disminuyó el consumo de bebidas azucaradas y/o carbonatadas

diarias y de repostería comercial diaria. Se redujo el consumo de carnes rojas, hamburguesas salchichas y embutidos y se prefirió el consumo de pollo, se incrementó el consumo de mariscos y pescados. Se incorporó a la dieta diaria el consumo de frutos secos en el 56.25 % de los participantes, siendo uno de los cambios más importantes. Se mantuvo el consumo muy elevado de aguacate y guacamole, al igual que de legumbres diarias.

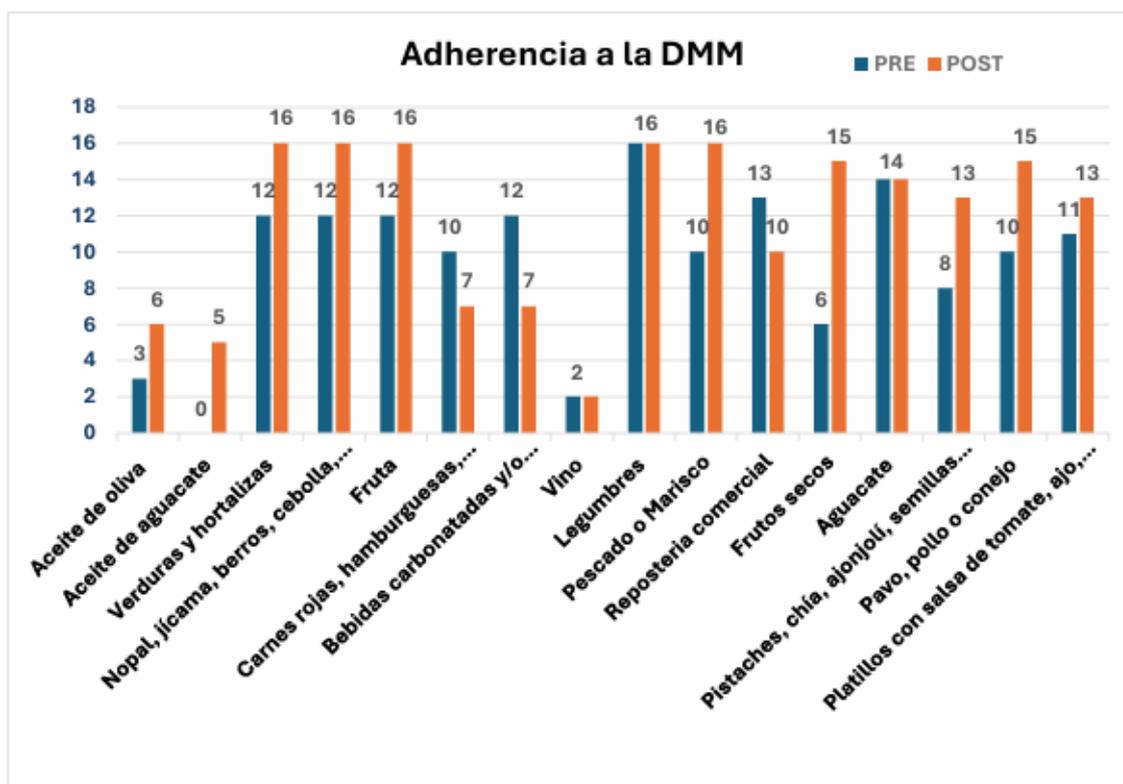


Figura 5. Cambios alimentarios relacionados con la Adherencia a la DMM en el grupo intervenido con DMM pre-intervención y post intervención

La Figura 6 refleja el comportamiento de los conocimientos básicos de nutrición adquiridos en las sesiones durante la intervención educativa en todos los participantes. Se presentó un incremento del nivel de conocimiento en nutrición en todos los sujetos independientemente del grupo al que pertenecieron en el estudio.

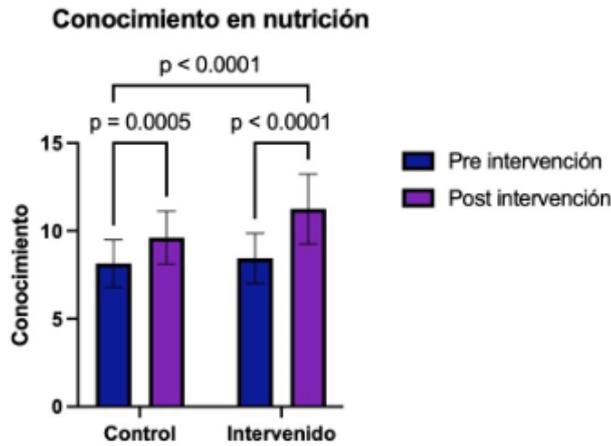


Figura 6. Comparación de la adquisición de conocimientos básicos de Nutrición antes y después de la intervención en los grupos intervenido con DMM y control con DH

Podemos comentar que en el grupo 1 intervenido el 100% de los integrantes aumentaron la calificación en el cuestionario post intervención, además las calificaciones alcanzadas fueron de mayor valor al igual que la diferencia en el número de puntos obtenidos en los cuestionarios pre y post al comparar con el grupo 2 control con dieta habitual donde el 84.61 % de los sujetos incrementaron su calificación. Podemos afirmar que la combinación de la aplicación de esta estrategia alimentaria de DMM con un plan diseñado de forma personalizada y sesiones educativas de orientación nutricional provocó una mayor concientización y adherencia a la estrategia alimentaria facilitando la pérdida de peso y la disminución de las comorbilidades. En el grupo control con dieta habitual recibir una orientación nutricional también influyó positivamente en los resultados, pero con menor intensidad que en el grupo intervenido.

