



## ARTÍCULO ORIGINAL

# Indicadores bioquímicos, antropométricos y dietéticos en personas con prediabetes después de una intervención educativa nutricional

## *Biochemical, anthropometric and dietary indicators in people with prediabetes after a nutritional educational intervention*

Marlene Roselló-Araya\*, Sonia Guzmán-Padilla y Mélany Sánchez-Velásquez

Unidad de Salud y Nutrición, Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud, Cartago, La Unión, Costa Rica

### RESUMEN

**Objetivo:** Describir los indicadores bioquímicos, antropométricos y dietéticos como resultado del programa de intervención nutricional en personas con prediabetes. **Metodología:** Estudio descriptivo en 134 personas con prediabetes reclutadas entre el 2012-2016 (hombres y mujeres mayores de 20 años de edad. Se analizaron indicadores bioquímicos, antropométricos y dietéticos antes y después de una intervención educativa nutricional. **Resultados:** El rango de edad fue de 40 a 64 años. Esta población presentó antecedentes familiares y personales de hipertensión, dislipidemia y obesidad. Se observó una disminución en la glucemia posprandial de 11.3 mg/dl y de la hemoglobina glucosilada del 0.1% ( $p < 0.000.1$ ); asimismo, los lípidos disminuyeron. Tanto al inicio como al final, el índice de masa corporal fue mayor a 34. En cuanto a la dieta usual, al inicio presentó una deficiencia en el consumo de vegetales, frutas, leguminosas y un exceso del consumo de azúcar, sin embargo, se observaron cambios positivos en la ingesta de estos grupos de alimentos al finalizar. **Discusión:** La modificación de los indicadores estudiados refleja la influencia de la metodología utilizada en la intervención educativa nutricional en la cual el aprendizaje propició el autocuidado en las personas participantes.

**Palabras claves:** Prediabetes. Intervención educativa. Autocuidado. Indicadores glucémicos. Antropometría. Alimentación.

### ABSTRACT

**Objective:** Describe the biochemical, anthropometric and dietary indicators as a result of the nutritional intervention program in people with prediabetes. **Methodology:** Descriptive study in 134 people with prediabetes, men and women over 20 years of age. Biochemical, anthropometric and dietary indicators were analyzed before and after a nutritional educational intervention. **Results:** The age range was 40 to 64 years; this population presented a family and personal history of hypertension, dyslipidemia and obesity. A decrease in postprandial glycemia of 11.3 mg/dl and glycosylated hemoglobin of 0.1% ( $p < 0.000.1$ ) was observed, lipids also decreased after the intervention. Both at the beginning and at the end the body mass index was greater than 34. The usual diet at the beginning showed deficiency in the consumption of vegetables, fruits, legumes, and they consumed in excess sugar; in the end positive changes were observed in the intake of these food groups. **Discussion:** The modification of the indicators studied reflects the influence of the methodology used in nutritional educational intervention (active-participatory), where learning led to self-care in the participants.

**Key words:** Prediabetes. Educational intervention. Self-care. Glycemic indicators. Anthropometry. Alimentary.

### Correspondencia:

\*Marlene Roselló-Araya  
E-mail: mrosello@inciensa.sa.cr

Fecha de recepción: 18-02-2020  
Fecha de aceptación: 06-04-2020  
DOI: 10.24875/ALAD.20000007

Disponible en internet: 18-05-2020  
Rev ALAD. 2020;10:85-96

## INTRODUCCIÓN

La prevalencia mundial de prediabetes oscila entre el 6 y el 14%; el 6.7% (318 millones) de las personas adultas tienen esta condición y se prevé que para el 2040 aumente al 7.8% (482 millones)<sup>1</sup>. En Costa Rica, según la Encuesta de Vigilancia de los Factores de Riesgo Cardiovascular realizada por la Caja Costarricense del Seguro Social, la prevalencia de prediabetes fue del 16.5% en el 2011, medida por glucemia en ayunas alterada, aumentando al 20.1% para el año 2014<sup>2,3</sup>.

La prediabetes es una condición médica en la cual el valor de la concentración plasmática de glucosa se encuentra intermedia entre el rango de normalidad y el de diagnóstico para diabetes mellitus tipo 2 (DM2). Se identifica por la presencia de glucosa alterada en ayunas entre 100 y 125 mg/dl; por la alteración en la glucemia posprandial, de 140 a 199 mg/dl; y/o la hemoglobina glucosilada (HbA1c) con un valor entre el 5.7 y el 6.4%<sup>4</sup>.

El objetivo del tratamiento de la prediabetes es revertir y evitar que evolucione a diabetes, por medio de la pérdida de peso corporal y el aumento de la actividad física. Se ha demostrado que durante un periodo de 3 a 5 años, alrededor del 25% de los individuos con prediabetes progresa a DM2, el 25% retorna a un estado normal de tolerancia a la glucosa y el 50% permanece en el estado de prediabetes<sup>5</sup>. Esto coincide con los datos reportados por Baena, et al.<sup>6</sup>, quienes en su estudio indicaron que una tercera parte de las personas con prediabetes evolucionó a DM2, otra tercera parte permaneció en ese estado y el otro tercio normalizó su glucemia.

La importancia de identificar personas con prediabetes radica en la posibilidad de detener tempranamente la incidencia de la DM2 y el riesgo de

enfermedades cardiovasculares, tal como ocurre en la actualidad<sup>7</sup>. Sin embargo, intervenir a las poblaciones con prediabetes requiere de educación, aumento de la conciencia de las personas, organización y coordinación de la atención de los sistemas de salud para planificar estrategias educativas estructuradas basadas en la evidencia y así fomentar estilos de vida saludables<sup>8,9</sup>.

Diversos estudios han demostrado que modificar el estilo de vida en personas, como es el caso de la prediabetes, contribuye a disminuir el riesgo de desarrollar DM2 en un 58%<sup>10-12</sup>. Se debe incluir la educación terapéutica continuada y sistemática, mediante un proceso que brinde la información y las habilidades necesarias, con el objetivo de empoderar a las personas en la toma de decisiones adecuadas y en el control de la enfermedad<sup>12-14</sup>. Estas intervenciones educativas dirigidas a cambios en la alimentación y la actividad física son efectivas en la prevención de la diabetes y deben iniciarse antes de confirmarse la intolerancia a la glucosa o una alteración de la glucemia basal<sup>15</sup>.

