



**Centro de Investigación en Alimentación y
Desarrollo, A. C.**

**EFFECTIVIDAD DEL PROGRAMA “VIDA SALUDABLE PARA
YAQUIS CON SOBREPESO/OBESIDAD Y RIESGO DE
DIABETES” SOBRE PARÁMETROS DE OBESIDAD A 12 Y 18
MESES DE SEGUIMIENTO**

Por:

Diana Marcela Valenzuela Guzmán

TESIS APROBADA POR LA

COORDINACIÓN DE NUTRICIÓN

Como requisito parcial para obtener el grado de

MAESTRA EN CIENCIAS

APROBACIÓN

Los miembros del comité designado para la revisión de la tesis de Diana Marcela Valenzuela Guzmán, la han encontrado satisfactoria y recomiendan que sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en Ciencias.



Dr. Julián Esparza Romero
Director de Tesis



Dr. Rolando Giovanni Diaz Zavala
Integrante del comité de tesis



M. en C. Ana Cristina Gallegos Aguilar
Integrante del comité de tesis



M. en C. Gloria Guadalupe Morales Figueroa
Integrante del comité de tesis

DECLARACIÓN INSTITUCIONAL

La información generada en la tesis “Efectividad del Programa “Vida Saludable para Yaquis con Sobrepeso/Obesidad y Riesgo de Diabetes” Sobre Parámetros de Obesidad a 12 y 18 Meses de Seguimiento” es propiedad intelectual del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD). Se permiten y agradecen las citas breves del material contenido en esta tesis sin permiso especial de la autora Diana Marcela Valenzuela Guzmán, siempre y cuando se dé crédito correspondiente. Para la reproducción parcial o total de la tesis con fines académicos, se deberá contar con la autorización escrita de quien ocupe la titularidad de la Dirección General del CIAD.

La publicación en comunicaciones científicas o de divulgación popular de los datos contenidos en esta tesis, deberá dar los créditos al CIAD, previa autorización escrita del manuscrito en cuestión del director(a) de tesis.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN
ALIMENTACIÓN Y DESARROLLO, A.C.**
Coordinación de Programas Académicos



Dr. Pablo Wong González
Director General

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo económico brindado durante la realización de este posgrado.

Agradezco al Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD) por permitirme formar parte de esta gran institución y contribuir a mi formación académica. Gracias a la Coordinación de Nutrición por aceptarme en su programa de maestría.

Muchas gracias a las autoridades tradicionales Yaquis por abrirnos las puertas de su comunidad para la realización de este proyecto. Gracias a las auxiliares de salud Claudia (Loma de Guamúchil) y Ana (Tórim) por el apoyo y facilidades brindadas. Gracias a todos los participantes del programa por su dedicación y atención prestada durante todo el programa.

Gracias al Dr. Julián Esparza Romero por creer en mí, por toda la paciencia y el conocimiento brindado, por las palabras de aliento y las correcciones, porque siempre estuvo al pendiente de la evolución del proyecto, de todo corazón muchas gracias. Un agradecimiento muy grande a los miembros de mi comité de tesis el Dr. Giovanni Diaz Zavala, la M. en C. Gloria Guadalupe Morales Figueroa y la M. en C. Ana Cristina Gallegos Aguilar, por todas sus palabras de aliento, pero sobre todo por sus observaciones y correcciones siempre en pro de mi crecimiento académico y profesional.

Agradezco a todo el equipo de trabajo por su esfuerzo y dedicación prestada al proyecto. Gracias al Candidato a Doctor Alejandro Arturo Castro Juárez por toda la paciencia (de inicio a fin), por todo el conocimiento y experiencias compartidas, por ser un guía en este proceso. Muchas gracias a mi gran amiga Fernanda Campa Quijada por todas las enseñanzas y experiencias transmitidas, pero sobre todo por hacer todo este proceso más ameno, te quiero mucho. De igual forma muchas gracias por el apoyo técnico a todos los que participaron en este gran proyecto, David Gerardo Ramírez Valenzuela, Araceli Serna Gutiérrez, Norma Alicia Dórame López, Mariela Solano Morales, Abraham Valenzuela Sánchez y Marco Antonio Gutiérrez.

Por último, pero no menos importante, muchas gracias a mi familia por todo el apoyo brindado, sin ustedes este proceso hubiese sido muy difícil. Gracias a mis padres Marcela y Ricardo, por siempre motivarme a seguirme superando y a mis segundos padres Florinda y Jorge por todo el apoyo y facilidades brindadas. Gracias a Jorge Alberto Murguía Zamudio por aguantarme es mis

peores momentos de estrés, por las palabras de aliento y todo el amor brindado. Muchas gracias a mis hermanas Carolina, Isabel y Paola y mi hermano adoptivo Juan, por siempre hacerme reír y desaparecer el estrés. Los quiero mucho.

DEDICATORIA

De principio a fin este trabajo estuvo dedicado a *Dios*
y mi *Familia*, sin ustedes nada de esto hubiese sido posible.

CONTENIDO

APROBACIÓN	2
DECLARACIÓN INSTITUCIONAL	3
AGRADECIMIENTOS	4
DEDICATORIA	6
CONTENIDO	7
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE CUADROS	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
1. INTRODUCCIÓN	13
2. ANTECEDENTES	15
2.1 Diabetes Tipo 2.....	15
2.1.1 Prediabetes	15
2.1.2 Criterios de Diagnóstico	16
2.2 Epidemiología de la Diabetes y Factores de Riesgo Asociados	16
2.3 Cuestionario de Predicción de Riesgo (FINDRISC)	18
2.4 Programas para Prevenir Diabetes.....	19
2.4.1 Estudio de Prevención de Diabetes de Da Qing China.....	19
2.4.2 Estudio Finlandés de Prevención de Diabetes	20
2.4.3 Programa de Prevención de Diabetes (DPP)	20
2.4.4 Programa Indio de Prevención de Diabetes	21
2.5 Programas para Prevenir Diabetes Implementados en Comunidad.....	21
2.6 Relación entre Parámetros de Obesidad y Diabetes Tipo 2.....	24
2.7 Comunidad Yaqui.....	25
2.7.1 Estilo de Vida.....	26
2.7.2 Datos de Salud	27
3. HIPÓTESIS	28
4. OBJETIVOS	29
4.1 Objetivo General.....	29
4.2 Objetivos Específicos	29
5. MATERIALES Y MÉTODOS	30
5.1 Diseño del Estudio.....	30
5.2 Capacitación: Programa Piloto	30
5.3 Participantes	31
5.4 Intervención.....	31
5.4.1 Fase de Mantenimiento a Mediano Plazo	32

CONTENIDO (continuación)

5.4.2 Fase de Mantenimiento a Largo Plazo.....	32
5.4.3 Estrategias Conductuales	32
5.4.4 Estrategias de Adherencia a las Sesiones	33
5.5 Evaluación de Parámetros de Obesidad	33
5.6 Análisis Estadístico	34
6. RESULTADOS.....	35
6.1 Características Basales	36
6.2 Cambio en los Parámetros de Obesidad a 12 Meses	36
6.3 Cambio en los Parámetros de Obesidad a 18 Meses	39
7. DISCUSIÓN.....	43
8. CONCLUSIÓN.....	47
9. RECOMENDACIONES.....	48
10. REFERENCIAS	49
11. APÉNDICE	57
11.1 Formatos de Reclutamiento	57
11.2 Formatos de Evaluación y Seguimiento	63
11.3 Formatos de Automonitoreo.....	69

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Diagrama de flujo de la retención de los participantes durante la fase de mantenimiento.....	35
2	Participantes completadores que alcanzaron alguna meta de pérdida de peso a 12 (n=83) y 18 meses (n=78).....	37
3	Cambio en el diagnóstico de obesidad por IMC de los participantes completadores a 12 (n=83) y 18 (n=78) meses.....	38

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Características basales de los participantes que iniciaron la fase de mantenimiento.....	37
2	Cambio en parámetros de obesidad a 12 meses de los participantes completadores (análisis por protocolo, n=83).....	38
3	Cambio en el porcentaje de grasa corporal a 12 meses por meta de pérdida de peso.....	39
4	Cambio en parámetros de obesidad a 12 meses de los participantes que iniciaron la fase de mantenimiento (análisis por intensidad de tratar, n=86).....	39
5	Cambio en parámetros de obesidad a 18 meses de los participantes que iniciaron la fase de mantenimiento (análisis por intensidad de tratar, n=85).....	40
6	Cambio en parámetros de obesidad a 18 meses de los participantes completadores (análisis por protocolo, n=78).....	40
7	Cambio en el porcentaje de grasa corporal a 18 meses por meta de pérdida de peso.....	41
8	Cambio en parámetros de obesidad por diagnóstico de sobrepeso u obesidad de los participantes completadores.....	41
9	Cambio en parámetros de obesidad por riesgo de diabetes (FINDRISC) de los participantes completadores.....	42

RESUMEN

Los programas de intervención que incluyen estrategias de modificación del estilo de vida para la reducción de peso corporal han resultado efectivos para prevenir o retardar la diabetes tipo 2. Múltiples estudios han mostrado los beneficios de estos programas a corto plazo (4-6 meses), pero pocos han evaluado su efectividad a mediano y largo plazo. El objetivo fue evaluar la efectividad del Programa de Estilo de Vida Saludable para Yaquis con sobrepeso u obesidad y riesgo de diabetes, sobre parámetros de obesidad (peso, IMC, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa) a 12 y 18 meses de seguimiento. El estudio tuvo un diseño clínico con aplicación traslacional de una cohorte. El programa se conformó por dos fases, la fase intensiva y la fase de mantenimiento. La primera fase (intensiva) ya fue reportada. En la segunda fase (mantenimiento) se impartieron 6 sesiones de carácter mensual, cuyo objetivo fue reforzar los conocimientos de nutrición adquiridos durante la primera fase del programa. Los participantes fueron seguidos por un total de 18 meses. Para evaluar la efectividad del programa de intervención se compararon los parámetros de obesidad a 12 y 18 meses, respecto al basal, mediante una prueba de t pareada. Los resultados a 12 meses de los participantes completadores fueron una reducción de 2.2 kg ($p=0.0013$) de peso, así como mejoras en el IMC (-0.9 kg/m^2 ; $p=0.0014$) y circunferencia de cintura (-2 cm ; $p=0.0028$). De igual forma, al finalizar los 18 meses de seguimiento se encontraron reducciones significativas de peso corporal (-1.8 kg ; $p=0.0067$), IMC (-0.7 kg/m^2 ; $p=0.0059$) y circunferencia de cintura (-2.9 cm ; $p=0.0000$). Los participantes con mayor riesgo (obesidad y riesgo alto y muy alto en FINDRISC) tuvieron mejores resultados tanto a los 12 como 18 meses de seguimiento. En conclusión, el programa mostró ser una estrategia efectiva para mejorar los parámetros de obesidad a 12 y 18 meses, pudiendo ser una alternativa para prevenir o retrasar enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición en la comunidad Yaqui.

Palabras clave: Indígenas, Yaquis, Obesidad, Diabetes, Estilo de Vida, NDPP.

ABSTRACT

Intervention programs that include lifestyle modification strategies for body weight reduction have been effective in preventing or delaying type 2 diabetes. Multiple studies have shown the benefits of these programs in the short term (4-6 months), but few have evaluated their effectiveness in the medium and long term. The objective of this study was to evaluate the effectiveness of the Healthy Lifestyle Program for Yaquis with overweight or obesity and risk of diabetes, on parameters of obesity (weight, BMI, waist circumference and percentage of body fat) at 12 and 18 months of follow-up. The study had a clinical design with translational application of a single cohort. The program consisted of two phases, the intensive phase and the maintenance phase. The first phase (intensive) has already been reported. In the second phase (maintenance), 6 monthly sessions were held, the objective of which was to reinforce the nutritional knowledge acquired during the intensive phase of the program. Participants were followed for a total of 18 months. To assess the effectiveness of the intervention program, the obesity parameters at 12 and 18 months were compared with the baseline using a paired t-test. The 12-month follow-up results of the completers participants were a reduction of 2.2 kg ($p = 0.0013$) in weight, as well as improvements in BMI ($-0.9 \text{ kg} / \text{m}^2$; $p = 0.0014$) and waist circumference (-2 cm ; $p = 0.0028$). Likewise, at the end of the 18-month follow-up, significant reductions were found in body weight (-1.8 kg ; $p = 0.0067$), BMI ($-0.7 \text{ kg} / \text{m}^2$; $p = 0.0059$) and waist circumference (-2.9 cm ; $p = 0.0000$). Participants with higher risk (obesity and high and very high risk in FINDRISC) had better results both at 12 and 18 months of follow-up. In conclusion, the program proved to be an effective strategy to improve obesity parameters at 12 and 18 months, and could be an alternative to prevent or delay chronic nutrition-related diseases in the Yaqui community

Keywords: Indigenous, Yaquis, Obesity, Diabetes, Lifestyle, NDPP.