En el estudio desarrollado se mantuvo una comunicación constante, así como un acompañamiento por medio de la vía telefónica y en las sesiones individuales y grupales, donde se aclararon dudas existentes, se produjo un acercamiento que propició el acompañamiento efectivo.

Discusión y conclusiones

La Dieta Mediterránea está inversamente asociada con la adiposidad, el riesgo de padecer diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares (6). El éxito de esta dieta se debe a la sinergia de sus componentes y no el efecto de un solo alimento individual o nutriente. La Dieta mediterránea se ha asociado con un mejor estado metabólico debido a su correcta relación omega 3: omega 6, así como al alto contenido en fibra, antioxidantes y polifenoles con propiedades antiinflamatorias (7). López Olivares et al. plantearon que una mejor composición corporal del individuo se asocia a una mayor adherencia a la Dieta mediterránea y a un mejor estado físico, mental, así como de calidad de vida (19). Bastías et al. demostraron que los participantes que tenían un bajo índice de consumo presentaban mayor riesgo de obesidad y valores elevados de su antropometría lo cual resulta coherente. En los individuos que la consumían frecuentemente, la pérdida de peso

corporal fue mayor, así como la disminución de la obesidad ectópica visceral (20). Acorde a los resultados de Bastías et al; en nuestro estudio se pudo lograr la reducción de la mayoría de los parámetros antropométricos del grupo con DMM, debido al consumo de alimentos vegetales de poca densidad energética y baja carga glucémica lo cual favorece la pérdida de peso, así como por la elevada cantidad de fibra contenida en los alimentos predominantes, lo cual conduce a incrementar la saciedad. Estruch et al. en su estudio encontraron que esta dieta resulta más eficaz para la pérdida de peso que otras bajas en carbohidratos o grasas (21). Según Rinott et al la dieta Green-MED condujo a la mayor reducción de peso corporal, seguida de la dieta mediterránea y de la dieta normal. Estas dietas MED y Green-MED mejoraron los marcadores cardiometabólicos, incluido el riesgo de Framingham, el peso corporal, la presión arterial, HOMA-IR y la leptina plasmática (22).

El presente estudio sobre DMM contribuyó a promover entre los participantes la disminución del peso corporal de más del 4%, lo cual se presentó en el 37.5% del grupo intervenido. Di Rosa et al. afirma que la pérdida de peso corporal cercana al 5% puede mejorar la salud general (23). Esta autora demostró que el peso saludable se considera un modificador de riesgo y tiene efectos favorables sobre la presión arterial, el metabolismo de la glucosa y los problemas cardíacos y vasculares. La DMM en este estudio disminuyó el IMC en el 75 % de los integrantes y redujo la circunferencia de cintura en el 25 % de los integrantes del grupo intervenido. Sahrai et al. reportaron una relación positiva entre el alto índice glucémico de los alimentos, el elevado IMC y el tamaño grande de la circunferencia de cintura en mujeres mexicanas, evidenciando que una mayor adherencia a la dieta mediterránea está asociada con una menor circunferencia de cintura (24), estos resultados coinciden con nuestros hallazgos.

La patogenia de las enfermedades cardiovasculares que están asociadas a la obesidad se inicia antes de presentarse en sí el evento cardiovascular, el cual detona como el suceso alarmante. Es importante resaltar la necesidad de actuar de forma preventiva anticipándose al daño en la salud. La valoración clínica de la distribución de la grasa corporal resulta muy importante. Cuando se presenta el incremento de la grasa abdominal central o visceral resulta necesario detectar la alteración de trastornos bioquímicos y clínicos que se encuentran completamente relacionados. Se destacan entre estos la resistencia a la insulina, la diabetes mellitus tipo 2, la hipertensión arterial y la cardiopatía isquémica. Cuando evaluamos la grasa abdominal mediante la antropometría nos orienta hacia la búsqueda de la presencia de disglucemias que son provocadas por la resistencia a la insulina o por la disfunción de las células beta o ambas cosas. En el presente estudio fueron evaluados estos parámetros y se detectaron casos que necesitaban ayuda profesional y orientación nutricional de forma urgente, los cuales fueron remitidos a revisión con médico internista y endocrinólogo. Montemayor et al. comentaron que la circunferencia de cintura aumentada se relaciona con acumulación de grasa visceral, lo que provoca inflamación hepática, daño oxidativo y esteatosis hepática (25). La adherencia a la DMM permitió la reducción del índice cintura cadera (C/C), la grasa corporal y la grasa visceral lo cual fue determinado por el elevado consumo de fibra, así como por los conocimientos en nutrición adquiridos con la educación nutricional, los cuales permitieron mejorar la selección de los alimentos y sus combinaciones, disminuyendo el consumo de ultraprocesados lo que coincide con lo reportado en la literatura por Bauce et al (26) y otros estudios (20,23,24).