Con este enfoque, y al no existir en Costa Rica un programa educativo dirigido a personas con prediabetes, se creó y desarrolló el Programa de Intervención Nutricional en Enfermedades Crónicas. Dicho programa está dirigido a las personas con DM2 y prediabetes, con el fin de mejorar la salud nutricional, y toma en cuenta las necesidades individuales y condiciones particulares de esta población<sup>16</sup>. Este programa se diseñó cumpliendo los siete comportamientos de la diabetes establecidos en las normas para el desarrollo de programas de educación de la Asociación Americana de Diabetes bajo el contexto de educación terapéutica basada en competencias (saber conocer, saber hacer y saber ser)<sup>4,14</sup>.

El perfil de la persona con prediabetes y DM2 es muy similar: se caracterizan por obesidad exógena,

inadecuados hábitos alimentarios y escasa actividad física. Sin embargo, los objetivos terapéuticos en ambas condiciones son diferentes<sup>4</sup>, razón por la cual la intervención educativa del Programa de Intervención Nutricional en Enfermedades Crónicas para prediabetes se centró en la modificación del estilo de vida, específicamente en la alimentación y la actividad física, disminución del peso corporal y control de los factores de riesgo, a fin de evitar o retrasar la DM2<sup>13,17</sup>.

Por lo anterior, el objetivo de este estudio es describir los cambios en los indicadores bioquímicos, antropométricos y dietéticos como resultado del programa de intervención nutricional en personas con prediabetes impartido en los establecimientos de salud de la Caja Costarricense de Seguro Social.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Tipo y población de estudio

El estudio es descriptivo y retrospectivo con un enfoque cuantitativo aplicado a personas con prediabetes, según el valor de la glucemia en ayunas (100 a 125 mg/dl) y/o el de la HbA<sub>1c</sub> (entre 5.7 y el 6.4%). Se incluyeron hombres y mujeres mayores de 20 años de edad, usuarios de los establecimientos de salud de la Caja Costarricense de Seguro Social reclutados entre el 2012 al 2016, quienes completaron las seis sesiones del Programa de Intervención Nutricional en Enfermedades Crónicas.

### Intervención nutricional del Programa de Intervención Nutricional en Enfermedades Crónicas

Este programa fue implementado y ejecutado por el profesional en el área de nutrición. La

intervención educativa nutricional se organizó en un módulo básico intensivo de tres sesiones consecutivas durante un mes y tres sesiones de seguimiento (módulo de mantenimiento) cada dos a tres meses, para un total de seis sesiones por año, equivalentes a 12 horas de educación. La modalidad fue presencial, con actividades educativas activas y participativas, en grupos de entre ocho y diez personas, y en las cuales también participaron sus acompañantes (familiares o cuidadores, entre otros).

Cada sesión educativa tuvo una duración de dos horas e incluyó una dinámica inicial de integración (10 minutos), el resumen de la sesión anterior (10 minutos), la estrategia educativa participativa (80 minutos), la sesión de actividad física (10 minutos) y un cierre con conclusiones y aclaración de dudas (10 minutos). Además, se entregó a cada participante un resumen de cada sesión, como refuerzo al hogar. El desglose por módulo y sesión de los contenidos educativos y los temas desarrollados se observa en la tabla 1.

### Variables

Las variables contempladas en este estudio fueron:

- Aspectos demográficos: sexo, edad, educación y ocupación.
- Aspectos clínicos: presencia de comorbilidades personales y familiares autorreferidas de diabetes, hipertensión arterial (HTA) y obesidad.
- Variables de estilo de vida: tabaquismo, ingesta de licor y actividad física.
- Variables bioquímicas: glucemia en ayunas (ayuno de 8 horas), HbA<sub>1c</sub>, colesterol total, colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad

**TABLA 1.** Contenido educativo por módulo y sesión

<p><b>Módulo básico</b></p> <p><b>Primera sesión</b>  Salud como responsabilidad propia en la prevención de la prediabetes. La persona con prediabetes: identifica la patología que padece; interpreta el valor de su glucemia, adquiere el compromiso de hacer algún tipo de ejercicio físico, cumple con las actividades del programa de educación e identifica los CHO de absorción rápida y lenta y su uso</p> <p><b>Tema 1.</b> Diabetes como una enfermedad crónica  Tipos de diabetes: síntomas y signos  Concepto de diabetes mellitus y prediabetes, mitos y realidades  Condiciones que favorecen la aparición de los factores de riesgo de la diabetes, etc.</p> <p><b>Tema 2.</b> Regulación de la glucemia y su relación con la alimentación: función de la insulina, conceptos de azúcar, glucosa y CHO, identificación de los CHO de rápida y lenta absorción y su uso</p> <p><b>Tema 3.</b> Tratamiento no farmacológico de la prediabetes: ejercicio físico y alimentación saludable</p>
<p><b>Segunda sesión</b>  Salud como responsabilidad propia en la alimentación saludable. La persona con prediabetes conoce el concepto de alimentación saludable, realiza los tiempos de comida y en horarios constantes, distribuye los carbohidratos durante el día según su plan de alimentación y realiza adecuadamente el intercambio entre alimentos</p> <p><b>Tema 1.</b> Relación entre prediabetes y alimentación  Organización de los grupos de alimentos en diabetes  Importancia de los CHO en la regulación de la glucemia, relación entre el tamaño de porción y el contenido de CHO de los alimentos  «Listas de intercambio»  Uso de los edulcorantes no calóricos</p> <p><b>Tema 2.</b> Organización del plan de alimentación personal: distribución de los alimentos que contienen CHO en el plan de alimentación, espaciamiento, tiempos y horarios de comida, utilidad del método de la taza y análisis del plan de alimentación individual</p>
<p><b>Tercera sesión</b>  Salud como responsabilidad propia en el control del peso corporal. La persona con prediabetes relaciona la obesidad con la prediabetes</p> <p><b>Tema 1.</b> Relación entre exceso de peso y diabetes: ¿por qué controlar el peso corporal en la diabetes?, importancia de reducir peso para controlar la glucemia  Concepto de peso corporal ideal, real, meta y razonable  Indicadores antropométricos de control de peso: IMC, CA y porcentaje de grasa corporal</p> <p><b>Tema 2.</b> Estrategias para perder peso: modificación de hábitos alimentarios, importancia del control de porciones  Identificación de prácticas alimentarias inadecuadas en diferentes ambientes alimentarios  Proceso de cambio de hábitos alimentarios (modificación, exclusión)  Plan de actividad física: ejercicios para perder peso (¿qué, cómo, cuándo, cuánto tiempo, dónde y con quién?)  Elaboración de un «compromiso de cambio en el estilo de vida»  Relación del alcohol con la diabetes</p>
<p><b>Módulo de mantenimiento</b></p> <p><b>Cuarta sesión</b>  Salud como responsabilidad propia en la salud cardiovascular. La persona con prediabetes identifica los factores que contribuyen a elevar el colesterol y la presión arterial, reduce el consumo de grasas saturadas e hidrogenadas, clasifica los tipos de grasas que utiliza en su casa para cocinar y untar, disminuye el consumo sal y sodio en alimentos y elabora un plan de ejercicio físico individual (al menos 150 minutos/semana)</p> <p><b>Tema 1.</b> Conocer la relación de la prediabetes con la enfermedad cardiovascular:  Concepto de aterogénesis y elementos involucrados en el desarrollo: colesterol total, c-LDL, c-HDL, TG  Mitos frecuentes de la enfermedad cardiovascular y sus factores de riesgo  Valores normales de lípidos en diabetes  Elementos de que modifican los lípidos en sangre  Tipos de grasas contenidas en los alimentos: grasas saturadas, insaturadas, hidrogenadas  ¿Cómo mejorar el perfil lipídico?: peso corporal, ejercicio físico, fibra dietética</p> <p><b>Tema 2.</b> HTA: concepto de HTA y valores normales de presión arterial, factores de riesgo, ingesta de alcohol, sedentarismo, sobrepeso u obesidad y tabaquismo  Tratamiento no farmacológico de la HTA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentación: efecto de consumo de sal, de grasas saturadas y colesterol, uso de sustitutos de la sal</li> <li>• Ejercicio físico: beneficios en la diabetes mellitus y en la salud cardiovascular</li> </ul>