1. INTRODUCCIÓN

La diabetes tipo 2 (DT2) es una enfermedad crónica que va en aumento a pesar de los esfuerzos realizados por los programas de salud pública (IDF, 2019). En México la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2006, reportó una prevalencia de diabetes de 14.4% (Villalpando *et al.*, 2010). La diabetes fue la segunda causa de muerte tanto en hombres como en mujeres, representando el 14% de las muertes totales en 2018 (INEGI, 2019).

Existe un estado previo a la DT2 que es considerado crítico para prevenir esta enfermedad conocido como prediabetes, en donde los niveles de glucosa son demasiado altos para ser considerados normales, pero no lo suficiente para ser diagnosticado como diabetes tipo 2 (ADA, 2020a). En 2019, había 373.9 millones de adultos en el mundo con esta condición y cerca de la mitad (48%) eran menores de 50 años (IDF, 2019). Se estima que el 70% de la población con prediabetes desarrollará la enfermedad si no recibe un tratamiento (Gerstein *et al.*, 2007; Nathan *et al.*, 2007). Los principales factores de riesgo modificables para la prediabetes y DT2 son la obesidad, la alimentación poco saludable y el sedentarismo (ADA, 2020a). En México, el 75.2% de los adultos tenían sobrepeso u obesidad en 2018 y 76.6% tenían obesidad abdominal en 2016 (ENSANUT, 2018; ENSANUT-MC, 2016). Estos porcentajes son aún mayores en comunidades rurales e indígenas debido a las desventajas que tienen en servicios de salud y a las modificaciones que han sufrido en su estilo de vida (Moctezuma y Aguilar, 2013; Merino, 2007)

En la comunidad Yaqui localizada en el estado de Sonora, se han encontrado altos porcentajes de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición y factores de riesgo a estas enfermedades. Rodríguez-Morán y colaboradores (2008), mostraron altas prevalencias tanto de DT2 (18.3%) como de obesidad (48.1%), hipertrigliceridemia (43%) e hipertensión (6.3%). En estudios más recientes se encontró un 10.5% de diagnóstico previo de DT2 (Dórame, 2019), 71.5% de sobrepeso u obesidad y 76% obesidad abdominal (Serna, 2019). Lo anterior, hace evidente la necesidad de implementar estrategias efectivas para la prevención de estas enfermedades en la comunidad Yaqui.

Los programas de intervención en el estilo de vida (PIEV) que promueven la reducción de peso corporal y el aumento de la actividad física de intensidad moderada son una estrategia eficaz para prevenir o retrasar la DT2 (Tuomilehto *et al.*, 2001; Knowler *et al.*, 2002; Ramachandran *et al.*,

2006). Estos estudios se han trasladado a la comunidad mostrando buenos resultados a corto plazo (4-6 meses) (Ely *et al.*, 2017). En comunidades indígenas los cambios a 6 meses mostraron una reducción de los parámetros de obesidad y un aumento de la actividad física (Martínez, 2015; Chávez, 2017; Serna, 2019). Sin embargo, poco se conoce del efecto que existe sobre estas variables en un periodo más prolongado.

Los estudios que han evaluado la efectividad a mediano plazo de los PIEV muestran que las disminuciones en los parámetros de obesidad se pueden mantener (Ackermann *et al.*, 2008). Si bien en el largo plazo el cambio en los parámetros de obesidad se ve disminuido, los beneficios a la salud se mantienen, reduciendo el riesgo de DT2 (Jiang *et al.*, 2018). Por lo anterior el objetivo fue evaluar la efectividad del Programa de Estilo de Vida Saludable para Yaquis con sobrepeso u obesidad y riesgo de diabetes, sobre parámetros de obesidad (peso, IMC, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa) a 12 y 18 meses de seguimiento.

2. ANTECEDENTES

2.1 Diabetes Tipo 2

La diabetes tipo 2 (DT2) es la forma más frecuente de diabetes y representa el 90-95% del total de casos de la enfermedad. Se caracteriza por hiperglicemia, producto de una insuficiente secreción de insulina y una baja sensibilidad en los tejidos a la hormona (resistencia a la insulina). La mayoría de las personas con DT2 presentan sobrepeso u obesidad, los cuales están asociados con la resistencia a la insulina. Ésta puede mejorar con la reducción de peso o el tratamiento farmacológico de la hiperglucemia, pero rara vez se restablece a la normalidad (ADA, 2020a).

2.1.1 Prediabetes

Existe un estado previo a la DT2 de suma importancia para prevenir la enfermedad conocido como prediabetes (IDF, 2019; ADA, 2020a). La prediabetes es un estado en el que los niveles de glucosa de las personas son demasiado altos para ser considerados normales, pero no alcanzan a cumplir con los criterios para el diagnóstico de DT2. Este estado se encuentra asociado con obesidad, principalmente abdominal o visceral, dislipidemias con niveles altos de triglicéridos o bajos de colesterol HDL y con hipertensión. La prediabetes no debe ser considerada como una entidad clínica en sí misma, sino como un factor de riesgo para DT2 y enfermedades cardiovasculares. Otros factores que aumentan el riesgo de DT2 son la edad, la poca actividad física y haber presentado diabetes gestacional. También aumentan el riesgo, el pertenecer a subgrupos étnicos como africanos, indios y asiáticos americanos, así como latinos (IDF, 2019; ADA, 2020a).

2.1.2 Criterios de Diagnóstico

Las pruebas diagnósticas para DT2, así como para prediabetes son las mismas. Se pueden medir los niveles de glucosa en ayuno (FPG) o los niveles de glucosa plasmática 2 h después de la prueba oral de tolerancia a la glucosa (OGTT) con una carga de 75 gramos. También se puede utilizar el análisis de hemoglobina glicosilada (HbA1c) (IDF, 2019; ADA, 2020a).

Se considera que una persona tiene prediabetes si sus niveles de glucosa están entre 100 y 125 mg/dL en el análisis de FPG o entre 140 y 199 mg/dL en el de OGTT o presenta una HbA1c entre 5.7 y 6.4%. De la misma forma, se diagnostica a una persona con DT2, si tiene un valor de glucosa en sangre ≥ 126 mg/dL en la prueba FPG o ≥ 200 mg/dL en la OGTT o una cantidad de HbA1c $\geq 6.5\%$. En pacientes con síntomas clásicos de crisis de hiper o hipoglucemias, una prueba aleatoria de glucosa en sangre ≥ 200 mg/dL también confirmaría el diagnóstico. Adicionalmente, en los pacientes asintomáticos se pueden aplicar cuestionarios de predicción de riesgo para DT2 (ADA, 2020a).

2.2 Epidemiología de la Diabetes y Factores de Riesgo Asociados

De acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes (IDF), cerca de 463 millones de adultos en el mundo, entre los 20 y 79 años de edad, vivían con DT2 en 2019 y se estima que sean 700.2 millones para 2045. De las personas con diabetes en 2019, 79.4% vivía en un país con ingreso bajo o medio y una de cada dos personas no tenía un diagnóstico. Esto supone un incremento en las tasas de mortalidad y morbilidad, provocando en 2019 cuatro millones de muertes en las personas de 20 a 79 años de edad (IDF, 2019).

En México, considerado un país de ingreso medio, la ENSANUT 2006 reportó una prevalencia de 14.4%, mayor en hombres (15.8%) que en mujeres (13.2%). De éstos, un 7.1% no contaba con diagnóstico previo, existiendo una relación aproximada entre diagnóstico previo y nuevo de 1:1 (Villalpando *et al.*, 2010). En las subsecuentes encuestas solo se reportaron casos previos de diabetes, siendo de 9.2% en 2012, 9.4% en 2016 y 10.3% en 2018 (Gutiérrez *et al.*, 2012;

ENSANUT-MC, 2016; ENSANUT, 2018). Del total de personas con diagnóstico previo en 2016, un 12.2% no estaba recibiendo tratamiento, lo que incrementa el riesgo de presentar alguna complicación o morir (ENSANUT-MC, 2016). En México, la DT2 fue la segunda causa de muerte tanto en hombres como en mujeres y representó el 15.2% de las muertes totales (INEGI, 2018). Dentro de los principales factores de riesgo para el desarrollo de diabetes u otra enfermedad o problema relacionado con la salud se consideran los niveles elevados de IMC, presión arterial sistólica, glucosa en ayuno, triglicéridos y colesterol (González-Villalpando *et al.*, 2014).

Gran parte de la población adulta de México en 2016 presentó al menos un factor de riesgo para diabetes. Un 72.5% de la población tenía sobrepeso u obesidad, 25.5% hipertensión y 28% de diagnóstico previo de hipercolesterolemia. De las personas con diagnóstico previo de diabetes, un 40.4% tenía también obesidad, cifra que aumentaba a 49.7% si tenía entre 40 y 59 años de edad. De igual forma, el 48.1% de las personas con diabetes tenía, además, diagnóstico previo de hipertensión y 50.4% de hipercolesterolemia. En el caso de la hipercolesterolemia la prevalencia aumentaba a 52.6% si vivía en zona rural y a 55.5% si tenía entre 40 y 59 años de edad (ENSANUT-MC, 2016; Rojas-Martínez *et al.*, 2018).

La prediabetes es un estado previo a la DT2 considerada como un mayor riesgo para el desarrollo de la enfermedad y crítico para su prevención. En 2019 había 373.9 millones de personas en el mundo, entre 20 y 79 años de edad con esta condición, representando el 7.5% de la población adulta y se estima que esa cifra aumente a 548.4 millones para 2045. De la población con prediabetes en 2019, casi la mitad (48.1%) son menores de 50 años y 28.3% están en el rango de edad de 20 a 39 años, lo que hace muy probable que estén bajo un alto riesgo por muchos años (IDF, 2019). Las estadísticas muestran que del 5 al 10% de la población con prediabetes desarrollará la enfermedad cada año y alrededor del 70% la presentará en algún punto de su vida si no recibe tratamiento (Gerstein *et al.*, 2007; Nathan *et al.*, 2007).

En México no se cuenta con una prevalencia nacional actual de prediabetes, pero la IDF estimó que había en México 12.6 millones de personas en esa situación en 2019 (IDF, 2019). Un estudio realizado por Guerrero-Romero y colaboradores (2008) en una muestra representativa de algunas ciudades de México, mostró una prevalencia de 43.2% en los adultos entre 30 y 65 años de edad. El estudio utilizó las pruebas de FPG y OGTT para el cálculo de la prevalencia e incluyó a ciudades de Puebla, Durango, Torreón, Guadalajara, Morelia y Obregón. Otros estudios también han confirmado la existencia de una alta prevalencia de prediabetes, tanto en comunidades urbanas

como rurales (Ureña-Bogarín *et al.*, 2015; Villanueva-Sosa *et al.*, 2015; Esparza-Romero *et al.*, 2015; Robles-Ordaz *et al.*, 2017).

Dependiendo de las pruebas utilizadas para detectar a las personas con prediabetes, las prevalencias pueden variar. En comunidades urbanas, un estudio realizado por Ureña-Bogarín y colaboradores (2015) mostró una prevalencia de prediabetes de 14.6% en una clínica de Guadalajara utilizando las pruebas FPG y OGTT. El estudio realizado por Villanueva-Sosa y colaboradores (2015) encontró una prevalencia de 74.7% en una clínica de Monterrey, utilizando las pruebas de FPG, OGTT y HbA1c. En comunidades rurales, un estudio realizado por Esparza-Romero y colaboradores (2015) encontró una prevalencia de prediabetes en pimas de 10.4% para OGTT, 19.8% para FPG y 7.5% para la combinación de OGTT y FPG. En el estudio de Robles-Ordaz y colaboradores (2017), se reportó una prevalencia en la comunidad Comcáac de 47.1% utilizando las pruebas FPG, OGTT y HbA1c.

2.3 Cuestionario de Predicción de Riesgo (FINDRISC)

Existen muchos cuestionarios para identificar a personas con un riesgo alto para desarrollar DT2 o asintomáticas, que ya presentan la enfermedad y no cuentan con un diagnóstico. Estos cuestionarios se basan en un análisis de regresión de los principales factores de riesgo asociados como edad, sexo, IMC e historia familiar. Otros también incluyen marcadores metabólicos como perfil de lípidos o glucosa plasmática en ayuno. La utilidad de un cuestionario para predecir el riesgo de la enfermedad en una población se evalúa en función de su sensibilidad, especificidad y practicidad (Schwarz *et al.*, 2009; Schwarz y Müller, 2013).

El cuestionario Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) ha demostrado tener una alta sensibilidad (78%), especificidad (77%) y practicidad. Éste fue desarrollado por el Programa Nacional de Prevención de Diabetes Tipo 2 de Finlandia como una herramienta para predecir el riesgo de desarrollar la enfermedad a 10 años sin la necesidad de utilizar pruebas de laboratorio. El FINDRISC se compone de 8 preguntas que incluyen edad, parámetros antropométricos, uso de medicamentos, historia personal y familiar de los niveles de glucosa, frecuencia de actividad física y consumo de frutas y verduras. Cada respuesta recibe un puntaje de acuerdo con el riesgo que

representa para desarrollar la enfermedad. El puntaje final es la suma de las puntuaciones de las 8 preguntas, donde el máximo es 26. El riesgo de desarrollar DT2 se incrementa exponencialmente con cada punto obtenido en el cuestionario (Schwarz *et al.*, 2009; Zhang *et al.*, 2014).