La Dieta mediterránea Mexicanizada (DMM) en el Grupo intervenido disminuyó la glucemia, la Insulina, índice HOMA y la hemoglobina glucosilada. Vitale et al. relacionaron que el consumo durante 8 semanas de la Dieta Mediterránea tradicional mejoró las respuestas de glucosa e insulina después de las comidas y aumentó el índice de

sensibilidad a la insulina, debido al efecto de la fibra dietética viscosa que provoca un retraso en la digestión de los carbohidratos y menores picos en la glucosa, coincide con nuestros resultados (27). Zatterale et al. reportaron que una alta adherencia a la Dieta Mediterránea está asociada con menor riesgo de sufrir Diabetes mellitus tipo 2, mostrando una mejora en las concentraciones de HbA1c y de la lipotoxicidad (28). Paz Graniel, et al. reportaron que la alta adherencia a la Dieta Mediterránea tuvo un efecto beneficioso sobre el perfil de lipoproteínas y la glucosa, debido al efecto de los ácidos omega 3 que pueden reducir la lipólisis en el tejido adiposo y así la salida de ácidos grasos libres a la circulación disminuyendo la resistencia a la insulina (29). Huo et al. refieren que la Dieta Mediterránea mejora el metabolismo de individuos con diabetes (30). Salas et al señalan que la Dieta Mediterránea enriquecida con aceite de oliva extravirgen o frutos secos puede ayudar en sujetos con alto riesgo de enfermedades cardiovasculares debido a su elevado contenido de ácidos grasos insaturados, fibra y polifenoles con acción sinérgica para contrarrestar los estímulos inflamatorios y oxidativos, disminuyendo el proceso aterosclerótico y la progresión de la diabetes. (31). La Dieta Mediterránea presenta un alto contenido de vitaminas E y C, minerales como magnesio y potasio que controlan la presión arterial, mejoran la función del endotelio y la sensibilidad a la insulina, así como reduce el estrés oxidativo y la inflamación. El conjunto de estas propiedades origina un perfil menos aterogénico en los sujetos que la consumen y una disminución del riesgo de presentar diabetes (31).

Los niveles de los diferentes tipos de lípidos también fueron modificados en esta intervención. La dieta mediterránea mexicanizada contribuyó a disminuir la concentración de triacilglicéridos, así como el Colesterol total y la LDL coincidiendo con lo reportado por Bastías et al. que sugiere el rol cardioprotector de la Dieta Mediterránea (20)(32). Furlan et al. reportaron que sujetos sanos consumieron por 6 días una dieta hiperlipídica donde se sustituyó la mantequilla por aceite de aguacate extraído de la pulpa y reflejaron una mejora en el perfil posprandial de insulina, glucemia, colesterol total, lipoproteínas de baja densidad, triglicéridos y parámetros inflamatorios, como la proteína C reactiva (PCR) y la interleucina-6 (IL-6) (14). Demostró que el aceite de pulpa de aguacate de variantes mexicanas presenta actividad antiinflamatoria ya que inhibe a las enzimas ciclooxigenasas de forma similar al ibuprofeno. Damasceno et al. planteó que a los participantes a los que se asignó consumir la Dieta Mediterránea suplementada con 30 g de frutos secos mixtos por día redujeron el número y el tamaño de las partículas de LDL, así como incrementaron las concentraciones de HDL tras la intervención de 1 año. Estos resultados se enlazan con el efecto reductor de LDL de los frutos secos, en nuestra intervención con DMM se incrementó el consumo de frutos secos lo cual pudiera relacionarse con las concentraciones de LDL determinadas(32). Paz Graniel et al reportaron que el empleo de esta dieta redujo el tamaño y cantidad de las LDL, resultado que coincide con los nuestros (29). Schwingshackl, L. et al. plantea que la Dieta Mediterránea produce cambios en los marcadores de inflamación y función endotelial, incluidas la reducción de la proteína C reactiva, interleucina-6 y dilatación mediada por flujo (33). En el presente estudio los valores de IL-6 disminuyeron en el 100 % de los integrantes del grupo intervenido con DMM.