(continúa)

**TABLA 1.** Contenido educativo por módulo y sesión (*continuación*)**Quinta sesión**

Salud como responsabilidad propia en la reducción de peso corporal. La persona con prediabetes identifica las prácticas alimentarias inadecuadas y las barreras para hacer ejercicio físico y propone un plan de acción para la reducción y mantenimiento del peso corporal

**Tema 1.** Barreras y facilitadores que intervienen en la reducción de peso corporal

Mitos y realidades sobre las dietas de moda para reducir el peso corporal

Importancia de la autoestima en la pérdida de peso

Modificación de hábitos alimentarios, importancia del control de porciones

Identificación de prácticas alimentarias inadecuadas en diferentes ambientes alimentarios

Proceso de cambio de hábitos alimentarios (modificación, exclusión)

Plan de actividad física: ejercicios para perder peso (¿qué, cómo, cuándo, cuánto tiempo, dónde y con quién?)

Elaboración de un «compromiso de cambios en el estilo de vida»

Relación del alcohol con la diabetes

**Tema 2.** Aprendamos a leer etiquetas: cómo interpretar la información contenida en la etiqueta nutricional

Información nutricional de utilidad para perder peso corporal

Identificación de descriptores nutricionales

**Sexta sesión**

Salud como responsabilidad propia en las decisiones de la vida cotidiana

**Tema 1.** Lo que he aprendido sobre prediabetes, diabetes y alimentación

**Tema 2.** Análisis de los cambios en el control metabólico y antropométrico

CHO: carbohidratos; IMC: índice de masa corporal; CA: circunferencia abdominal; c-LDL: colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad; c-HDL: colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad; TG: triglicéridos; HTA: hipertensión arterial.

(c-HDL), colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad (c-LDL) y triglicéridos (TG). Todos los indicadores fueron obtenidos mediante un equipo automatizado AU680 Beckman Coulter.

Las determinaciones en suero de colesterol total, TG, c-HDL y glucosa fueron realizadas con un equipo automatizado, mediante fotometría de absorbancia y de las pruebas enzimáticas colorimétricas. La determinación de c-LDL fue realizada por medio de la fórmula de Friedwald, excluyendo a quienes contaban con niveles de TG superiores a 400 mg/dl. La determinación de estas variables se llevó a cabo en los laboratorios clínicos de la Caja Costarricense del Seguro Social.

La glucemia posprandial se midió dos horas después de la última comida, sea después del desayuno o del almuerzo, dependiendo de la hora de la sesión, con el fin de propiciar el automonitoreo, para lo cual se utilizó el glucómetro Accu-Chek® Performa distribuido en Costa Rica por la empresa Roche.

– Variables antropométricas: peso en kilogramos, talla en centímetros, índice de masa corporal (IMC), circunferencia abdominal (CA) y porcentaje de grasa corporal.

– Variables dietéticas: se utilizó el registro de la dieta usual diaria para evaluar el consumo de alimentos, el cual se clasificó en adecuado, deficiente y en exceso, según el patrón de consumo establecido en el Programa de Intervención Nutricional en Enfermedades Crónicas. A saber:

- Harinas: panes y galletas; arroz, pastas y verduras harinosas (más de dos veces al día, por frecuencia y cantidad, según criterio profesional).
- Leguminosas (adecuado dos porciones).
- Leche o yogurt (adecuado una o dos porciones).
- Frutas (adecuado al menos dos porciones).

- Alimentos fuente de azúcar: azúcar de mesa, jugos envasados, etc. (adecuado no consumirlo).
- Vegetales (adecuado al menos dos porciones).
- Proteína: pescado, pollo, res, cerdo, queso, huevos y atún (adecuado si está presente al menos en dos tiempos de comida).
- Grasas: grasa de untar (queso crema, mantequilla, margarina, natilla), frituras (exceso si hay más de dos al día), manteca vegetal para cocinar (adecuado si no hay consumo), alimentos empaquetados (snacks) (adecuado si no hay consumo) y embutidos (adecuado si no hay consumo)<sup>16</sup>.