Para una interpretación más práctica del FINDRISC, se clasifica la puntuación dentro de 5 categorías que van de “bajo” a “muy alto” riesgo de desarrollar la enfermedad. A partir de una puntuación igual o mayor a 12 el riesgo va de “moderado” a “muy alto”, aunque diferentes puntos de corte se han asociado con la detección de DT2 no diagnosticada, intolerancia a la glucosa y factores de riesgo cardiovascular. En la población mexicana el FINDRISC ha mostrado una alta sensibilidad y especificidad para detectar población en riesgo con un puntaje igual o mayor a 15 mientras que otro estudio sugiere un punto de corte menor, independientemente de la raza, de 10. En promedio, un puntaje igual o mayor a 12 indica una población con alto riesgo que requiere cambios en su estilo de vida (García-Alcalá *et al.*, 2012; Zhang *et al.*, 2014; González *et al.*, 2018; Mendiola-Pastrana *et al.*, 2018).

2.4 Programas para Prevenir Diabetes

Múltiples estudios de eficacia, es decir, ensayos clínicos aleatorizados y controlados, han demostrado que los cambios en los hábitos y estilos de vida pueden prevenir o retrasar la DT2 en población en riesgo. Estos estudios se han realizado en diferentes partes del mundo como China, Finlandia, Estados Unidos e India, obteniendo resultados similares en la prevención de la DT2. Los objetivos de estos estudios son promover la pérdida de peso, mejorar la calidad de la alimentación e incrementar la actividad física (IDF, 2019; Fagg y Valabhji, 2019; ADA, 2020b).

2.4.1 Estudio de Prevención de Diabetes de Da Qing China

El estudio de China Da Qing incluyó a 530 personas con prediabetes, los cuales fueron aleatorizados a uno de cuatro grupos de intervención: sólo dieta, sólo ejercicio, dieta más ejercicio

o grupo control. Se les realizó un seguimiento por 6 años para ver si la incidencia de DT2 variaba entre los grupos de intervención. Después de 6 años la incidencia acumulada fue de 67.7% en el grupo control, contra 43.8% en el grupo de sólo dieta, 41.1% en el de sólo ejercicio y 46% en el grupo de dieta más ejercicio. El análisis de Cox ajustado por IMC y glucosa en ayuno inicial mostró que comparados con el grupo control, los grupos de sólo dieta o ejercicio y dieta más ejercicio lograron reducir el riesgo de diabetes en 31%, 46% y 42%, respectivamente (Pan *et al.*, 1997)

2.4.2 Estudio Finlandés de Prevención de Diabetes

El estudio finlandés se llevó a cabo en 522 personas de mediana edad con prediabetes a los cuales se aleatorizó en dos grupos, el de intervención y el control. Aquellas personas que fueron asignadas al primero, recibieron consultas individuales que promovían la reducción de peso, consumo total de grasa y grasa saturada, así como el incremento del consumo de fibra y actividad física. Se siguió a las personas por un periodo de 3.2 años, donde la pérdida de peso promedio a un año de seguimiento fue de 4.2 ± 5.1 kg en el grupo de intervención contra 0.8 ± 3.7 kg en el control. Después de dos años de seguimiento, la pérdida de peso promedio fue de 3.5 ± 5.5 kg en el grupo de intervención contra 0.8 ± 4.4 kg en el grupo control. La incidencia acumulada de DT2 en el grupo control fue de 23% contra 11% en el de intervención, reduciendo el riesgo en un 58% (Tuomilehto *et al.*, 2001).

2.4.3 Programa de Prevención de Diabetes (DPP)

El programa de prevención de diabetes (DPP por sus siglas en inglés) incluyó a 3234 personas con prediabetes, a los cuales se aleatorizó en tres grupos: placebo, metformina o programa de modificación del estilo de vida. El grupo de modificación del estilo de vida tenía como metas reducir al menos el 7% del peso inicial y aumentar la actividad física a al menos 150 minutos por semana. Después de 2.8 años de seguimiento, los participantes del programa de modificación del

estilo de vida perdieron 5.6 kg en comparación con 2.1 kg del grupo metformina y 0.1 kg del grupo placebo. La incidencia de diabetes fue de 11.0, 7.8 y 4.8 casos por cada 100 personas año en los grupos de placebo, metformina y modificación del estilo de vida, respectivamente. Comparados con el grupo control, en el de modificación del estilo de vida, se redujo el riesgo de incidencia de DT2 en 58% y el grupo de metformina en 31%, siendo más efectiva la modificación del estilo de vida para prevenir diabetes (Knowler *et al.*, 2002).

2.4.4 Programa Indio de Prevención de Diabetes

El Programa indio de prevención de diabetes estuvo compuesto por 531 indios asiáticos con prediabetes, aleatorizados en cuatro grupos: control, modificación del estilo de vida (LSM), metformina o LSM más metformina. Después de 3 años de seguimiento, la incidencia acumulada de DT2 fue 55.5% en el grupo control, 39.3% en el grupo de LSM, 40.5% en el grupo metformina y 39.5% en el grupo de LSM más metformina. Comparados con el grupo control el grupo de LSM, metformina y LSM más metformina, tuvieron una reducción del riesgo de incidencia de DT2 de 28.5%, 26.4% y 28.2%, respectivamente (Ramachandran *et al.*, 2006).

2.5 Programas para Prevenir Diabetes Implementados en Comunidad

A partir de estudios clínicos aleatorizados y controlados que mostraron la eficacia de la implementación de intervenciones en el estilo de vida para prevenir o retrasar la DT2, se han hecho múltiples estudios de traslación. Éstos, buscan probar en condiciones menos favorables los tratamientos propuestos en los ensayos clínicos, es decir, su efectividad.

El DPP es uno de los estudios que más traslaciones tiene en el mundo. Además de mostrar excelentes resultados en la disminución del riesgo de diabetes, el DPP incluyó en su población de estudio a una gran cantidad de grupos étnicos. La traslación de este programa se ha llevado a cabo en múltiples entornos comunitarios como iglesias, clínicas, comunidades urbanas o rurales y se han

hecho adaptaciones a la intervención, brindando más o menos sesiones. Otra adaptación que se le ha hecho a las sesiones, además del idioma, es la culturalización para una mejor aceptación en la comunidad que se implementa (Ackermann *et al.*, 2008; Amundson *et al.*, 2009; Jackson, 2009; Robles-Ordaz *et al.*, 2015).

Un ejemplo de la traslación de DPP, es el Programa Nacional de Prevención de Diabetes (NDPP) adaptado y monitoreado por los Centros de Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC). El NDPP es un programa de intervención en el estilo de vida basado en el protocolo del DPP, cuyas metas son la reducción del 7% del peso corporal inicial y la realización de al menos 150 minutos por semana de actividad física de intensidad moderada. Para el cumplimiento de sus metas, el NDPP implementa una fase intensiva con duración de 6 meses en la que se brindan 16 sesiones, una por semana, donde se ven temas relacionados con alimentación saludable y actividad física. Posteriormente, sigue una fase de mantenimiento con duración de 6 meses en la que se dan de 6 a 15 sesiones mensualmente, reforzando los temas vistos en la fase intensiva (CDC, 2018). En promedio, después de la fase intensiva, las personas que participan en el NDPP tienen una reducción del 4.2% de peso corporal inicial y una realización de 152 minutos por semana de actividad física (Ely *et al.*, 2017).

Jiang y colaboradores (2013) realizaron una traslación del DPP a comunidades de indios americanos y nativos de Alaska. Este estudio implementó las 16 sesiones del DPP durante un periodo de 6 meses, obteniendo como resultados la disminución de 4.3 kg (4.4% de peso inicial) y el incremento de la actividad física a 181 min/sem. Inicialmente, solo se tenía contemplado seguir a la población por un periodo de 3 años, pero después de ampliarse el presupuesto, se siguió por 10 años a los participantes. Después de 6 años, comparados con los participantes que perdieron $\leq 3\%$ del peso inicial, aquellos que perdieron $\geq 5\%$ tuvieron una reducción del riesgo de diabetes del 64%, y aquellos que perdieron entre 3-5% tuvieron una reducción del 40%. Con lo anterior, se demuestra que un programa de intervención en el estilo de vida puede reducir el riesgo de diabetes a largo plazo (Jiang *et al.*, 2018).

En comunidades indígenas mexicanas, Martínez (2015) implementó un programa de intervención en el estilo de vida con base en el NDPP, en la comunidad Comcáac de Punta Chueca en Sonora, México. En este estudio sólo se brindaron las 16 sesiones de la fase intensiva del programa con una duración de 6 meses. Los resultados en los participantes completadores (59.4%) fueron una reducción de peso (5.7 kg), IMC (2.1 kg/m²), porcentaje de grasa (1.3%) y circunferencia de cintura

(9.5 cm). Además, el 67% logró la meta de pérdida de peso de entre 5 y 7% del peso inicial y el 50% logró aumentar la actividad física ≥ 150 min/sem.

Chávez (2017) también implementó un programa de intervención en el estilo de vida basándose en el NDPP, pero en una comunidad pequeña de Yaquis urbanos de Hermosillo. El objetivo de este estudio era adaptar y evaluar la efectividad del NDPP sobre los parámetros de obesidad (peso, IMC, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa) y actividad física. Las adaptaciones que se le hicieron al programa incluyeron la modificación de las unidades de medición y la inclusión de alimentos y actividades propias de la comunidad. Los resultados después de 6 meses fueron una reducción de 4.01 kg en peso corporal, una disminución de 4.39 cm de cintura, una pérdida de 1.4 kg/m² en el IMC y un aumento a 148 minutos por semana de actividad física moderada en los participantes completadores (70%).

De igual forma, después de haber realizado estudios previos de frecuencia de consumo de alimentos, cuestionario de actividad física y estado de salud de la población Yaqui, Serna (2019) implementó una adaptación del NDPP en esta población. El estudio incluyó a 50 adultos de la comunidad Loma de Guamúchil, uno de los 8 pueblos tradicionales, a los que se les impartieron las 16 sesiones de la fase intensiva del NDPP. El objetivo del estudio era evaluar la efectividad del programa a corto plazo (6 meses) sobre parámetros de obesidad y actividad física. Al finalizar la fase intensiva los resultados fueron una reducción del peso (- 3.2 kg), IMC (-1.2 kg/m²) y circunferencia de cintura (- 3.5 cm), así como un aumento de la actividad física (69.2 min/sem) de forma significativa en todos los participantes del programa. En los participantes considerados completadores (58%) las disminuciones en los parámetros de obesidad y aumento de la actividad física fueron mayores (-5.6 kg peso corporal, -2.2 kg/m² de IMC, -6.3 cm de circunferencia de cintura y +101.7 min/sem actividad física). Lo anterior alentó al grupo de trabajo a realizar un seguimiento a mediano (12 meses) y largo plazo (18 meses), para evaluar la efectividad del programa en ese periodo.

Los resultados obtenidos en los estudios de Martínez (2015), Chávez (2017) y Serna (2019) demostraron que los programas de modificación del estilo de vida, respaldados en ensayos clínicos, son efectivos en la disminución de los parámetros de obesidad a corto plazo. Las adaptaciones de estos programas pudieran ser una alternativa para la prevención de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición a largo plazo, siendo factible su adaptación y aplicación en diferentes grupos indígenas.

2.6 Relación entre Parámetros de Obesidad y Diabetes Tipo 2

La obesidad es uno de los principales factores de riesgo asociados a enfermedades cardio metabólicas, incluyendo diabetes, hipertensión, dislipidemias y enfermedad coronaria. Para el diagnóstico de obesidad generalmente se utiliza el IMC, el cual necesita del peso y la altura para su cálculo. También se puede diagnosticar a una persona con obesidad si su circunferencia de cintura sobrepasa los puntos de corte establecidos. La asociación entre estos parámetros antropométricos y las enfermedades relacionadas con la nutrición, como la DT2, ya está bien establecida (Hartwig *et al.*, 2016; Lee *et al.*, 2017; Han *et al.*, 2019).

Múltiples estudios han asociado el peso corporal con la incidencia de diabetes. Un estudio realizado por Hartwig y colaboradores (2015), mostró que el incremento de 1 kg del peso corporal por año aumenta el riesgo de incidencia de DT2 en 1.19 veces en mujeres y 1.37 veces en hombres. De igual forma, el Nurses' Health Study y el Health Professionals Follow up Study reportaron que los individuos que ganaban entre 5 y 9.9 kg al año, aumentaban el riesgo de DT2 entre 1.5 y 3 veces que aquellos que mantenían su peso (Ibrahim *et al.*, 2018). De forma inversa, estudios de intervención que promocionan la pérdida de peso han mostrado que por cada 1 kg perdido se disminuye el riesgo de DT2 en 16% (Hamman *et al.*, 2006; Hoskin *et al.*, 2014; Jiang *et al.*, 2018). Esto se puede atribuir a que la reducción de peso también baja los niveles de hemoglobina glicosilada, presión arterial y triglicéridos, los cuales son factores de riesgo asociados a la enfermedad (Wing *et al.*, 2011).