Esta intervención con DMM involucró la entrega del plan nutricional personalizado y su combinación con la educación nutricional permitió que la adherencia a la DMM aumentara considerablemente entre las dos mediciones. Bastías et al. refieren que un índice alto de adherencia a la Dieta Mediterránea provoca beneficios metabólicos en las personas con obesidad. Si la adherencia a este patrón alimentario es mayor, el perfil lipídico mejora al igual que la función endotelial, así como disminuye la resistencia a la insulina. La estabilidad de estos marcadores conduce a un menor estado proinflamatorio

y por consiguiente a un menor IMC (20). Navarro et al demostraron la existencia de un nivel alto de adherencia a la DM en adultos universitarios de Murcia a la par que se presentó un cambio de hábitos alimentarios. Se logró que los estudiantes de enfermería consumieran más de una ración de verduras al día y los de Ciencia y Tecnología de los Alimentos más de una pieza de fruta al día (34). Mancini et al. reportaron el amplio impacto de la Dieta Mediterránea en la salud, estos autores sugieren que la adherencia a la DM está asociada con un 50% menos de riesgo de desarrollar síndrome metabólico, además de lograr un aumento de los biomarcadores asociados con el envejecimiento saludable y la reducción del riesgo de mortalidad en 20 años (35). López Olivares et al. en su estudio evidenciaron que los sujetos con una mayor adherencia presentaban mejores perfiles antropométricos, condicionamiento físico e inclusive salud mental (19). En nuestro estudio demostramos que si la población identifica la necesidad de alimentarse sanamente le será más fácil adherirse a una estrategia alimentaria determinada porque reconoce que es positivo para su salud. Mancini et al. plantearon que para lograr la pérdida de peso significativa y aumentar las probabilidades de producir resultados clínicamente se debe llevar a cabo la modificación del estilo de vida mediante dieta, terapia conductual y actividad física (35). Resulta válido comentar que en nuestro estudio se presentaron cambios cualitativos muy importantes como el empleo de aceite de aguacate para cocinar, el uso del aceite de oliva, se incrementó el consumo de pescados y mariscos y también de frutos secos. Se presentó una marcada disminución en el consumo de bebidas azucaradas gaseosas diarias, el consumo de carnes rojas, hamburguesas, salchichas, embutidos, así como de repostería comercial diaria. Los cambios de hábitos alimentarios se presentaron como efecto a la orientación nutricional y a la sensibilización, lo cual demuestra la factibilidad de la intervención educativa independientemente de que acompañe o no a un plan alimentario.

La Dieta mediterránea mexicanizada se utiliza para combatir la obesidad, pero también se relaciona con la mejora de otras situaciones de salud. Mendiola M et al. reportaron el efecto positivo de la DMM en su estudio longitudinal en niños mexicanos con TEA que consumieron este tipo de dieta por 4 meses. Se presentó un apego mayor a este tipo de alimentación al concientizar a los padres de los infantes con la importancia de su consumo, educarlos en la elaboración y ambientación de los platillos. Desde el punto de vista nutricional este apego potenció un aumento en los niveles de vitamina D, el consumo de fibra, de omega 3 y de folato, así como en un incremento del crecimiento lineal. El comportamiento de los niños mostró que el llanto y la impulsividad se redujeron, así como la obsesión entre tiempos de comida y se presentó mejoría en las horas de sueño (10).

En el presente estudio la intervención nutricional educativa constituyó una opción adecuada que logró buenos resultados, como ha sucedido en estudios similares. Arauz et al. desarrollaron una intervención educativa multidisciplinaria en pacientes diabéticos de una comunidad urbana de Costa Rica, con la intención de modificar sus prácticas alimentarias. Se incluyeron 19 adultos en el grupo intervenido y 17 en el grupo control que siguió con su rutina normal. La parte educativa se estructuró en sesiones semanales temáticas, se desarrolló un padrón de alimentos y las cantidades adecuadas que podían consumir pacientes obesos, se sugirieron cambios en la dieta actual a partir de cuestionarios realizados. Se logró disminuir el consumo de grasas totales, de grasas saturadas y de colesterol, aumentar el consumo de frutas y verduras y se organizaron horarios de alimentación en el grupo intervenido después de la educación nutricional. Para la evaluación clínica se determinó la analítica lipídica, glucemia y hemoglobina glucosilada, disminuyendo sus valores, así como el IMC en el grupo intervenido (38). Fretes et al. realizaron una intervención educativa escolar de tres meses para evaluar el