Las variables bioquímicas, antropométricas y dietéticas se midieron al inicio y al final de la intervención educativa. Es importante anotar que entre la primera intervención y la última transcurrieron al menos nueve meses.

## Análisis estadístico

El análisis de datos se realizó con el programa estadístico SPSS® 16.0. Las características descriptivas de los pacientes del estudio se presentan en medias y desviaciones estándar para las variables continuas y como porcentajes para las variables categóricas. Se utilizó la prueba t de Student para muestras pareadas, con el fin de presentar diferencias en los promedios de los indicadores glucémicos, bioquímicos y antropométricos al inicio y final de la intervención, con un nivel de significancia del 5%.

## RESULTADOS

Entre el periodo del 2012 al 2016 se reclutaron 193 personas con prediabetes, cuyo promedio de

**TABLA 2.** Características sociodemográficas de la población con prediabetes. Programa de Intervención Nutricional en Enfermedades Crónicas, 2012-2016

Variable	n = 193	n = 134
Promedio de edad (años)	50 ± 12.3	52 ± 10.2
Grupos de edad	%	%
20 a 39 años	8.1	9.7
40 a 64 años	78	77
65 años	13.9	13.3
Estado civil		
Soltero	16	8.2
Casado/unión libre	177	91.2
Ocupación		
Ama de casa	41	39.6
Pensionados	10.8	10.4
Empleados	48.2	50.0
Nivel educativo		
Primaria	39.0	36
Secundaria	31.9	30.8
Técnico o universitario	29.5	33.2

edad fue de 50 ± 12.3 años (48.2 ± 14.4 en hombres y 51 ± 11.9 en mujeres;  $p < 0.005$ ). Por grupos de edad, el 68% se ubicó en el rango de 40 a 64 años; el 41% de la población eran amas de casa y el 48.2% eran empleados activos; el 91.7% de la población estaba casada o vivía en unión libre. Respecto al nivel educativo, únicamente un 29.5% contaba con algún grado técnico o universitario (Tabla 2).

Con relación a los antecedentes patológicos, el 61.3% tenían familiares con DM2, el 80.2% con HTA, el 43.9% con dislipidemias y el 36.4% con obesidad, mientras que el 55.5% de los participantes padecía HTA y el 58.6% dislipidemias. Como medida terapéutica para el control de la prediabetes, el 49.5% utilizaba la dieta y el resto ingería medicamentos orales, principalmente metformina. En cuanto a las variables que



**TABLA 3.** Parámetros glucémicos y lipídicos de las personas con prediabetes al inicio y final de la intervención educativa. Programa de Intervención Nutricional en Enfermedades Crónicas, 2012-2016

Parámetro	Inicial	Final	p
Glucemia en ayunas (mg/dl)	110 ± 19.5	108 ± 17.7	0.243
Glucemia posprandial (mg/dl)	128.4 ± 35.4	117.1 ± 21.2	0.001
HbA <sub>1c</sub> (%)	5.8 ± 0.7	5.7 ± 0.7	0.000
Colesterol total (mg/dl)	202.1 ± 42.6	193.2 ± 40.5	0.002
C-HDL (mg/dl)	43.2 ± 9.5	44.4 ± 10	0.015
Hombres	39.5 ± 7.3	38.8 ± 8.2	0.617
Mujeres	44.0 ± 9.7	45.4 ± 5.5	0.000
C-LDL (mg/dl)	121.3 ± 34.0	115.85 ± 30.8	0.027
TG (mg/dl)	196.6 ± 91.6	182.8 ± 87.8	0.057

HbA<sub>1c</sub>: hemoglobina glucosilada; c-LDL: colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad; c-HDL: colesterol ligado a lipoproteínas de alta densidad; TG: triglicéridos.

determinaron el estilo de vida, un 41.7% manifestó realizar actividad física, un 23% refirió ingesta de licor y un 4.7% indicó ser una persona fumadora.

De esta población, el 31% (59) no completó las seis sesiones de la intervención educativa. Una de las razones manifestadas por las personas participantes para retirarse del programa fueron que no estaban interesadas en recibir educación sobre su enfermedad ni en participar en sesiones. Otro impedimento era la distancia por recorrer para ir al establecimiento de salud y la falta de permisos, pues la intervención educativa se realizaba en horarios laborales, así como el costo económico, asistir a los centros de salud y el olvido de citas, entre otros. Por lo tanto, la población para este estudio quedó conformada por 134 personas, de las cuales el 85.1% eran mujeres (n = 114).

Las características iniciales y finales de los parámetros glucémicos y lipídicos de la población participante en la intervención se presentan en la tabla 3. La disminución observada en la glucemia posprandial de 11.3 mg/dl y de la HbA<sub>1c</sub> del 0.1% fue estadísticamente significativa, no así en la glucemia en ayunas (2.0 mg/dl). Respecto al perfil lipídico, se observó que el cambio en los valores del colesterol