El peso corporal es utilizado para calcular el IMC, por lo que una pérdida de peso también disminuiría este parámetro, el cual en niveles elevados se ha asociado a un mayor riesgo para DT2 (Costanzo *et al.*, 2015). Ibrahim y colaboradores (2018), reportaron que, por cada desviación estándar de incremento en el IMC, el riesgo de desarrollar DT2, tanto en hombres como en mujeres, se incrementaba en 1.87 veces. De igual forma, un estudio realizado por Gray y colaboradores (2015) asoció con un incremento de 1.77 veces el riesgo de desarrollar dependencia a la insulina en las mujeres cuando tenían un IMC por encima de 25 kg/m². Por el contrario, la disminución de una unidad de IMC se ha asociado con mejoras en el perfil de lípidos (-4.4 mg/dl colesterol total, -3.2 mg/dl colesterol-LDL y -5.3 mg/dl triglicéridos) y presión arterial, factores de riesgo asociados a DT2 (Drozek *et al.*, 2019). Otro factor de riesgo para la DT2 es el porcentaje de grasa corporal y

aunque el IMC es un buen parámetro para detectar a personas en riesgo, no nos brinda información sobre la distribución de la grasa corporal (Klein *et al.*, 2007).

La circunferencia de cintura (CC) es un parámetro que nos da una idea del porcentaje de grasa visceral, el cual se encuentra asociado con el incremento del riesgo de DT2 (Zegarra-Lizana *et al.*, 2019). Un estudio realizado por Hartwig y colaboradores (2015), mostró que el incremento de 1 cm por año en la circunferencia de cintura aumenta el riesgo de incidencia de DT2 en 1.11 veces en mujeres y 1.16 veces en hombres. A partir de la CC se han creado medidas que se han asociado fuertemente con la predicción del riesgo de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición (Lee *et al.*, 2017)

Un estudio que comparó los parámetros IMC, CC, índice cintura-cadera e índice cintura-altura para determinar el riesgo de DT2 mostró que, por cada incremento de una desviación estándar en cualquiera de las 4 medidas, aumentaba el riesgo de DT2 entre un 64% a 80%. Aunque la CC y el índice cintura-altura se asociaron más con el riesgo de DT2 que el IMC, entre las 4 medidas no se observó una diferencia en la precisión predictiva de la diabetes a 5 años. Por lo tanto, cualquiera de las medidas mencionadas sería suficiente para detectar a personas en alto riesgo y ayudar en los esfuerzos dirigidos a prevenir la diabetes (Lee *et al.*, 2017).

2.7 Comunidad Yaqui

La comunidad Yaqui se encuentra ubicada en la zona centro-sur del estado de Sonora abarcando los municipios de Guaymas, BÁCUM y Cajeme, dentro de los cuales se encuentran distribuidos los ocho pueblos tradicionales. Los pueblos tradicionales son de sur a norte, Loma de Guamúchil, Loma de BÁCUM, Tórim, Vicam, Pótam, Ráhum, Huirivis y Belem. Vicam es considerado el centro político del grupo y lugar de encuentro de las autoridades tradicionales de los ocho pueblos (Moctezuma, 2007; Moctezuma y Aguilar, 2013; INPI, 2018).

El cahíta es la lengua materna del pueblo yaqui, pertenece al grupo lingüístico yutoazteca que abarca en la república mexicana el tarahumara, guarijío, pima, tepehuán, huichol, cora y nahua. Debido al creciente acercamiento que ha tenido la tribu a las comunidades urbanas de los alrededores, ahora es bilingüe, hablando el idioma cahíta como lengua materna en los ocho pueblos

y español (Moctezuma, 2007; Moctezuma y Aguilar, 2013). Otras costumbres y tradiciones también se han afectado o modificado a partir de eso, cambiando su estilo de vida a uno más occidentalizado (Merino, 2007).

2.7.1 Estilo de Vida

El estilo de vida de la comunidad yaqui ha ido cambiando con el tiempo conforme se ha ido urbanizando, adoptando estilos de vida más sedentarios (Merino, 2007; Serna y Esparza-Romero, 2018; Serna *et al.*, 2018). Dentro de las principales actividades económicas de los hombres se encuentran la agricultura, pesca y ganadería, aunque suelen ser trabajos temporales (Serna y Esparza-Romero, 2018). Debido a problemas con el abasto del agua, la agricultura y ganadería se han visto afectadas, provocando que gran parte de la población trabaje en maquilas, cambiando trabajos que requerían más esfuerzo físico por actividades más sedentarias (Merino, 2007; Serna y Esparza-Romero, 2018). En el caso de las mujeres, las principales actividades que realizan son principalmente sedentarias como la elaboración de artesanías, trabajos de costura (bordar) y tareas del hogar (Jiménez, 2013; Serna *et al.*, 2018; Serna y Esparza-Romero, 2018).

La urbanización también afecto sus patrones de alimentación, introduciendo en su dieta alimentos ultra procesados e hipercalóricos y disminuyendo su consumo de frutas, verduras y cereales integrales. Dentro de los principales alimentos consumidos por la comunidad Yaqui destacan alimentos con alto contenido de grasas saturadas (tortillas de trigo, tostadas, papas fritas y frijoles refritos) como principal aporte de energía y macronutrientes. De igual forma se puede observar que no se encuentra ninguna verdura dentro de los principales alimentos consumidos y del grupo de las frutas solo aparece el mango. Este patrón alimentario incrementa su riesgo de presentar enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición (Serna-Gutiérrez y Esparza-Romero, 2019; Serna, 2019).

2.7.2 Datos de Salud

Múltiples estudios han confirmado la alta prevalencia de obesidad, diabetes y otras enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición, así como sus factores de riesgo en la comunidad Yaqui. Un estudio realizado por Brito-Zurita y colaboradores (2007), en 82 adultos yaquis de los pueblos de Vícam, Bácum y Pótam, mostró que el 59.7% de la población tenía obesidad abdominal. Además, el porcentaje de grasa visceral se correlacionó positivamente con los niveles de insulina y triglicéridos. De igual forma, el estudio realizado por Rodríguez-Morán y colaboradores (2008), que incluyó a 158 Yaquis, mostró una alta prevalencia de obesidad (48.1%), así como de DT2 (18.3%), hipertrigliceridemia (43%) e hipertensión (6.3%). Este estudio también evidenció la alta prevalencia en factores de riesgo para estas enfermedades, como un consumo elevado de alcohol (46.8%), el hábito de fumar (29.7%) y un alto consumo de calorías provenientes de grasa saturada. En estudios más recientes Castro-Juárez y colaboradores (2018), reportaron una prevalencia de 12% de diagnóstico previo de hipertensión en una población de 108 adultos de los 8 pueblos tradicionales, donde los factores de riesgo asociados al diagnóstico fueron tener una circunferencia de cintura mayor (OR 1.07) y un diagnóstico previo de diabetes (OR 4.14). Otro estudio realizado en una muestra representativa de la comunidad Yaqui mostró que 10.5% de la población tenía un diagnóstico previo de DT2 en 2019 (Dórame, 2019). Ese mismo año también se reportó una alta prevalencia de sobrepeso (36.5%), obesidad (35%) y obesidad abdominal (76%). Al categorizar por sexo, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad fue mayor en mujeres (80.1%) que en hombres (62.1%). El estudio también mostró que las mujeres tenían mayor prevalencia de obesidad (45.7% vs 24%), mientras que los hombres de sobrepeso (38.1% vs 34.4%) (Serna, 2019). Las prevalencias reportadas por Brito-Zurita y colaboradores (2007), Rodríguez-Morán y colaboradores (2008), Castro-Juárez y colaboradores (2018), Dórame (2019) y Serna (2019) hacen evidente la necesidad de implementar estrategias efectivas para mejorar la salud de la comunidad Yaqui.

3. HIPÓTESIS

Las disminuciones en los parámetros de obesidad (peso, IMC, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa), obtenidas a 6 meses de seguimiento del Programa de Estilo de Vida Saludable para Yaquis con sobrepeso u obesidad y riesgo de diabetes, se mantendrán o mejorarán a 12 y 18 meses de seguimiento.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Evaluar la efectividad del Programa de Estilo de Vida Saludable para Yaquis con sobrepeso u obesidad y riesgo de diabetes, sobre parámetros de obesidad (peso, IMC, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa) a 12 y 18 meses de seguimiento.

4.2 Objetivos Específicos

- Implementar la fase de mantenimiento del PREVISY del mes 6 al 18 de seguimiento.
- Medir el peso, IMC, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa al término de la fase de mantenimiento a mediano plazo (12 meses de seguimiento).
- Medir el peso, IMC, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa al término de la fase de mantenimiento a largo plazo (18 meses de seguimiento).
- Analizar la efectividad del programa sobre el peso, IMC, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa de la fase de mantenimiento de mediano y largo plazo (12 y 18 meses de seguimiento).

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Diseño del Estudio

El estudio tiene un diseño clínico con aplicación traslacional de una cohorte. PREVISY consta de 2 fases: la fase intensiva, la cual ya concluyó (Serna, 2019; Castro-Juarez *et al.*, 2020) y la fase de mantenimiento (del mes 7 al 18 de seguimiento). La fase de mantenimiento se realizó de marzo de 2019 a febrero de 2020 por cuatro profesionales de la salud (Entrenadores del Estilo de Vida [EEV]) en el centro médico de Loma de Guamúchil y Tórim. Las variables de interés fueron el cambio en el peso, IMC, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa a los 12 y 18 meses de seguimiento.

5.2 Capacitación: Programa Piloto

Previo al inicio de la fase de mantenimiento se tuvo una capacitación en el protocolo del programa, para posteriormente realizar un programa piloto. La capacitación tuvo una duración de dos semanas (50 horas) y fue impartida por un experto en el área en las instalaciones de CIAD. En la capacitación se instruyó sobre el correcto llenado de los formatos de seguimiento (Evaluación de la fase de seguimiento e historia clínica y uso de fármacos) y se estandarizó en la toma de medidas (peso, circunferencia de cintura y análisis de bioimpedancia eléctrica). Además, se impartieron las 22 sesiones del programa y se proporcionaron los manuales del entrenador y participante. De igual forma se enseñó el correcto llenado de los formatos de automonitoreo y la utilización de los manuales. Posteriormente se realizaron las adaptaciones correspondientes a los manuales, así como presentaciones de PowerPoint y material de apoyo para dar inicio al programa piloto.

El programa piloto tuvo una duración de dos semanas (22 horas), se llevó a cabo en las instalaciones de CIAD y participaron 6 estudiantes de verano, 2(33%) hombres y 4(67%) mujeres. El objetivo del programa piloto fue familiarizáramos con el protocolo, que conociéramos los formatos que se

utilizaron en la fase intensiva y los que se utilizarían en la fase de mantenimiento, así como recibir una retroalimentación de parte de los estudiantes de verano. A los participantes del programa piloto se les realizaron mediciones iniciales de peso, talla, circunferencia de cintura, presión arterial y bioimpedancia eléctrica. Posteriormente se les impartieron las 22 sesiones del programa recibiendo de 2 a 3 sesiones diarias. Los participantes tuvieron que llenar los formatos de automonitoreo, así como realizar las actividades del manual del participante.

5.3 Participantes

Se invitó a participar a la fase de mantenimiento a los 94 sujetos que iniciaron la fase intensiva del programa, mediante llamadas telefónicas y visitas domiciliarias. Los sujetos eran adultos con sobrepeso/obesidad y riesgo de moderado a muy alto para DT2 (puntaje ≥ 12 en el cuestionario FINDRISC) (Schwarz *et al.*, 2009). Los criterios de inclusión fueron haber iniciado la fase intensiva y desear continuar con la fase de mantenimiento del programa. Como criterios de exclusión, mujeres embarazadas o lactando, limitaciones para realizar ejercicio físico y tener un tratamiento farmacológico para obesidad.

5.4 Intervención

Con base en los estudios de Chávez (2017) y Serna (2019) se adaptaron los manuales del entrenador (CDC, 2012a) y participante (CDC, 2012b) del Programa Nacional de Prevención de Diabetes. El manual del entrenador fue adaptado culturalmente a la comunidad Yaqui agregándole ejemplos de alimentos tradicionales y lugares para realizar actividad física. Para la implementación de las sesiones se elaboraron presentaciones de PowerPoint a las que se les incorporó el manual del participante. El programa establecía tres metas de reducción de peso corporal, las cuales fueron 1) 5-6.9%, 2) 7-9.9% y 3) $\geq 10\%$ del peso corporal inicial, así como una meta de actividad física de intensidad moderada de al menos 150 minutos por semana.