consumo de frutas, verduras y pescado en niños preescolares y escolares de Chile, así como en sus familias. Se incrementó el conocimiento sobre alimentación saludable mediante la realización de seis talleres de cocina de 90 minutos para preparar alimentos en casa donde se emplearon nuevas tecnologías como videos y fotografía. Se completaron encuestas y cuestionarios alimentarios antes y después de la intervención. Los padres y maestros poseían conocimientos básicos de nutrición, pero aun así el consumo alimentario no era saludable. Se logró el aumento en el consumo de frutas y verduras, así como de pescado. Se demostró que es posible cambiar los hábitos alimentarios con un trabajo en conjunto donde participa la familia, los maestros y alumnos, donde la motivación personal ayuda a cumplir los objetivos (39). Otra intervención nutricional implementada en escuelas secundarias públicas de nivel medio en Toluca, México con adolescentes de 11-12 años, se enfocó en el aprendizaje activo, no solo en ofrecer conocimientos en Nutrición sino en lograr el desarrollo de competencias que modifiquen sus hábitos alimentarios empleando la teoría de la motivación protectora la cual favoreció el cambio de actitud y la autoeficacia. Aprendieron a seleccionar los alimentos adecuados, a porciones y balancear, autogestionar sus menús para lograr una dieta balanceada, sin restricciones. Se logró un resultado satisfactorio ya que cambió la actitud hacia los alimentos, así como produjo un incremento de la percepción del riesgo. Como resultados se obtuvieron un aumento de la autoeficacia en jóvenes de peso normal y con sobrepeso/obesidad, aunque resultó que debería prorrogarse el tiempo de intervención a 6 meses o a 1 año para lograr cambios en los grupos más rezagados. La importancia de la educación en salud demostró en este trabajo, como el conocimiento y el aprendizaje activo pudo cambiar hábitos en una población difícil en cuanto al manejo de la conducta y convencimiento como es la adolescencia (40). Montenegro et al. realizaron un estudio cuasi experimental donde evaluaron conocimientos sobre Nutrición y alimentación, estado nutricional y consumo alimentario en docentes y alumnos chilenos antes y después de la intervención. La intervención incluyó 9 sesiones educativas para maestros durante 5 meses en temas de alimentación saludable. Se observó que existió transferencia de conocimientos maestro/alumno, el alumnado de los maestros capacitados demostró una disminución de consumo de alimentos poco saludables y un aumento de conocimientos. No se modificó el estado de nutrición debido al poco tiempo de intervención, aunque se sugirió elevar el tiempo de aplicación e involucrar a la familia para potenciar su efecto (41). Fausto et al. llevaron a cabo una intervención educativa en madres de familia de una comunidad rural en Jalisco México. Se desarrolló el aspecto educativo, de seguridad alimentaria y de actividad física. La intervención educativa fue participativa, se promovió la reflexión sobre los alimentos más consumidos y cuáles debían ser evitados, los hábitos negativos que debían ser cambiados y los hábitos positivos existentes que debían reforzarse. Se evidenció que se pueden adoptar y mantener hábitos saludables. Las sesiones educativas fueron talleres semanales de 1 hora durante 6 meses con temas como etiquetado, elaboración de menús, cálculo de raciones, manipulación higiénica de los alimentos. Se presentaron cambios positivos en los conocimientos que se manifestaron en el consumo de ciertos alimentos y de agua natural potable (42). Vega et al. plantearon la realización de una intervención nutricional por 4 meses en maestros en formación de la Universidad Complutense de Madrid, en donde aplicaron cuestionarios sobre los conocimientos presentes en las guías dietéticas y hábitos de desayuno en la semana 1 del curso y en la semana 14 para evaluar los conocimientos adquiridos durante la intervención. Se presentaron variaciones estadísticamente significativas en cuanto al conocimiento adquirido sobre Nutrición y en cuanto a las características del desayuno (43). Se llevó a cabo un estudio de tipo transversal descriptivo que involucró a 120 estudiantes universitarios de entre 18 y 30 años de la Universidad de San Luis en

Argentina. Su objetivo fue evaluar el consumo de alimentos que contienen prebióticos y probióticos y su efecto en los marcadores de riesgo de Síndrome metabólico. Fueron tomadas medidas antropométricas, así como marcadores bioquímicos como glucemia, colesterol total, HDLc, LDLc, triglicéridos y VLDL. Se evaluó el consumo de prebióticos y probióticos mediante un cuestionario de frecuencia de alimentos y se calculó el consumo de Inulina en los participantes según los valores de contenido promedio de inulina en diferentes especies de plantas. Se demostró que los estudiantes que consumían prebióticos regularmente tenían menor IMC y peso que aquellos que no los consumían además de disminuir los niveles de glucosa, colesterol total (44).

Las intervenciones nutricio educativas a cualquier nivel pueden ayudar a frenar la progresión de la obesidad y de las enfermedades relacionadas, estas pueden concientizar a la población sobre la necesidad de practicar un estilo de vida saludable y activo, con la adecuada nutrición y ejercicio físico, aspectos a tener en cuenta al implementar estas estrategias primarias. Resulta un factor clave considerar también el tiempo requerido para alcanzar el objetivo de la pérdida de peso corporal, generalmente si esto no se tiene en cuenta las personas con sobrepeso u obesidad pueden desmotivarse y abandonar el protocolo nutricional. Se debe establecer un objetivo real y alcanzable apoyado en la creación de hábitos perdurables en el tiempo y así provocar cambios en el estilo de vida que puedan mantenerse, al unísono con la alimentación saludable.

La Dieta mediterránea mexicanizada (DMM) resultó una opción acertada y factible para prevenir y tratar el sobrepeso y la obesidad en la población estudiada. La Dieta Mediterránea mexicanizada presentó un efecto positivo sobre la composición corporal y mejoró los parámetros antropométricos y bioquímicos. Este tipo de alimentación provocó la disminución de la totalidad de los parámetros antropométricos en más del 25% de los integrantes del grupo intervenido con DMM y de los parámetros bioquímicos en más del 12.5 % de estos sujetos. La intervención educativa empleada en conjunto con el plan DMM contribuyó a mejorar la cultura alimentaria de la población y la adherencia al plan alimentario propuesto. Esta estrategia fomentó el cambio de hábitos de forma efectiva, lo cual puede extender su duración e incrementar el nivel de conocimiento y conciencia de la población. La intervención educativa incrementó el nivel de conocimientos sobre nutrición en todos los sujetos participantes.