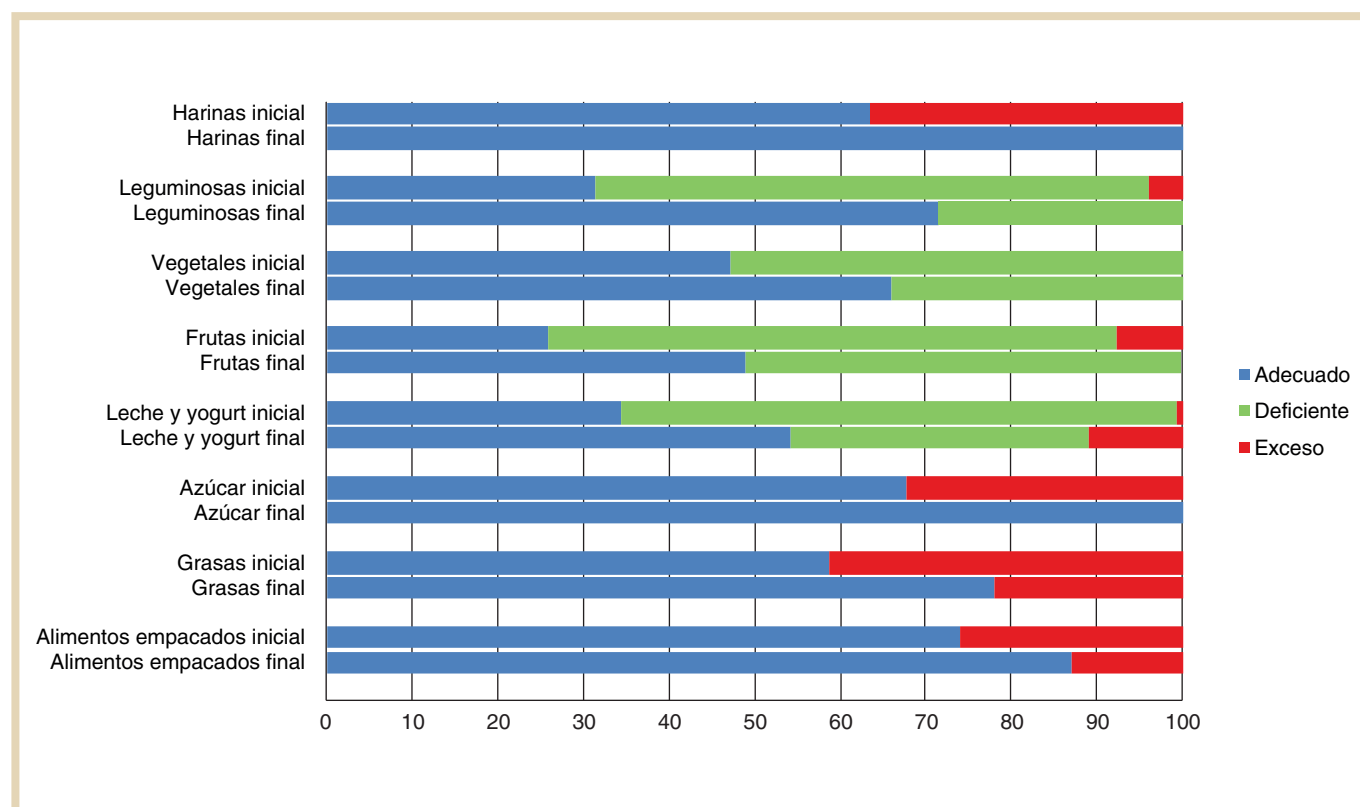
**TABLA 4.** Características antropométricas de las personas con prediabetes al inicio y al final de la intervención educativa. Programa de Intervención Nutricional en Enfermedades Crónicas, 2012-2016

Parámetro	Inicial	Final	p
IMC (X ± DE)	34.8 ± 7.2	34.4 ± 7.1	0.000
20.0-24.9	7 (5.2%)	7 (5.2%)	
25.0-29.9	28 (20.9%)	31 (23.1%)	
≥ 30	99 (73.4%)	96 (71.6%)	
CA (cm) (X ± DE)	104.4 ± 16.2	102.7 ± 15.7	0.000
Hombres	111.6 ± 19.2	109.4 ± 18.2	> 0.05
Mujeres	103.2 ± 15.4	101.5 ± 15.1	> 0.05

IMC: índice de masa corporal; CA: circunferencia abdominal; X: media; DE: desviación estándar.

total, c-HDL y c-LDL fue estadísticamente significativo. Sin embargo, se determinó que el c-HDL tanto en hombres como en mujeres no cumplía con los valores establecidos para este indicador<sup>4</sup>.

De acuerdo con los datos antropométricos, el promedio del IMC fue de 34.8 ± 7.2. Según este indicador, tanto al inicio como al final de la intervención, más del 90% de la población presentó sobrepeso u obesidad. El cambio observado en la CA fue estadísticamente significativo (Tabla 4).



**FIGURA 1.** Influencia de la intervención educativa sobre los hábitos a Nutricional en Enfermedades Crónicas, 2012-2016.

En la figura 1 se muestra lo referente a la ingesta usual por grupos de alimentos. Al inicio de la intervención, el 36.6% de las personas participantes consumían en exceso harinas, no obstante, al final el 100% alcanzó un consumo adecuado. Se observó que las leguminosas, los vegetales y las frutas fueron los grupos de alimentos con un consumo deficiente al inicio (65, 52.7 y 66.4% respectivamente), pero al finalizar el consumo mejoró en estos tres grupos. De igual manera, la ingesta de leche y yogurt aumentó al final del estudio, pasando del 34.4 al 54.3%. Inicialmente, el 32.3% consumía en exceso azúcar, al finalizar la intervención el total de las personas participantes mostraron un consumo adecuado y eliminaron la ingesta de jugos envasados. Más del 30% de la población consumía en exceso grasa y alimentos empacados, situación que varió al terminar el estudio.

## DISCUSIÓN

El perfil sociodemográfico de esta población coincide con el de otros estudios, en los cuales la mayoría de los participantes son mayores de 40 años, mujeres, amas de casa, conviven en pareja y constituyen una población dedicada al trabajo remunerado; además, presentan tanto antecedentes familiares como personales de HTA, dislipidemia, sobrepeso y obesidad. Martínez, et al.<sup>15</sup>, en su estudio realizado en 27 personas con prediabetes, encontraron que el 81.5% eran mujeres, con una edad promedio de 46.7 años, el 85.2% estaban casados o en unión libre y el 100% se trataba con medicamentos orales.

Datos similares reportaron Arana-Ramos, et al.<sup>11</sup> en 20 adultos mayores con prediabetes, con



predominio del sexo femenino (60%), el 44% de las personas participantes eran de baja escolaridad y el 72% de la población tenía familiares directos con diabetes mellitus. En cuanto a factores sociodemográficos, hubo un predominio de pacientes casados, con un 60%, el 43.4% eran amas de casa y el 16.7% gozaban de trabajo reenumerado (sin embargo, el 47.7% se ubicó en ocupación profesional). La evidencia científica considera que los factores sociodemográficos, como los antecedentes personales y familiares, aumentan las tasas de resistencia a la insulina y la intolerancia a la glucosa y, por lo tanto, la aparición de la diabetes en esta población<sup>19,20</sup>.

En este estudio se dio una deserción del 31%, datos muy similares a los reportados por Jiménez, et al.<sup>18</sup> y Carrasco, et al.<sup>19</sup>, quienes evidenciaron una deserción del 25 y el 42%, respectivamente. Entre las causas de abandono mencionan la poca motivación con los resultados de la pérdida de peso y el costo económico de trasladarse a los centros de tratamiento.