5.4.1 Fase de Mantenimiento a Mediano Plazo

La fase de mantenimiento a mediano plazo contempla del mes 7 al 12 de seguimiento y cuenta con 6 sesiones grupales de carácter mensual con duración promedio de 40 minutos. El objetivo de esta fase es reforzar los conocimientos adquiridos en la fase intensiva del programa para lograr un cambio a largo plazo. Previo al inicio de cada sesión se pesaba a los participantes en privado, se recibían sus autorregistros de alimentos consumidos y actividad física y se resolvían dudas. En las sesiones se veían temas conductuales como las barreras personales para llevar una alimentación saludable o realizar actividad física, resolución de problemas y prevención de recaídas.

5.4.2 Fase de Mantenimiento a Largo Plazo

La fase de mantenimiento a largo plazo contempló un seguimiento de los participantes del mes 13 al 18. El seguimiento consistió en visitas domiciliarias con el objetivo de ayudar al participante a mantener un registro del peso, alimentos consumidos y actividad física, así como resolver dudas. En cada visita se pesaba al participante, se recogían sus autorregistros, se les motivaba a alcanzar sus metas de pérdida de peso y actividad física, de haber dudas se resolvían y por último se entregaban nuevos registros.

5.4.3 Estrategias Conductuales

Las estrategias conductuales son herramientas que se utilizaron para ayudar al participante a lograr las metas de pérdida de peso y actividad física, así como un cambio de hábitos (Baker *et al.*, 2011). Las principales estrategias implementadas fueron el autorregistro diario de alimentos consumidos, automonitoreo del peso mensual, y actividad física semanal. El autorregistro de alimentos consistía en realizar una lista de todos los alimentos consumidos en el día para posteriormente buscarlos en

el “contador de calorías grasas y carbohidratos” (proporcionado como parte del material de apoyo) y cuantificar los gramos de grasa y calorías consumidas al día. Lo anterior tenía como fin que el participante conociera a que grupo pertenece cada alimento y cuanta grasa por porción le aportan, de forma que disminuyera el consumo de esta y alcanzara la meta propuesta durante el programa. Por otro lado, el propósito del autorregistro del peso y actividad física era que el participante pudiera evaluar su progreso de una forma visual y fácil de manera que, si tenía una recaída, pudiera realizar un plan de acción para recuperar lo perdido.

Los formatos de autorregistro diario de alimentos, automonitoreo del peso y actividad física eran entregados al EEV para posteriormente ser revisados y dar recomendaciones que ayudaran al participante en el cumplimiento de las metas. Adicionalmente, dentro de las 6 sesiones impartidas se realizaban otras estrategias conductuales tales como elaboración de planes de acción ante recaídas, resolución de problemas, control de estrés, ansiedad y señales relacionadas con la alimentación o actividad física. Las actividades anteriores brindaban al participante herramientas para afrontar de forma efectiva las posibles barreras para el cumplimiento de las metas (CDC, 2012a; CDC, 2012b; CDC, 2018).

5.4.4 Estrategias de Adherencia a las Sesiones

Como estrategias de adherencia a las sesiones estas se impartían en fines de semana (jueves a domingo) en horario flexible con la posibilidad de recuperar temas no entendidos. De igual forma las sesiones fueron calendarizadas y se hicieron recordatorios por teléfono y de forma personal. Se consideró una participación completa a 12 meses cuando el participante asistió al 80% de las sesiones impartidas (≥ 5 sesiones) y una participación completa a 18 meses cuando además del 80% de asistencia a las sesiones acudió a la evaluación final (Kramer *et al.*, 2011).

5.5 Evaluación de Parámetros de Obesidad

Para evaluar el efecto del programa sobre los parámetros de obesidad se midió el peso (kg) (balanza

electrónica SECA 813) y la circunferencia de cintura (cm) (cinta de vidrio Gulick). Para las mediciones se siguió la metodología de la Sociedad Internacional de Cineantropometría (ISAK, 2001). Se determinó el IMC a partir del peso (kg), dividido entre la talla (m) elevada al cuadrado y se diagnosticó sobrepeso u obesidad de acuerdo con los puntos de corte de la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2006). Para el cálculo del porcentaje de grasa se realizó un análisis de bioimpedancia eléctrica (pletismógrafo de impedancia tetrapolar quantum II modelo BIA-103, RJL). Se utilizó la fórmula de Rising y colaboradores (1991) para calcular la masa libre de grasa y por diferencia se determinó la masa grasa en kilogramos y se expresó finalmente como porcentaje de grasa corporal. Las mediciones y determinaciones se realizaron al inicio del programa, a los 12 y 18 meses de seguimiento.

5.6 Análisis Estadístico

La efectividad del programa se evaluó mediante el cambio en los parámetros de obesidad (peso, IMC, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa) a los 12 y 18 meses, respecto al basal, mediante una prueba de t pareada. Se realizó un análisis por protocolo (APP) (solo participantes completadores) y por intención de tratar (AIT) (considerando a todos aquellos que iniciaron la fase de mantenimiento). De igual forma se realizó un análisis secundario por metas de porcentaje de pérdida de peso, por diagnóstico de sobrepeso u obesidad, así como categorías del riesgo de diabetes por FINDRISC. En el caso de valores faltantes (7 valores faltantes a 12 meses y 10 a 18 meses) se utilizó el último valor registrado (Liu-Seifert *et al.*, 2010). Para la significancia estadística se consideró un valor de $p \leq 0.05$ y se utilizó el paquete estadístico STATA versión 14.

6. RESULTADOS

De los 94 participantes que iniciaron la fase intensiva del programa, 87 (92.5%) participantes continuaron e iniciaron la fase de mantenimiento. Por protocolo, 83 participantes fueron considerados completadores de la fase de mantenimiento a mediano plazo ya que recibieron al menos el 80% de las sesiones de esa fase, teniendo un porcentaje de retención de 88.3% a 12 meses. Asimismo, fueron considerados completadores por protocolo de la fase de mantenimiento a largo plazo cuando, además de la asistencia a las sesiones, acudieron a la evaluación final de 18 meses, arrojando un porcentaje de retención de 83% en esta fase (Figura 1).

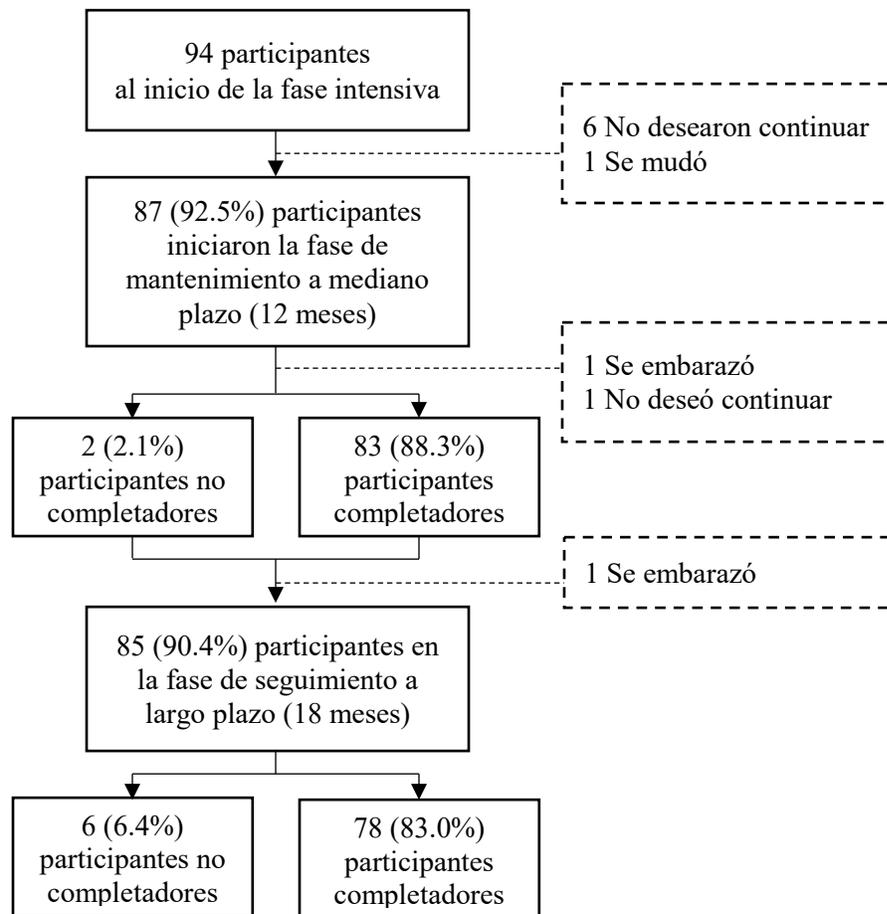


Figura 1 Diagrama de flujo de la retención de los participantes durante la fase de mantenimiento

6.1 Características Basales

Del total de participantes que iniciaron la fase de mantenimiento, el 80.5% fue del sexo femenino y la edad promedio de 39.7 ± 11.3 años. Por criterios de inclusión todos los participantes tenían al inicio sobrepeso u obesidad, lo que arrojó un IMC promedio de 33.1 ± 5.3 kg/m². En cuanto al riesgo de diabetes, el 65.6% de los participantes de esta fase tenían al inicio un riesgo de alto a muy alto de desarrollar DT2 y un 90.8% manifestó tener antecedentes familiares de DT2 (Cuadro 1). El cuestionario FINDRISC para el cálculo del riesgo de DT2 también mostró que al inicio solo un 9.2% realizaba ejercicio, y de igual forma solo un 9.2% comía al menos una vez al día frutas, verduras o pan integral.

6.2 Cambio en los Parámetros de Obesidad a 12 Meses

Al finalizar la intervención a mediano plazo (12 meses), los participantes considerados completadores (por protocolo) lograron una disminución significativa de 2.2 ± 6.1 kg de peso corporal, equivalente al 2.4% del peso corporal inicial (Cuadro 2). Los participantes del programa tenían como meta la reducción de al menos el 5% del peso corporal inicial, la cual fue alcanzada por el 22.9% (n=19) de los participantes. Sin embargo, 32.5% (n=27) de los participantes completadores obtuvieron una pérdida de peso mayor o igual al 3% del peso corporal inicial después de 12 meses (Figura 2).

Asimismo, los participantes completadores mejoraron de forma significativa los parámetros de IMC y CC a 12 meses disminuyendo su grado de obesidad (Cuadro 2). Al finalizar la fase de mantenimiento a mediano plazo 2.4% de los participantes completadores alcanzó un IMC dentro del rango de normopeso y las categorías de obesidad grado I y III disminuyeron 3.6 y 6 puntos porcentuales respectivamente en comparación con el basal (Figura 3). En promedio 21.7% de los participantes disminuyó su grado de obesidad por IMC.

Cuadro 1 Características basales de los participantes que iniciaron la fase de mantenimiento

Característica	Total (n=87)
Sexo (n, %)	
Femenino	70 (80.5)
Masculino	17 (19.5)
Edad (años)[†]	39.7 ± 11.3
Peso (kg)[†]	85.9 ± 15.1
IMC (kg/m²)[†]	33.1 ± 5.3
Circunferencia de cintura (cm)[†]	104.3 ± 10.7
Grasa corporal (%)[†]	36.1 ± 5.2
Escolaridad (n, %)	
Básica	58 (66.7)
Media superior	15 (17.2)
Superior	14 (16.1)
Sabe leer español (n, %) (si)	80 (91.9)
Sabe escribir español (n, %) (si)	77 (88.5)
Estado civil casado o en pareja (n, %) (si)	56 (64.4)
Riesgo de DT2 (n, %)	
Moderado	30 (34.5)
Alto	50 (57.5)
Muy alto	7 (8.1)
Historia familiar de DT2 (n, %) (si)	79 (90.8)

[†] Valores reportados como media ± DE (desviación estándar).

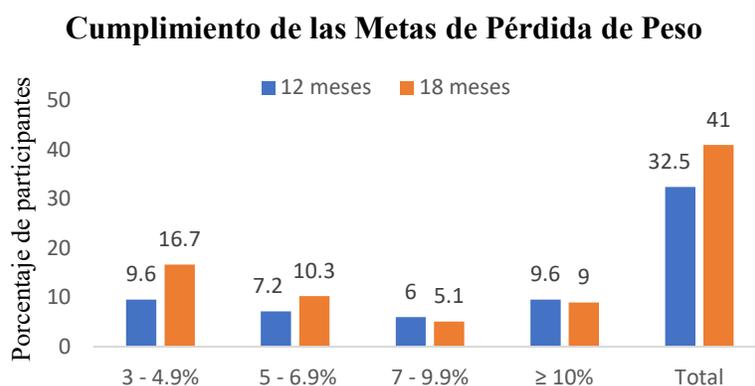


Figura 2 Participantes completadores que alcanzaron alguna meta de pérdida de peso a 12 (n=83) y 18 meses (n=78)

Cuadro 2 Cambio en parámetros de obesidad a 12 meses de los participantes completadores (análisis por protocolo, n=83)

Característica	Basal	12 meses	Cambio	P
Peso, kg	85.9 ± 14.7	83.7 ± 14.3	-2.2 ± 6.1	0.0013
IMC, kg/m ²	33.0 ± 5.1	32.2 ± 5.0	-0.9 ± 2.4	0.0014
CC*, cm	104.2 ± 10.4	102.2 ± 10.9	-2.0 ± 6.0	0.0028
Grasa corporal, %	36.2 ± 5.1	36.2 ± 5.2	0 ± 2.1	0.9453

*CC: circunferencia de cintura. Valores reportados como media ± DE (desviación estándar).