Agradecimientos

Universidad de Monterrey

Conflicto de intereses

Los autores notifican que no existen conflictos de intereses en la realización de este estudio

Referencias

1. Rodríguez-Lara A, Plaza-Díaz J, López-Uriarte P, Vázquez-Aguilar A, Reyes-Castillo Z, Álvarez-Mercado AI. Fiber Consumption Mediates Differences in Several Gut Microbes in a Subpopulation of Young Mexican Adults. *Nutrients*. [Internet]. 2022 [citado 22 de diciembre 2021]. Disponible en: <http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35334871/>
2. Shamah-Levy T, Romero-Martínez M, Cuevas-Nasu L, Méndez Gómez-Humaran I, Antonio Avila-Arcos M, Rivera-Dommarco JA. The Mexican national health and nutrition survey as a basis for public policy planning: Overweight and obesity. *Nutrients*. 2019;11:1727. doi: 10.3390/nu11081727

3. Aceves-Martins M, López-Cruz L, García-Botello M, Godina-Flores NL, Gutierrez-Gómez YY, Moreno-García CF. Cultural factors related to childhood and adolescent obesity in Mexico: A systematic review of qualitative studies. *Obes Rev.* 2022;23:e13461. doi: 10.1111/obr.13461
4. Barquera S, Hernández-Barrera L, Trejo-Valdivia B, Shamah T, Campos-Nonato I, Rivera-Dommarco J. Obesidad en México, prevalencia y tendencias en adultos. *Ensanut 2018–2019. Salud Publica Mex.* 2020;62:682–692. doi: 10.21149/11630.
5. Mensah EO, Danyo EK, Asase RV. Exploring the effect of different diet types on ageing and age-related diseases. *Nutrition.* 2024 Oct 10;129:112596. doi: 10.1016/j.nut.2024.112596.
6. Sampaio J, Pizarro A, Pinto J, Oliveira B, Moreira A, Padrao P, Guedes de Pino P, Moreira P, Barros R, Carvalho J. Mediterranean diet-based sustainable healthy diet and multicomponent training combined intervention effect on body composition, anthropometry, and physical fitness in healthy adults. [incomplete reference, not enough details].
7. Livingstone KM, Milte C, Bowe SJ, Duckham RL, Ward J, Keske MA, McEvoy M, Brayner B, Abbott G. Associations between three diet quality indices, genetic risk and body composition: A prospective cohort study. *Clin Nutr.* 2022;41:1942–1949. doi: 10.1016/j.clnu.2022.07.005.
8. Di Rosa C, Lattanzi G, Spiezia C, Imperia E, Piccirilli S, Beato I, Gaspa G, Micheli V, De Joannon F, Vallecorsa N, et al. Mediterranean diet versus very low-calorie ketogenic diet: Effects of reaching 5% body weight loss on body composition in subjects with overweight and with obesity—a cohort study. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19:13040. doi: 10.3390/ijerph192013040.
9. Sierra Ovando AE, Cortés García MF, Hernández Núñez Y, Priego Álvarez HR, Vergara Galicia J, Hernández Díaz V. Guía de alimentación de la Dieta Mediterránea Mexicanizada. *Horizonte sanitario.* [Internet]. 2023 [citado 2 diciembre 2023]. Disponible en: www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-74592023000100181&lng=es
10. Mendiola Riestra MJ. Efecto de una dieta mediterránea mexicanizada sobre el estado nutricional en pacientes con trastorno espectro autista. *Repositorio Institucional Universidad de Puebla.* [Internet]. 2024 [citado 1 de agosto 2024]. Disponible en: <http://repositorio.iberopuebla.mx>
11. Escutia-Gutiérrez R, Sandoval-Rodríguez A, Galicia-Moreno M, Rosas-Campos R, Almeida-López M, Santos A, Armendáriz-Borunda J. Mexican Ancestral Foods (Theobroma cacao, Opuntia ficus indica, Persea americana and Phaseolus vulgaris) Supplementation on Anthropometric, Lipid and Glycemic Control Variables in Obese Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Foods.* [Internet]. 2023 [citado 25 de noviembre de 2023]. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/36981103/
12. Ford NA, Liu AG. The Forgotten Fruit: A Case for Consuming Avocado Within the Traditional Mediterranean Diet. *Front Nutr.* [Internet]. 2020 [citado 12 de octubre de 2021]. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/32548125/
13. de Dios Avila N, Tirado-Gallegos JM, Rios-Velasco C, Luna Esquivel G, Estrada Virgen MO, Cambero Campos OJ. Propiedades composicionales, estructurales y fisicoquímicas de las semillas de aguacate y sus potenciales usos agroindustriales. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria.* [Internet]. 2023 [citado 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://revistacta.agrosavia.co/index.php/revista/article/view/2607>
14. Furlan CPB, Valle SC, Östman E, Maróstica MR, Tovar J. Inclusion of Hass avocado-oil improves postprandial metabolic responses to a hypercaloric-hyperlipidic meal in