En nuestra investigación, la mayoría de las variables estudiadas mostraron una evolución positiva estadísticamente significativa, lo cual concuerda con lo observado en otros estudios sobre intervenciones educativas y su influencia en el cambio de los indicadores bioquímicos, antropométricos y dietéticos<sup>15,21,22</sup>.

En el caso de los indicadores glucémicos, se observó que el 92.5% de la población se mantuvo en estado de glucemia en ayunas alterado. Estos datos coinciden con los de Perreault, et al.<sup>23</sup>, quienes evidenciaron en su estudio la existencia de pacientes que permanecen en prediabetes a pesar de una intervención intensiva en el estilo de vida, lo cual sugiere diferencias en la respuesta metabólica de las personas ante un mismo tratamiento.

En lo que respecta a la HbA<sub>1c</sub>, presentó en la población en estudio una leve disminución estadísticamente significativa. Este dato es muy similar al reportado por Martínez, et al.<sup>15</sup> y Arana-Ramos, et al.<sup>11</sup>, donde la disminución fue del 0.28 y el 0.32%, respectivamente. Los autores concluyen que el resultado es clínicamente relevante aunque la diferencia sea mínima, pues contribuye a disminuir el riesgo de desarrollar diabetes.

En el caso de la glucemia en ayunas y la posprandial, se encontraban aumentadas al inicio de la intervención y, al final, estos indicadores tuvieron una reducción, lo cual concuerda con el estudio de Arana-Ramos, et al.<sup>11</sup>, pues estos encontraron que la glucemia capilar de ayuno al inicio fue de  $109.05 \pm 5.88$  y hubo una disminución a  $99.65 \pm 5.18$  al finalizar.

Giráldez-García, et al.<sup>24</sup>, en su estudio de seguimiento en 891 personas con prediabetes, encontraron que los valores de glucemia en ayunas no presentaron cambios, pero la HbA<sub>1c</sub> mostró un incremento a lo largo del tiempo. Los valores medios de colesterol total y c-LDL disminuyeron en ambas cohortes.

Se ha demostrado que las personas obtienen beneficios glucémicos al participar en programas de educación. Una reducción significativa de los valores glucémicos representa indicadores de éxito de este proceso y, si bien no mejoran todos los indicadores evaluados, se cumple el principal objetivo: mejorar el control glucémico y el estilo de vida<sup>11,25</sup>.

La evidencia científica ha demostrado la asociación entre los niveles elevados de TG, colesterol y el estado de prediabetes, probablemente porque tanto las alteraciones lipídicas como del metabolismo de la glucosa tienen una fisiopatología común<sup>26</sup>. Una prueba de ello es que entre el 40 y el 75% de las personas con prediabetes cumplen criterios de

síndrome metabólico, donde dos de ellos son la elevación de los TG y el descenso del c-HDL<sup>24</sup>. En cuanto al perfil lipídico, reportó una disminución estadísticamente significativa en los valores medios de colesterol total y c-LDL en la personas con pre-diabetes. Nuestro estudio no es la excepción y, aunque estos valores lipídicos descendieron después de la intervención educativa, se mantuvieron por encima de los valores de referencia<sup>4</sup>.

En esta población se observó una leve disminución del IMC debido a la pérdida de peso corporal (0.8 kg en promedio) y la CA mostró una disminución de 2.1 cm. Esta medida constituye un marcador específico de la distribución de grasa corporal y se asocia con resistencia a la insulina y DM2<sup>27,28</sup>.

Estos datos coinciden con varios autores: Martínez-Castañeda, et al.<sup>15</sup> reportaron una pérdida de 0.82 kg en peso corporal y de IMC de 0.36 (31.7 y 31.34, respectivamente) al final de la intervención, mientras que en el estudio de Arana-Ramos, et al.<sup>11</sup>, la pérdida en el IMC fue de 0.4 ( $29.4 \pm 5.1$  vs.  $29.0 \pm 4.8$ ) y 0.2 cm en la CA de ( $99.95 \pm 9.7$  vs.  $99.60 \pm 11.063$ ) ( $p = 0.888$ ). En el estudio de Jiménez, et al.<sup>18</sup>, la pérdida en CA fue mayor, de 2.0 ( $80.82 \pm 12.67$  vs.  $78.86 \pm 12.36$ ) y la del IMC de 0.8 ( $30.40 \pm 3.93$  vs.  $29.59 \pm 3.83$ ) ( $p < 0.001$ ). Tanto antes como después de la intervención, en nuestro estudio, y en los mencionados anteriormente, el IMC y la CA permanecieron en rangos de obesidad y adiposidad centrípeta.

Es importante resaltar que el promedio de la CA tanto en hombres como en mujeres de este estudio fue superior a las recomendaciones de la Federación Internacional de Diabetes para población centroamericana (90 cm en hombres y 80 cm en mujeres), datos que concuerdan con el estudio de Cáceres, et al.<sup>29</sup>. La modificación de los indicadores antropométricos, como el peso corporal y la CA, contribuye a disminuir el riesgo cardiometabólico,

favoreciendo la reversión del estado prediabético, como se ha demostrado en varios estudios<sup>19,30-35</sup>.

El Programa de Intervención Nutricional en Enfermedades Crónicas enfatizó su programa educativo en el componente nutricional para que las personas participantes realizaran cambios en la alimentación. Al finalizar la intervención educativa nutricional, se obtuvo cambios positivos en este indicador, lo cual concuerda con el estudio de Arana-Ramos, et al.<sup>11</sup>, quienes evaluaron la calidad de los alimentos después de una estrategia educativa y demostraron cambios beneficiosos en el consumo y selección de alimentos, disminuyó el número de comidas al día, aumentó el consumo de legumbres y se redujo la cantidad de azúcar refinada utilizada en la preparación de bebidas, postres, comidas rápidas y en la ingesta de bebidas gaseosas.