En el caso de la grasa corporal no se alcanzó a ver una diferencia significativa en el análisis general (Cuadro 2), pero si en un análisis secundario por cumplimiento de las metas de pérdida de peso. En el análisis secundario se observó una disminución significativa del porcentaje de grasa corporal a partir de una pérdida mayor o igual al 7% del peso corporal inicial (Cuadro 3).

Cambio en el Diagnóstico de Obesidad por IMC

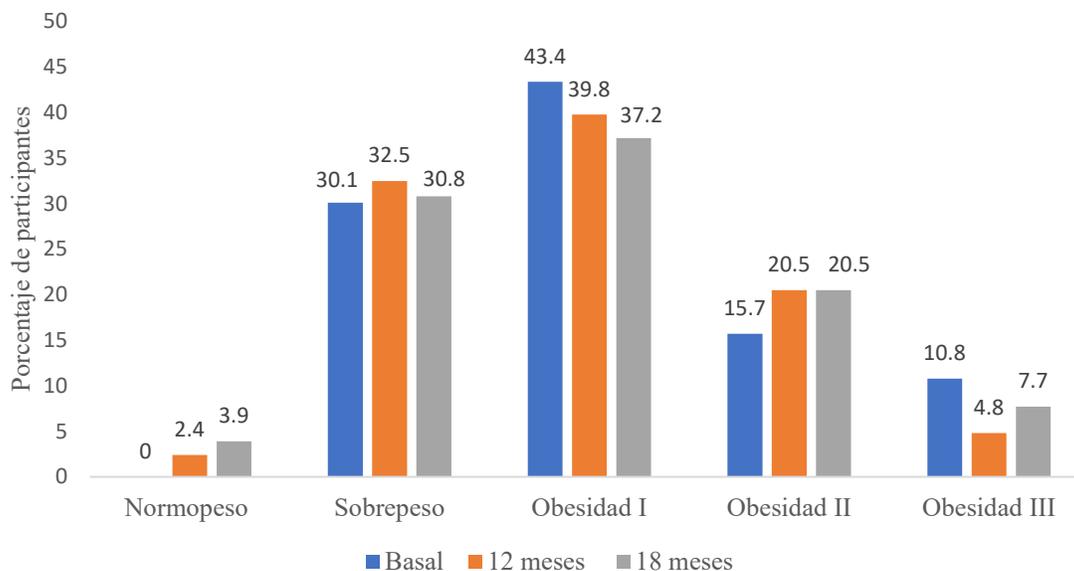


Figura 3 Cambio en el diagnóstico de obesidad por IMC de los participantes completadores a 12 (n=83) y 18 (n=78) meses

Cuadro 3 Cambio en el porcentaje de grasa corporal a 12 meses por meta de pérdida de peso

Meta de pérdida de peso	Basal	12 meses	Cambio	P
5 – 6.9 % (n= 6)	36.6 ± 6.6	35.9 ± 6.7	- 0.7 ± 1.2	0.1920
7 – 9.9 % (n= 5)	37.5 ± 3.9	35.5 ± 4.3	- 2.0 ± 1.6	0.0483
≥10 % (n= 8)	39.3 ± 2.2	35.4 ± 3.6	-3.9 ± 2.2	0.0015

Valores reportados como media ± DE (desviación estándar).

De igual forma se realizó un análisis por intención de tratar (analizando todos los participantes que iniciaron la fase de mantenimiento) obteniéndose resultados similares. Los participantes que iniciaron la fase de mantenimiento obtuvieron una reducción significativa de 2.1 ± 6.0 kg equivalente al 2.2% del peso corporal inicial. Asimismo, obtuvieron una pérdida significativa de IMC y CC (Cuadro 4).

Cuadro 4 Cambio en parámetros de obesidad a 12 meses de los participantes que iniciaron la fase de mantenimiento (análisis por intención de tratar, n=86)

Característica	Basal	12 meses	Cambio	P
Peso, kg	86.0 ± 15.1	84.0 ± 15.1	-2.1 ± 6.0	0.0022
IMC, kg/m ²	33.1 ± 5.3	32.3 ± 5.4	-0.8 ± 2.6	0.0023
CC*, cm	104.4 ± 10.7	102.5 ± 11.3	-1.9 ± 6.0	0.0045
Grasa corporal, %	36.1 ± 5.3	36.2 ± 5.3	0.1 ± 2.7	0.8001

*CC: circunferencia de cintura. Valores reportados como media ± DE (desviación estándar).

6.3 Cambio en los Parámetros de Obesidad a 18 Meses

Al finalizar los 18 meses de seguimiento los participantes que iniciaron la fase de mantenimiento (AIT) lograron una reducción de 1.6 ± 5.6 kg, equivalente al 1.7% del peso corporal inicial (Cuadro 5). Por otro lado, los participantes completadores (APP) obtuvieron una disminución ligeramente mayor de 1.8 ± 5.8 kg equivalente al 2.0% del peso corporal inicial (Cuadro 6). En cuanto a las metas de pérdida de peso en los participantes completadores, el 24.4% (n=19) alcanzó una reducción $\geq 5\%$, mientras que un 41.0% (n=32) logró una disminución $\geq 3\%$ del peso corporal inicial

(Figura 2).

Cuadro 5 Cambio en parámetros de obesidad a 18 meses de los participantes que iniciaron la fase de mantenimiento (análisis por intención de tratar, n=85)

Característica	Basal	12 meses	Cambio	P
Peso, kg	86.1 ± 15.2	84.4 ± 15.0	-1.6 ± 5.6	0.0099
IMC, kg/m ²	33.1 ± 5.4	32.5 ± 5.2	-0.6 ± 2.2	0.0087
CC*, cm	104.4 ± 10.7	101.6 ± 10.7	-2.8 ± 5.1	0.0000
Grasa corporal, %	36.1 ± 5.3	36.8 ± 5.4	0.7 ± 1.7	0.0003

*CC: circunferencia de cintura. Valores reportados como media ± DE (desviación estándar).

Tanto en el AIT como el APP mostraron disminuciones en el IMC y la CC de forma significativa disminuyendo el grado de obesidad (Cuadro 5 y 6). Al finalizar la fase de mantenimiento a largo plazo el 19.2% de los participantes completadores logró disminuir su grado de obesidad por IMC. La categoría de normopeso fue alcanzada por 3.9% de los participantes y las categorías de obesidad grado I y III disminuyeron 6.2 y 3.1 puntos porcentuales respectivamente en comparación con el basal (Figura 3).

Cuadro 6 Cambio en parámetros de obesidad a 18 meses de los participantes completadores (análisis por protocolo, n=78)

Característica	Basal	12 meses	Cambio	P
Peso, kg	86.4 ± 14.8	84.6 ± 14.5	-1.8 ± 5.8	0.0067
IMC, kg/m ²	33.2 ± 5.1	32.4 ± 5.0	-0.7 ± 2.2	0.0059
CC*, cm	104.5 ± 10.5	101.6 ± 10.3	-2.9 ± 5.0	0.0000
Grasa corporal, %	36.2 ± 5.2	36.8 ± 5.4	0.6 ± 1.7	0.0023

*CC: circunferencia de cintura. Valores reportados como media ± DE (desviación estándar).

Al igual que a los 12 meses se realizó un análisis secundario del cambio en el porcentaje de grasa corporal por cumplimiento de las metas de pérdida de peso. El análisis secundario mostró que los participantes que tuvieron una disminución de peso mayor o igual al 10% del peso corporal inicial, al finalizar los 18 meses de seguimiento, tenían una reducción significativa del porcentaje de grasa corporal (Cuadro 7).

Cuadro 7 Cambio en el porcentaje de grasa corporal a 18 meses por meta de pérdida de peso

Meta de pérdida de peso	Basal	18 meses	Cambio	P
5 – 6.9 % (n= 8)	32.0 ± 6.1	31.1 ± 6.2	- 0.8 ± 1.3	0.0989
7 – 9.9 % (n= 4)	36.4 ± 3.6	34.6 ± 4.6	- 1.8 ± 1.6	0.1182
≥10 % (n= 7)	40.1 ± 2.4	38.2 ± 3.0	-1.9 ± 1.4	0.0093

Valores reportados como media ± DE (desviación estándar).

Se realizaron dos análisis secundarios más para ver el cambio en los parámetros de obesidad en la población de mayor riesgo. En uno se categorizó por diagnóstico basal de sobrepeso u obesidad y en el otro por riesgo “moderado” y “alto y muy alto” en el cuestionario de FINDRISC. Ambos análisis secundarios se hicieron en los participantes considerados completadores por protocolo a 18 meses de seguimiento. Los análisis secundarios mostraron que los participantes con mayor riesgo, es decir, con obesidad y riesgo “alto y muy alto” en FINDRISC, tienen una disminución mayor de los parámetros de obesidad tanto a los 12 como los 18 meses de seguimiento. Si bien en ambos grupos hubo reducciones en los parámetros de obesidad, a excepción de la CC, solo en la población de mayor riesgo estos fueron significativos (Cuadro 8 y 9).

Cuadro 8 Cambio en parámetros de obesidad por diagnóstico de sobrepeso u obesidad de los participantes completadores

Característica	Sobrepeso (n=23)	Obesidad (n=55)	Δ Sobrepeso	Δ Obesidad
Peso, kg				
Basal	73.7 ± 8.7	91.7 ± 13.6		
12 meses	73.3 ± 9.3	89.0 ± 13.9	- 0.4 ± 3.2	- 2.7 ± 6.7*
18 meses	72.9 ± 10.3	89.4 ± 13.3	- 0.7 ± 3.8	- 2.3 ± 6.4*
IMC, kg/m²				
Basal	28.2 ± 1.3	35.2 ± 4.7		
12 meses	28.1 ± 1.7	34.2 ± 5.0	- 0.2 ± 1.2	- 1.1 ± 2.6*
18 meses	27.9 ± 2.2	34.3 ± 4.6	- 0.3 ± 1.5	- 0.9 ± 2.5*
CC*, cm				
Basal	95.1 ± 6.2	108.4 ± 9.4		
12 meses	94.0 ± 6.1	106.3 ± 10.6	- 1.1 ± 3.0	- 2.1 ± 6.9*

Característica	Sobrepeso (n=23)	Obesidad (n=55)	Δ Sobrepeso	Δ Obesidad
18 meses	92.7 ± 6.6	105.3 ± 9.3	- 2.4 ± 3.8*	- 3.1 ± 5.5*
Grasa corporal, %				
Basal	32.8 ± 4.3	37.6 ± 5.0		
12 meses	33.2 ± 4.4	37.5 ± 5.1	0.3 ± 1.8	- 0.1 ± 2.1
18 meses	33.5 ± 4.7	38.2 ± 5.1	0.7 ± 1.4*	0.6 ± 1.8*

*CC: circunferencia de cintura. Valores reportados como media ± DE (desviación estándar). Δ: Cambio. *: $P \leq 0.05$ en la prueba de t pareada.

Cuadro 9 Cambio en parámetros de obesidad por riesgo de diabetes (FINDRISC) de los participantes completadores

Característica	Riesgo moderado (n=28)	Riesgo alto y muy alto (n=50)	Δ Riesgo moderado	Δ Riesgo alto y muy alto
Peso, kg				
Basal	80.8 ± 13.0	89.5 ± 15.0		
12 meses	79.9 ± 12.7	86.8 ± 15.0	- 0.9 ± 3.3	- 2.7 ± 6.7*
18 meses	79.9 ± 13.9	87.2 ± 14.4	- 0.9 ± 3.0	- 2.3 ± 6.8*
IMC, kg/m²				
Basal	31.0 ± 4.0	34.3 ± 5.6		
12 meses	30.7 ± 4.1	33.3 ± 5.4	- 0.3 ± 1.2	- 1.1 ± 2.7*
18 meses	30.7 ± 4.3	33.4 ± 5.1	- 0.4 ± 1.2	- 0.9 ± 2.6*
CC*, cm				
Basal	100.2 ± 9.9	106.8 ± 10.1		
12 meses	99.7 ± 10.0	104.4 ± 11.3	- 0.5 ± 3.8	- 2.5 ± 6.9*
18 meses	98.3 ± 9.9	103.4 ± 10.2	- 1.9 ± 4.1*	- 3.4 ± 5.5*
Grasa corporal, %				
Basal	34.3 ± 4.9	37.3 ± 5.2		
12 meses	34.9 ± 5.2	37.0 ± 5.2	0.6 ± 1.4*	- 0.3 ± 2.2
18 meses	35.0 ± 5.6	37.8 ± 5.0	0.7 ± 1.8*	0.5 ± 1.7*

*CC: circunferencia de cintura. Valores reportados como media ± DE (desviación estándar). Δ: Cambio. *: $P \leq 0.05$ en la prueba de t pareada.