- overweight subjects. *J Funct Foods*. [Internet]. 2017 [citado 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://revistacta.agrosavia.co/index.php/revista/article/view/2607>
15. González Díaz JA, López Victorio CJ, González Garrido JA. Los beneficios del consumo del cacao en la obesidad. *UVserva*. [Internet]. 2017 [citado 3 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://uvserva.uv.mx/index.php/Uvserva/article/view/2551>
16. Kulczyński B, Kobus-Cisowska J, Taczanowski M, Kmiecik D, Gramza-Michałowska A. The chemical composition and nutritional value of chia seeds—current state of knowledge *Nutrients*. [Internet]. 2019 [citado 21 de julio de 2023]. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/31159190/
17. Khalid W, Arshad MS, Rahim MA, Aziz A, Qaisrani TB, Afzal F, et al. Chia seeds (*Salvia hispanica* L.): A therapeutic weapon in metabolic disorders. *Food Sci Nutr*. [Internet]. 2023 [citado 14 de marzo de 2024]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36655089/>
18. Escutia-Gutiérrez R, Almeida-López M, Sandoval-Rodríguez A. Alimentos tradicionales de origen mexicano. ¿Cómo contribuyen para combatir la obesidad a través de la microbiota intestinal?. *Rev Divulg Cient IBIO*. 2023 [citado 1 junio 2024]. Disponible en: www.revistaibio.com/ojs33/index.php/main/article/view/119
19. López-Olivares M, Fernández-Gómez E, MohatarBarba M, Luque-Vara T, Nestares T, López-Bueno M, et al. Adherence to the Mediterranean Diet Is Associated with Health-Related Quality of Life and Anthropometric Measurements in University Professors. *Healthcare*. [Internet]. 2023 [citado 25 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37444762/>
20. Bastías González F, Gómez Pérez D, Ortiz Parada M. Estigma de peso, dieta mediterránea y obesidad. *Nutr Hosp*. [Internet]. 2022 [citado 2 de julio 2024]. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-6112022000400010
21. Estruch R, Ros E. The role of the Mediterranean diet on weight loss and obesity-related diseases. *Rev Endocr Metab Disord*. [Internet]. 2020 [citado 14 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32829455/>
22. Rinott E, Yaskolka Meir A, Tsaban G, Zelicha H, Kaplan A, Knights D, et al. The effects of the Green-Mediterranean diet on cardiometabolic health are linked to gut microbiome modifications: a randomized controlled trial. *Genome Med*. [Internet]. 2022 [citado 15 de noviembre de 2023]. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/35264213/
23. Di Rosa, C.; Lattanzi, G.; Spiezia, C.; Imperia, E.; Piccirilli, S.; Beato, I.; Gaspa, G.; Micheli, V.; De Joannon, F.; Vallecorsa, N.; et al. Mediterranean Diet versus Very Low-Calorie Ketogenic Diet: Effects of Reaching 5% Body Weight Loss on Body Composition in Subjects with Overweight and with Obesity—A Cohort Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. [Internet]. 2022 [citado 14 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36293616/>
24. Sahrai MS, Huybrechts I, Biessy C, Gunter MJ, Romieu I, Torres-Mejía G, Dossus L. Association of a priori-defined dietary patterns with anthropometric measurements: a cross-sectional study in Mexican women. *Nutrients*. [Internet]. 2019 [citado 16 de noviembre de 2023]. Disponible en: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30871053/
25. Montemayor S, Mascaró CM, Ugarriza L, Casares M, Llompert I, Abete I, Zulet MÁ, Martínez JA, Tur JA, Bouzas C. Adherence to Mediterranean Diet and NAFLD in Patients with Metabolic Syndrome: The FLIPAN Study. *Nutrients*. [Internet]. 2022 [citado 13 de noviembre de 2023]. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8087991/
26. Bauce G. Índice de masa corporal, peso ideal y porcentaje de grasa corporal en personas de diferentes grupos etarios. *Rev Digit Postgrado*. [Internet]. 2022 [citado 14 de octubre de 2023]. Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_dp/article/view/22824