Es importante resaltar que el grupo de personas con prediabetes del estudio de Giráldez, et al.<sup>24</sup> resaltan que tener antecedentes familiares de diabetes, la presencia de dos criterios de prediabetes (glucemia de 100-125 mg/dl y HbA1c del 5.7-6.4%), tener HTA, niveles bajos de HDL, obesidad abdominal y la ausencia del consumo diario de frutas, se asocia de manera independiente con un mayor riesgo de desarrollo de DM2. Además, los resultados obtenidos al cuarto año de seguimiento del estudio PREDAPS (Prediabetes en Atención Primaria de Salud) confirman que la prediabetes es un estado de riesgo aumentado para el desarrollo de diabetes y eventos cardiovasculares.

Consiguientemente, las intervenciones educativas deben considerar las características presentes en los usuarios con prediabetes para lograr la modificación del estilo de vida y un patrón de alimentación saludable, que contribuye como elemento primordial para retardar la progresión de la DM2, ayudar a las personas a mantener un peso corporal adecuado

y prevenir la enfermedad cardiovascular y el cáncer<sup>36-41</sup>. Por lo tanto, las estrategias educativas utilizadas para la transferencia del conocimiento a la población juegan un papel primordial. En este sentido, los aportes de Ramírez, et al.<sup>42</sup> y Guzmán, et al.<sup>43</sup> evidenciaron que este tipo de intervenciones y metodologías contribuyen a fomentar cambios en el estilo de vida, especialmente en la alimentación.

Es importante destacar que los resultados de este estudio reflejan la influencia de la metodología utilizada en la intervención educativa (activa-participativa) y de los nuevos conocimientos adquiridos (saber conocer, saber hacer y saber ser). Esta metodología permitió a las personas participantes pasar de un rol pasivo a ser responsables de su propia enfermedad<sup>13,14,44</sup>, lo cual condujo a cambios en su estilo de vida y en los indicadores bioquímicos, antropométricos y dietéticos.

## FINANCIAMIENTO

Este trabajo se realizó en el marco del convenio cooperación INCIENSA. Fue financiado con fondos públicos del Gobierno de Costa Rica. La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## RESPONSABILIDADES ÉTICAS

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. IDF Diabetes Atlas, 9th ed. [Internet]. Bruselas, Bélgica: International Diabetes Federation; 2019 [fecha de consulta: abril de 2019]. Disponible en: <https://www.diabetesatlas.org>
2. Wong-McClure R, Gregg E, Barcelo A, Sanabria-Lopez L, Lee K, Abarca-Gomez L, et al. Prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in Costa Rica: Costa Rican National Cardiovascular Risk Factors Survey, 2010. *J Diabetes*. 2015; 8(5):686-92.
3. Wong R. Vigilancia de los factores de riesgo cardiovascular, Segunda encuesta 2014 [Internet]. San José, C.R: Editorial Nacional de Salud y Seguridad Social- Caja Costarricense de Seguro Social; 2016 [fecha de consulta: abril de 2019]. Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/informesdegestion/encuesta2014.pdf>
4. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*. 2019;42(Suppl 1):S1-S2.
5. Paulweber B, Valensi P, Lindstrom J, Lalic N, Greaves C, McKee M, et al. A European evidence based guideline for the prevention of type 2 diabetes. *Horm Metab Res*. 2010;42(Suppl 1):S3-36.
6. Baena-Díez J, Bermúdez-Chillida N, Mundet X, Del Val-García, J, Angel Muñoz M, Schröder H. Glucemia basal alterada y riesgo de diabetes mellitus a los 10 años. Estudio de cohorte. *Med Clin*. 2011;136(9):382-5.
7. National Diabetes Statistics Report [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2019 [fecha de consulta: mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/diabetes/pdfs/data/statistics/national-diabetes-statistics-report.pdf>
8. Brannick B, Dagogo-Jack S. Prediabetes and cardiovascular disease: Pathophysiology and interventions for prevention and risk reduction. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2018;47(1):33-50.
9. Intensive blood-glucose control with sulfonylurea or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes. United Kingdom Prospective Diabetes Study Group. *Lancet*. 1998;352(9131):837-53.
10. Hernández Ruiz de Eguilaz M, Batlle MA, Martínez de Morentin B, San-Cristóbal R, Pérez-Díez S, Navas-Carretero S, et al. Cambios alimentarios y de estilo de vida como estrategia en la prevención del síndrome metabólico y la diabetes mellitus tipo 2: hitos y perspectivas. *Anales Sis San Navarra*. 2016;39(2):269-89.
11. Arana-Ramos JC, Brito-Zurita OR, Arana-Moreno JC, Sabag-Ruiz E. Efectos de la educación comunitaria sobre factores de riesgo en adultos mayores prediabéticos. *Rev Cubana Endocrinol*. 2016;27(1).
12. Diabetes Prevention Program (DPP) [Internet]. U.S. Department of Health and Human Services, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases [fecha de consulta: julio de 2019]. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/about-niddk/research-areas/diabetes/diabetes-prevention-program-dpp>