7. DISCUSIÓN

El programa que se implementó fue una adaptación de NDPP a la comunidad Yaqui con una duración de 18 meses, donde los participantes fueron evaluados a corto (6 meses) mediano (12 meses) y largo (18 meses) plazo. En el corto plazo, al finalizar la fase intensiva, los participantes (AIT, n=93) tuvieron una reducción significativa de -2.0 kg de peso corporal, -0.8 kg/m² de IMC y -2.2 cm de CC. En el caso de los completadores de esta fase (participantes con $\geq 80\%$ de asistencia a las sesiones de la fase intensiva) (APP, n=54) las disminuciones en los parámetros de obesidad fueron mayores (-3.9 kg de peso corporal, -1.5 kg/m² de IMC y -4.1 cm de CC). Así mismo, la actividad física, en los participantes completadores, aumentó de forma significativa 47.5 min/sem al finalizar la fase intensiva (Castro-Juarez *et al.*, 2020).

Las reducciones en los parámetros de obesidad y el aumento de la actividad física se vieron reflejadas en el perfil de lípidos y glucosa en ayuno. En el caso del perfil de lípidos, se encontraron mejoras significativas de colesterol total (AIT= -8.6 mg/dL; APP= -12.9 mg/dL), colesterol LDL (AIT= -10 mg/dL; APP= -14 mg/dL), colesterol HDL (AIT= 4.2 mg/dL; APP= 6.1 mg/dL) y triglicéridos (AIT= -14.9 mg/dL; APP= -22.6 mg/dL) (Solano, 2019). De Igual forma, todos los participantes (AIT) disminuyeron en promedio -7.7 mg/dL su glucosa en ayuno, mientras que los completadores (APP) -10.7 mg/dL (Castro-Juarez *et al.*, 2020). Los resultados obtenidos en la fase intensiva son comparables, y en algunos casos mejores, que los obtenidos en estudios de traslación similares (Boltri *et al.*, 2008; Kramer *et al.*, 2009; Jiang *et al.*, 2013)

Al finalizar el programa el 88.3% y 83% de los participantes fueron considerados completadores de la fase de mantenimiento a mediano (12 meses) y largo (18 meses) plazo respectivamente. El porcentaje de retención obtenido a 12 meses fue mayor que el reportado por Jiang y colaboradores (2013) de 59% en una comunidad de indios americanos y nativos de Alaska y que el reportado por Ackermann y colaboradores (2008) de 63% en una comunidad multiétnica. El porcentaje promedio de retención entre los 12 y 24 meses de seguimiento va de 42-89% (Vanderwood *et al.*, 2010; Katula *et al.*, 2011; Jiang *et al.*, 2013). La alta tasa de retención obtenida en nuestro estudio puede atribuirse a la estrategia implementada de invitar a todos los participantes que iniciaron la fase intensiva del programa independientemente si se consideraron completadores o no de esa fase.

Las características basales de los participantes que iniciaron la fase de mantenimiento mostraron

una baja participación de hombres, fenómeno que ya se ha reportado en este tipo de estudios (Benyshek *et al.*, 2013; Astbury *et al.*, 2020). Lo anterior concuerda con una evaluación que se hizo de la implementación del NDPP en Estados Unidos donde el 80.3% de los participantes de este programa solían ser mujeres (Ely *et al.*, 2017), valor similar al encontrado en este estudio. La baja participación de hombres en la población yaqui se puede atribuir a la poca disponibilidad que tienen debido a las largas jornadas de trabajo, las cuales suelen incluir fines de semana o salir de la comunidad (Merino, 2007; Serna y Esparza-Romero, 2018). Además, se ha reportado que los hombres perciben este tipo de programas como femeninos, siendo esto una barrera para la participación (Wirth *et al.*, 2014).

En cuanto al riesgo de diabetes, al inicio del programa un porcentaje elevado (65.6%) de los participantes tenían un riesgo de alto a muy alto de desarrollar DT2. Esto puede deberse a que como parte de nuestro protocolo todos los participantes tenían en un inicio sobrepeso u obesidad, uno de los principales factores de riesgo modificables para DT2. Además, el cuestionario de FINDRISC mostró que al inicio la población realizaba muy poca actividad física y tenía una mala alimentación, siendo estos determinantes para el desarrollo de la enfermedad. En relación con el ejercicio físico un estudio realizado por Serna y colaboradores (2018) reportó que la principal actividad física de las mujeres yaquis era bordar, tareas de hogar y socializar, las cuales son consideradas como actividades sedentarias. En cuanto a la alimentación se encontró que dentro de los 10 principales alimentos que consume la comunidad Yaqui no se encuentra ninguna verdura o pan integral y del grupo de las frutas solo aparece el mango (Serna-Gutiérrez y Esparza-Romero, 2019).

Al finalizar la fase de mantenimiento a mediano plazo los participantes completadores alcanzaron o mantuvieron una pérdida significativa del peso (2.2 kg) similar a la reportada en estudios de traslación como el de Jiang y colaboradores (2013) y Katula y colaboradores (2011) de 2.5 kg y 3.2 kg respectivamente. Sin embargo, la disminución de peso encontrada en este estudio fue mucho menor que la reportada por Ackermann y colaboradores (2008) de 5.7 kg en un estudio clínico aleatorizado y controlado. Lo anterior debido a que los estudios de traslación, como es el caso del presente estudio, buscan probar en condiciones del mundo real lo reportado en ensayos clínicos aleatorizados y controlados, por lo que los resultados tienden a verse atenuados. De cualquier forma, los resultados obtenidos en el DPP muestran que por cada kilogramo de pérdida de peso se reduce en 16% el riesgo de incidencia de diabetes (Hoskin *et al.*, 2014). Debido a que la reducción de peso obtenida en el AIT fue de 2.1 kg y 1.6 kg a los 12 y 18 meses respectivamente, se esperaría

una mejora en la salud de todos los participantes de esta fase.

Después de 18 meses de seguimiento la pérdida de peso promedio en los participantes completadores (APP) fue de 1.8 kg con muy poca recuperación del peso perdido. En promedio de 1-2% del peso corporal inicial es recuperado después de 18 meses de seguimiento (Wing *et al.*, 2006), en nuestro estudio la recuperación de peso en este periodo fue menor. Por otro lado, la disminución de peso promedio después de 24 meses de seguimiento va de 0.9-1.4 kg, con mejoras en otros parámetros de obesidad y metabólicos de forma significativa, disminuyendo el riesgo de DT2 y enfermedades cardiovasculares (Aldana *et al.*, 2006; Jiang *et al.*, 2013). Debido a que a los 18 meses nos encontramos por encima de ese rango se esperaría que la reducción de peso y los beneficios a la salud se mantengan por más tiempo.

El presente estudio tenía como meta una reducción de al menos el 5% del peso corporal inicial, la cual fue alcanzada después de 12 meses por una proporción menor (22.9%) a la reportada por Ruggiero y colaboradores (2011) y Rosas y colaboradores (2020) de 30.0% y 23.7% respectivamente. Sin embargo, 41% de los participantes completadores alcanzó una disminución mayor o igual al 3% del peso corporal inicial después de 18 meses de seguimiento. De acuerdo con la guía clínica para el manejo del paciente con sobrepeso u obesidad, una pérdida de peso sostenida del 3 al 5%, resulta en reducciones clínicamente significativas en triglicéridos, glucosa en sangre, HbA1c y del riesgo de desarrollar DT2 (Jensen *et al.*, 2013).

De igual forma, los APP y AIT, tanto a los 12 como 18 meses, mostraron mejoras significativas en otros parámetros de obesidad como IMC y CC. Se sabe que un mayor IMC incrementa el riesgo de ECV, DT2 y mortalidad por todas las causas. Por otro lado, la disminución de una unidad de IMC se ha asociado con mejoras en el perfil de lípidos (-4.4 mg/dl colesterol total, -3.2 mg/dl colesterol-LDL y -5.3 mg/dl triglicéridos) y presión arterial (Drozek *et al.*, 2019). Entre otros beneficios que se le han atribuido a la reducción del peso corporal están mejoras en la condición cardiorrespiratoria, presión arterial, niveles de inflamación sistémica, hígado graso, mejor calidad de vida, síntomas de depresión entre otros (Pi-Sunver, 2014). Por lo anterior se espera que los participantes de esta fase también hayan mejorado estos parámetros.

Actualmente, los programas de cambio de estilo de vida, enfocados en la alimentación saludable y la actividad física, son el estándar de oro para el manejo del sobrepeso u obesidad y la reducción del riesgo de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición como la DT2 (Jensen *et al.*, 2013). Es importante recordar que la población de este estudio se encontraba con un alto riesgo

pues presentaba prediabetes al inicio del programa y alrededor del 70% de la población con prediabetes desarrolla la enfermedad si no recibe un tratamiento (Nathan *et al.*, 2007). Por lo anterior es de suma importancia identificar a los sujetos que más pueden beneficiarse de este tipo de intervenciones y afortunadamente nuestro protocolo de reclutamiento fue extremadamente cuidadoso, logrando el reclutamiento de un número importante de personas con alto riesgo. Además, los análisis secundarios por diagnóstico de sobrepeso u obesidad y riesgo de diabetes por FINDRISC, mostraron que los participantes con mayor riesgo tenían mejores resultados en la reducción de los parámetros de obesidad. Asimismo, se ha demostrado que las mejoras en los parámetros de obesidad y metabólicos pueden mantenerse por mucho tiempo y algunos estudios han informado que se puede disminuir o retrasar las enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición por varios años de seguimiento (Knowler *et al.*, 2002; Lindström *et al.*, 2006; Li *et al.*, 2008)

8. CONCLUSIÓN

El Programa de Estilo de Vida Saludable para Yaquis con sobrepeso u obesidad y riesgo de diabetes mostró ser una estrategia efectiva para mejorar los parámetros de obesidad (peso, IMC y CC) de forma significativa tanto a los 12 como 18 meses de seguimiento. En el caso del porcentaje de grasa corporal, aquellos que alcanzaron una reducción $\geq 7\%$ del peso corporal inicial a los 12 meses y una pérdida $\geq 10\%$ del peso corporal inicial a los 18 meses, obtuvieron mejoras significativas en este parámetro. Los participantes con mayor riesgo (obesidad y riesgo alto y muy alto en FINDRISC) tuvieron mejores resultados tanto a los 12 como 18 meses. La fase de mantenimiento fue implementada de forma exitosa con una alta tasa de retención que nos permitió evaluar la efectividad del programa. Lo anterior demuestra que es factible la traslación de este tipo de programas a comunidades indígenas, pudiendo ser una alternativa para prevenir o retrasar enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición en estos grupos vulnerables.

9. RECOMENDACIONES

Una de las herramientas conductuales más importantes del programa es el autorregistro de alimentos consumidos, el cual fue realizado por muy pocos participantes durante la fase de mantenimiento en comparación con la fase intensiva del programa. Una mayor realización del autorregistro de alimentos se ha asociado con mayor pérdida de peso en la fase intensiva y menor recuperación del peso perdido durante la fase de mantenimiento. Si bien la idea de la herramienta no es que se realice por siempre, sí fuese recomendable motivar a los participantes a que sigan realizándola de forma diaria durante la fase de mantenimiento a mediano plazo y posteriormente disminuir la frecuencia a 1 o 2 veces por semana durante el seguimiento posterior. Lo anterior podría ayudar al participante a seguir evaluado la calidad de su alimentación además de tener un mayor control sobre su peso perdido.

El ejercicio físico es uno de los pilares más importantes para la reducción y mantenimiento del peso. En este estudio se tenía como meta la realización de al menos 150 min por semana de actividad física moderada, sin embargo, existe muy poco control sobre esta variable ya que durante el programa no se contemplan clases guiadas de actividad física además de ser una variable que es autorreportada y podría verse sobreestimada. Una recomendación sería contemplar clases grupales guiadas de actividad física 2 o 3 veces por semana.