27. Vitale M, Giacco R, Laiola M, Della Pepa G, Luongo D, Mangione A, et al. Acute and chronic improvement in postprandial glucose metabolism by a diet resembling the traditional Mediterranean dietary pattern: Can SCFAs play a role? *Clin Nutr.* [Internet]. 2021 [citado 2 de julio 2024]. Disponible en: www.pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32698959/
28. Zatterale F, Longo M, Naderi J, Raciti GA, Desiderio A, Miele C, et al. Chronic Adipose Tissue Inflammation Linking Obesity to Insulin Resistance and Type 2 Diabetes. *Front Physiol.* [Internet]. 2019 [citado 22 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32063863/>
29. Paz-Graniel I, García-Gavilan JF, Ros E, Connelly MA, Babio N, Mantzoros CS, Salas-Salvado J. Adherence to the Mediterranean diet and nuclear magnetic resonance spectroscopy biomarkers in older individuals at high cardiovascular disease risk: cross-sectional and longitudinal analyses. *Am J Clin Nutr.* [Internet]. 2024 [citado 15 agosto 2024]. Disponible en: www.pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37949173/
30. Huo R, Du T, Xu Y, Xu W, Chen X, Sun K. Effects of Mediterranean-style diet on glycemic control, weight loss and cardiovascular risk factors among type 2 diabetes individuals: a meta-analysis. *Eur J Clin Nutr.* [Internet]. 2015 [citado 22 de enero de 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25369829/>
31. Salas-Salvadó J, Bulló M, Estruch R, Ros E, Covas MI, Ibarrola-Jurado N. Prevention of diabetes with Mediterranean diets: a subgroup analysis of a randomized trial. *Ann Intern Med.* [Internet]. 2014 [citado 14 de enero de 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24573661/>
32. Damasceno NRT, Sala-Vila A, Cofán M, Pérez-Heras AM, Fitó M, Ruiz-Gutiérrez V, et al. Mediterranean diet supplemented with nuts reduces waist circumference and shifts lipoprotein subfractions to a less atherogenic pattern in subjects at high cardiovascular risk. *Atherosclerosis.* [Internet]. 2013 [citado 17 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24075767/>
33. Schwingshackl L, Hoffmann G. Mediterranean dietary pattern, inflammation and endothelial function: A systematic review and meta-analysis of intervention trials. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* [Internet]. 2014 [citado 26 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24787907/>
34. Navarro-González I, López-Nicolás R, Rodríguez-Tadeo A, Ros-Berruezo G, Martínez-Marín M, Doménech-Asensi G. Adherence to the Mediterranean diet by nursing students of Murcia (Spain). *Nutr Hosp.* [Internet]. 2014 [citado 13 de abril de 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25137276>
35. Mancini JG, Filion KB, Atallah R, Eisenberg MJ. Systematic Review of the Mediterranean Diet for Long-Term Weight Loss. *Am J Med.* [Internet]. 2016 [citado 14 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26721635/>
36. Puglisi MJ, Hasty AH, Saraswathi V. The role of adipose tissue in mediating the beneficial effects of dietary fish oil. *J Nutr Biochem.* [Internet]. 2011 [citado 24 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21145721/>
37. Roopchand DE, Carmody RN, Kuhn P, Moskal K, Rojas-Silva P, Turnbaugh PJ, Raskin I. Dietary polyphenols promote growth of the gut bacterium *Akkermansia muciniphila* and attenuate high-fat diet-induced metabolic syndrome. *Diabetes.* [Internet]. 2015 [citado 24 de octubre de 2023]. Disponible en: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25845659/
38. Arauz A, Roselló M, Padilla G, Rodríguez O, Jiménez M, Guzmán S. Modificación de prácticas alimentarias en diabéticos no insulino dependientes: efectos de una intervención educativa multidisciplinaria. *Rev. costarric. cienc. Méd.* [Internet]. 1997 [citada 29 noviembre 2021]. Disponible en: www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-29481997000100002

39. Fretes G, Salinas J, Vio F. Efecto de una intervención educativa sobre el consumo de frutas, verduras y pescado en familias de niños preescolares y escolares. Archivos latinoamericanos de nutrición. Órgano Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición. [Internet]. 2013 [citada 7 noviembre 2021]. Disponible en: <https://ve.scielo.org/pdf/alan/v63n1/art05.pdf>
40. Arroyo P, Carrete L. Intervención orientada a modificar prácticas alimentarias en adolescentes mexicanos. Revista Gerencia y Políticas de Salud. [Internet]. 2018 [citada 7 noviembre 2021]. Disponible en: www.scielo.org.co/pdf/rgps/v17n35/1657-7027-rgps-17-35-13.pdf
41. Montenegro E, Salinas J, Parra M, Lera L, Vio F. Evaluación de una intervención de educación nutricional en profesores y alumnos de prebásica y básica de la comuna de los Andes en Chile. Archivos latinoamericanos de nutrición Órgano Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición. [Internet]. 2014 [citada 7 noviembre 2021]. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222014000300005
42. Fausto J, Lozano F, Valadez I, Valdez R, Alfaro N. Efecto de una intervención educativa participativa para prevenir la obesidad en comunidad rural de Jalisco. [Internet]. 2014 [citada 23 noviembre 2021]. Disponible en: www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=78791
43. Vega R, Ejeda J. Educación alimentaria-nutricional en el Grado de Magisterio: un estudio sobre cambios de conocimientos y hábitos alimentarios. Nutr Hosp. [Internet]. 2020 [citada 23 diciembre 2021]; 37(4):830-837. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112020000500026
44. Scruzzi G., Cebreiro C, Pou S, Rodríguez J. Salud escolar: una intervención educativa en nutrición desde un enfoque integral. Cuadernos. [Internet]. 2014 [citada 19 noviembre 2021]. Disponible en: www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-367X2014000200003