13. García R, Suárez R, Agramonte A, Mendoza M. El proceso educativo en la etapa prediabética. *Rev Cuba End.* 2011;22(1):18-25.
14. Funnell MM, Brown TL, Childs BP, Haas LB, Hoseney GM, Jensen B, et al. National Standards for Diabetes Self-Management Education. *Diabetes Care.* 2011; 4(Suppl.1):S89-96.
15. Martínez-Castañeda D, Mota-Sanhua V, Olmos-Bringas M, Jácome-Mondragón JA, Moreno-Mendoza BR, Pérez-Rosas P, et al. Modificación de indicadores clínicos en pacientes con prediabetes o diabetes mellitus tipo 2 por medio de un programa educativo. *Aten Fam.* 2016;23(3):89-94.
16. Roselló-Araya M, Guzmán-Padilla S, Aráuz-Hernández AG, Arias-Rivera D, Schmidt-Zumbado M. Efecto de la metodología de educación terapéutica, mediante la evaluación de los cambios bioquímicos, antropométricos y dietéticos en las personas con diabetes mellitus tipo 2. *Rev ALAD.* 2018;(8):99-109.
17. García R, Suárez R. Resultados de la estrategia cubana de educación en diabetes tras 25 años de experiencia. *Rev Cubana Salud Pública.* 2007;33(2).
18. Jiménez Herrera K, Chacón Valladares P, Estrada Andrade M, Gómez Alonso C, Muñoz Cortes G. Impact of an educational strategy on patients with overweight and obesity. *Arch Fam Med Gen Pract.* 2018;3(1):60-5.
19. Carrasco F, Moreno M, Iribarra V, Rodríguez L, Martín MA, Alarcón A, et al. Evaluación de un programa piloto de intervención en adultos con sobrepeso u obesidad, en riesgo de diabetes. *Rev Med Chile.* 2008;136(1):13-21.
20. Valdés Ramos E, Camps Arjona MM, Verdecia Saborit R. Factores de riesgo y enfermedad cardiovascular en diabéticos tipo 2 de diagnóstico reciente. *Rev Cubana Invest Biomed.* 2014;33(2):177-85.
21. Gagliardino J, Etchegoyen G, Bourgeois M, Fantuzzia G, García S, González L, et al. Prevención primaria de diabetes tipo 2 en Argentina: estudio piloto en la provincia de Buenos Aires. *RAEM.* 2016;53(4):135-14.
22. Grundy SM. Pre-diabetes, metabolic syndrome, and cardiovascular risk. *J Am Coll Cardiol.* 2012;59(7):635-43.
23. Perreault L, Pan Q, Mather KJ, Watson KE, Hamman RF, Kahn SE, et al. Effect of regression from prediabetes to normal glucose regulation on long-term reduction in diabetes risk: results from the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet.* 2012;379(9833):2243-51.
24. Giráldez-García C, Gómez M, Suárez D, Gabriel Sánchez L, Mur T, Pujol R, et al. Evolución de pacientes con prediabetes en Atención Primaria de Salud (PREDAPS): resultados del cuarto año de seguimiento. *Diabetes Práctica.* 2018;09(02):37-80.
25. Beverly E, Fitzgerald S, Sitnikov L, Ganda OA, Caballero AE, Weinger K. Do older adults aged 60-75 years benefit from diabetes behavioral interventions? *Diabetes Care.* 2013;36(6):1501-6.
26. Lebovitz H. Dyslipidemia in diabetic patients. *Medwave.* 2002;2(9):e1344.
27. Aráuz-Hernández AG, Guzmán-Padilla S, Roselló-Araya M. La circunferencia abdominal como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular. *Acta Med Costarric.* 2013;55(3):122-7.
28. Miguel-Soca P. Riesgo de diabetes mellitus en pacientes con resistencia a la insulina. *Rev Ciencias Médicas.* 2015;19(3):396-9.
29. Cáceres N, Benítez A, de Maza M. Características de prediabetes y diabetes mellitus en El Salvador, Centro América. *Rev ALAD.* 2010; 18(2):56-64.
30. Mata-Cases M, Artola S, Escalada J, Ezkurra-Loyola P, Ferrer-García JC, Fornos JA, et al. Consenso sobre la detección y el manejo de la prediabetes. Grupo de Trabajo de Consensos y Guías Clínicas de la Sociedad Española de Diabetes. *Aten Primaria.* 2015;47(7):456-68.
31. Hamman RF, Wing RR, Edelstein SL, Lachin JM, Bray GA, Delahanty L, et al. Effect of weight loss with lifestyle intervention on risk of diabetes. *Diabetes Care.* 2006;29(9):2102-7.
32. Kang JY, Cho SW, Sung SH, Park YK, Paek YM, Choi TI. Effect of a continuous diabetes lifestyle intervention program on male workers in Korea. *Diabetes Res Clin Pract.* 2010;90(1):26-33.
33. Buendía Godoy RG, Zambrano ME, Gamez D, Giraldo L, Morales A, Alejo A, et al. Perímetro de cintura aumentada y riesgo de diabetes. *Acta Med Col.* 2017;41(3):178-80.
34. Bryce-Moncloa A, Alegría-Valdivia E, San Martín-San Martín mg. Obesidad y riesgo de enfermedad cardiovascular. *An Fac med.* 2017; 78(2):202-6.
35. Sangrós FJ, Torrecilla J, Giráldez-García C, Carrillo L, Mancera J, Mur T, et al. Asociación de obesidad general y abdominal con hipertensión, dislipemia y presencia de prediabetes en el estudio PREDAPS. *Rev Esp Cardiol.* 2018;71(3):170-7.
36. Barrera M, Pinilla A, Caicedo L, Castillo Y, Lozano YM, Rodríguez KM. Factores de riesgos alimentarios y nutricionales en adultos con diabetes Mellitus. *Rev Fac Med.* 2012;60(1):S28-40.
37. Lindström J, Peltonen M, Eriksson JG, y col. Improved lifestyle and decreased diabetes risk over 13 years: long-term follow-up of the randomised Finnish Diabetes Prevention Study (DPS). *Diabetologia.* 2013;56:284-93.
38. Esposito K, Maiorino MI, Ceriello A, Giugliano D. Prevention and control of type 2 diabetes by Mediterranean diet: a systematic review. *Diabetes Res Clin Pract.* 2010;89(2):97-102.
39. O'Brien MJ, Moran MR, Tang JW, Vargas MC, Talen M, Zimmermann LJ, et al. Patient perceptions about prediabetes and preferences for diabetes prevention. *Diabetes Educ.* 2016;42(6):667-77.
40. Salas-Salvadó J, Martínez-González M, Bulló M, Ros E. The role of diet in the prevention of type 2 diabetes. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2011;21(Suppl 2):B32-48.
41. Rosas J, Calles J. Consenso de Prediabetes. Documento de posición de la Asociación Latinoamericana de Diabetes. *Rev ALAD.* 2009; 17(4):146-58.
42. Ramírez A, Aráuz AG, Guzmán S, Roselló M. Conocimientos, percepciones y prácticas de las personas con diabetes y prediabetes después de participar en un programa educativo grupal. *Rev ALAD.* 2016;6(1): 7-17.
43. Guzmán-Padilla S, Roselló-Araya M, Ramírez-Sanabria A. Experiencia de personas con diabetes y prediabetes sobre la metodología educativa del Programa de Intervención Nutricional de Enfermedades Crónicas, Costa Rica. *Rev ALAD.* 2019;9(1):44-54.
44. Figuerola D, editor. Manual de educación terapéutica en diabetes. España: Díaz de Santos; 2010.