10. REFERENCIAS

- Ackermann R.T., Finch E.A., Brizendine E., Zhou H. y Marrero D.G. 2008. Translating the diabetes prevention program into the community. The DEPLOY pilot study. *Am J Prev Med.* 35:357-363
- ADA. American Diabetes Association. 2020a. Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical care in diabetes - 2020. *Diabetes Care.* 43:S14–S31
- ADA. American Diabetes Association. 2020b. Prevention or Delay of Type 2 Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetesd2020. *Diabetes Care.* 43:S32–S36
- Aldana S., Barlow M., Smith R., Yanowitz F., Adams T., Loveday L. y Merrill R.M. 2006. A worksite diabetes prevention program. Two-year impact on employee health. *AAOHN J.* 54(9):389-395
- Amundson H.A., Butcher M.K., Gohdes D., Hall T.O., Harwell T.S., Helgersen S.D. y Vanderwood K.K. 2009. Translating the diabetes prevention program into practice in the general community: findings from the montana cardiovascular disease and diabetes prevention program. *Diabetes Educ.* 35:209-223
- Astbury N.M., Tudor K., Aveyard P. y Jebb S.A. 2020. Heterogeneity in the uptake, attendance, and outcomes in a clinical trial of a total diet replacement weight loss programme. *BMC Medicine.* 18:86
- Baker M.K., Simpson K., Lloyd B., Bauman A.E. y Singh M.A. 2011. Behavioral strategies in diabetes prevention programs: A systematic review of randomized controlled trials. *Diabetes Res Clin Pract.* 91(1):1-12
- Benyshek D., Chino M., Dodge-Francis C., Begay T., Jin H. y Giordano C. 2013. Prevention of type 2 diabetes in urban American Indian/Alaskan Native communities: The Life in BALANCE pilot study. *J Diabetes Mellitus.* 3(4):184-191
- Boltri J.M., Davis-Smith M., Seale J.P., Shellenberger S., Okosun I. y Cornelius M. 2008. Diabetes prevention in a faith-based setting: Results of translational research. *J public health manag pract.* 14:29-32
- Brito-Zurita O., Domínguez-Banda A., Ugalde-Aguirre V., Cortez-Valenzuela A., Villanueva-Pérez R., Rodríguez-Morán M. y Guerrero-Romero F. 2007. Distribution of abdominal adiposity and cardiovascular risk factors in Yaqui indians from Sonora, Mexico. *Metab Syndr Relat Disord.* 5:353-357
- Castro-Juarez A.A., Serna-Gutiérrez A., López-Dórame N.A., Solano-Morales M., Gallegos-Aguilar A.C., Díaz-Zavala R.G., Alemán-Mateo H., Urquidez-Romero R., Campa-Quijada F., Valenzuela-Guzmán D.M. y Esparza-Romero J. 2020. Effectiveness of the Healthy Lifestyle Promotion Program for Yaquis with Obesity and Risk of Diabetes in the Short and Medium-Term: Translational Study. *J Diabetes Res.* (En prensa).
- Castro-Juárez A.A., Serna-Gutiérrez A., Lozoya-Villegas J.F., Toledo-Domínguez I.J., Díaz-Zavala R.G. y Esparza-Romero J. 2018. Prevalence of previous diagnosis of hypertension

and associated factors in the Yaqui indigenous of Sonora. *Rev Mex Cardiol.* 29: 90-97

- CDC. Centers of Disease Control and Prevention. (2012a). National Diabetes Prevention Program. Lifestyle coach facilitation guide for months 7-12. Recuperado de <http://www.cdc.gov/diabetes/prevention/pdf/postcurriculum.pdf>
- CDC. Centers of Disease Control and Prevention. (2012b). National Diabetes Prevention Program. Participant notebook for months 7-12. Recuperado de <http://www.cdc.gov/diabetes/prevention/pdf/posthandout.pdf>
- CDC. Centers of Disease Control and Prevention. (2018). National Diabetes Prevention Program standard and operating procedures. Recuperado de <http://www.cdc.gov/diabetes/prevention/pdf/dprp-standards.pdf>
- Chávez B. (2017). Adaptación y evaluación de un programa de prevención de diabetes sobre parámetros de obesidad y actividad física en adultos en riesgo de diabetes de la tribu Yaqui de Hermosillo, Sonora (tesis de maestría). Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora
- Costanzo P., Cleland J.G., Pellicori P., Clark A.L., Hepburn D., Kilpatrick E.S., Perrone P., Zhang J. y Atkin S.L. 2015. The obesity paradox in type 2 diabetes mellitus: relationship of body mass index to prognosis: a cohort study. *Ann Intern Med.* 162:610-618
- Dórame N.A. (2019). Prevalencia de diagnóstico previo de diabetes tipo 2 y factores asociados en la etnia Yaqui (tesis de maestría). Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora
- Drozek D., DeFabio A., Amstadt R. y Dogbe G.Y. 2019. Body Mass Index Change as a Predictor of Biometric Changes following an Intensive Lifestyle Modification Program. *Advances in Preventive Medicine.* <https://doi.org/10.1155/2019/8580632>.
- Ely E.K., Gruss S.M., Luman E.T., Gregg E.W., Ali M.K., Nhim K., Rolka D.B. y Albright A.L. 2017. A national effort to prevent type 2 diabetes: participant-level evaluation of CDC's National Diabetes Prevention Program. *Diabetes Care.* 40:1331-1341
- ENSANUT. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. (2018). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018: Presentación de resultados. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ensanut/2018/doc/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
- ENSANUT-MC. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Medio Camino. (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Medio Camino: Informe final de resultados. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/209093/ENSANUT.pdf>
- Esparza-Romero J., Valencia M.E., Urquidez-Romero R., Chaudhari L.S., Hanson R.L., Knowler W.C., Ravussin E., Bennett P.H. y Schulz L.O. 2015. Environmentally Driven Increases in Type 2 Diabetes and Obesity in Pima Indians and Non-Pimas in Mexico Over a 15-Year Period: The Maycoba Project. *Diabetes Care.* 38(11):2075-2082
- Fagg J. y Valabhji J. 2019. How do we identify people at high risk of type 2 diabetes and help prevent the condition from developing? *Diabet Med.* 36:316-325
- García-Alcalá H., Genestier-Tamborero C.N., Hiraes-Tamez O., Salinas-Palma J. y Soto-Vega E. 2012. Frequency of diabetes impaired fasting glucose, and glucose intolerance in high-risk groups identified by a FINDRISC survey in Puebla City, Mexico. *Diabetes Metab Syndr*

- Gerstein H.C., Santaguida P., Raina P., Morrison K.M., Balion C., Hunt D., Yazdi H. y Booker L. 2007. Annual incidence and relative risk of diabetes in people with various categories of dysglycemia: a systematic overview and meta-analysis of prospective studies. *Diab Res Clin Pract.* 78:305–312
- González A., Ponce E.R., Toro F., Acevedo O. y Dávila R. 2018. Cuestionario FINDRISC finnish diabetes risk score para la detección de diabetes no diagnosticada y prediabetes. *Archivos en Medicina Familiar.* 20:5-13
- González-Villalpando C., Dávila-Cervantes C.A., Zamora-Macorra M., Trejo-Valdivia B. y González-Villalpando M.E. 2014. Risk factors associated to diabetes in Mexican population and phenotype of the individuals who will convert to diabetes. *Salud Publica Mex.* 56:317-322
- Gray N., Picone G., Sloan F. y Yashkin A. 2015. The relationship between BMI and onset of diabetes mellitus and its complications. *South Med J.* 108: 29–36
- Guerrero-Romero F., M.D., Rodríguez-Morán M., Pérez-Fuentes R., Sánchez-Guillén M.C., González-Ortiz M., Martínez-Abundis E., Brito-Zurita O., Madero A., Figueroa B., Revilla-Monsalve C., Flores-Martínez S.E., Islas-Andrade S., Rascón-Pacheco R.A., Cruz M. y Sánchez-Corona J. 2008. Prediabetes and its Relationship with Obesity in Mexican Adults: The Mexican Diabetes Prevention (MexDiab) Study. *Metab Syndr Relat Disord.* 6:15-23
- Gutiérrez J.P., Rivera-Dommarco J., Shamah-Levy T., Villalpando-Hernández S., Franco A., Cuevas-Nasu L., Romero-Martínez M. y Hernández-Ávila M. 2012. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX).
- Hamman R.F., Wing R.R., Edelstein S.L., Lachin J.M., Bray G.A., Delahanty L., Hoskin M., Kriska A.M., Mayer E.J., Pi X., Regensteiner J., Venditti B. y Wylie J. 2006. Effect of weight loss with lifestyle intervention on risk of diabetes. *Diabetes Care.* 29:2102-2107
- Han T.S., Al Y.Y., Govan L., Hankey C.R. y Lean M.E.J. 2019. Associations of BMI, waist circumference, body fat, and skeletal muscle with type 2 diabetes in adults. *Acta Diabetol.* 56(8):947-954
- Hartwig S., Greiser K.H., Medenwald D., Tiller D., Herzog B., Schipf S., Ittermann T., Völzke H., Müller G., Haerting J. y Kluttig A. 2015. Association of change of anthropometric measurements with incident type 2 diabetes mellitus: a pooled analysis of the prospective population-based CARLA and SHIP cohort studies. *Medicine.* 94:e1394
- Hartwig S., Kluttig A., Tiller D., Fricke J., Müller G., Schipf S., Völzke H., Schunk M., Meisinger C., Schienkiewitz A., Heidemann C., Moebus S., Pechlivanis S., Werdan K., Kuss O., Tamayo T., Haerting J. y Greiser K.H. 2016. Anthropometric markers and their association with incident type 2 diabetes mellitus: which marker is best for prediction? Pooled analysis of four German population-based cohort studies and comparison with a nationwide cohort study. *BMJ Open.* 6:e009266
- Hoskin M.A., Bray G.A., Hattaway K., Khare-Ranade P.A., Pomeroy J., Semler L.N., Weinzierl V.A., Wylie-Rosett J. y the Diabetes Prevention Program Research Group. 2014. Prevention of Diabetes Through the Lifestyle Intervention: Lessons Learned from the Diabetes

Prevention Program and Outcomes Study and its Translation to Practice. *Curr Nutr Rep.* 3(4): 364–378

- Ibrahim M., Tuomilehto J., Aschner P., Beseler L., Cahn A., Eckel R.H., Fischl A.H., Guthrie G., Hill J.O., Kumwenda M., Leslie R.D., Olson D.E., Pozzilli P., Weber S.L. y Umpierrez G.E. 2018. Global status of diabetes prevention and prospects for action: A consensus statement. *Diabetes Metab Res Rev.* 34:e3021
- IDF. International Diabetes Federation. (2019). Atlas 9th Edition 2019. Recuperado de <https://www.diabetesatlas.org/en/resources/>
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). Características de las defunciones registradas en México durante 2018. Comunicado de prensa 538/18. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/EstSociodemo/DefuncionesRegistradas2019.pdf>
- INPI. Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas. (2018). Etnografía del pueblo yaqui de Sonora. Cd. de México: Gobierno de México. Recuperado de <https://www.gob.mx/inpi/es/articulos/etnografiadel-pueblo-yaqui-de-sonora?idiom=es>
- ISAK. International Society for the Advancement of Kinanthropometry. 2001. Estándares internacionales para la valoración antropométrica. ISAK. 1er ed. Australia.133.
- Jackson L. 2009. Translating the Diabetes Prevention Program into practice: a review of community interventions. *Diabetes Educ.* 35:309-320
- Jensen M.D., Ryan D.H., Apovian C.M., Ard J.D., Comuzzie A.G., Donato K.A., Hu F.B., Hubbard V.S., Jakicic J.M., Kushner R.F., Loria C., Millen B.E., Nonas C.A., Pi-Sunyer F.X., Stevens J., Stevens V.J., Wadden T.A., Wolfe B.M. y Yanovski S.Z. 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. *Circulation.* 2013;00:000–000.
- Jiang L., Johnson A., Pratte K., Beals J., Bullock A. y Manson S.M. 2018. Long-term outcomes of lifestyle intervention to prevent diabetes in American Indian and Alaska native communities: The Special Diabetes Program for Indians Diabetes Prevention Program. *Diabetes Care.* 41:1462–1470
- Jiang L., Manson S., Beals J. y Henderson W. 2013. Translating the Diabetes Prevention Program into American Indians and Alaska native communities. *Diabetes Care.* 36:2027-2034
- Jiménez E. 2013. Género, etnia y globalización: Identificación y análisis de tres estrategias que realizan las mujeres yaquis dentro de sus hogares para ganar autonomía. *Frontera Norte.* 25:131-156
- Katula J.A., Vitolins M.Z., Rosenberger E.L., Blackwell C.S., Morgan T.M., Lawlor M.S. y Goff D.C. 2011. One-year results of a community-bases translation of the diabetes prevention program. *Diabetes Care.* 34:1451-1457
- Knowler W., Barrett E., Fowler S.E., Hamman R.F. y Lachin J.M. 2002. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med.* 346(6):393-403
- Kramer M.K., Kriska A.M., Venditti E.M., Miller R.G., Brooks M.M., Burke L.E., Siminerio L.M., Solano F.X. y Orchard T.J. 2009. Translating the Diabetes Prevention Program: A

Comprehensive Model for Prevention Training and Program Delivery. *Am J Prev Med.* 37(6):505-11

- Kramer M.K., McWilliams J.R., Chen H.Y. y Siminerio L.M. 2011. A Community-Based Diabetes Prevention Program. *The Diabetes Educator.* 37(5):659–668
- Lee C.M.Y., Woodward M., Pandeya N., Adams R., Barrett-Connor E., Boyko E.J., Eliasson M., Franco L.J., Fujimoto W.Y., González C., Howard B.V., Jacobs D.R., Keinänen S., Magliano D., Schreiner P., Shaw J.E., Stevens J., Taylor A., Tuomilehto J., Wagenknecht L. y Huxley R.R. 2017. Comparison of relationships between four common anthropometric measures and incident diabetes. *Diabetes Res Clin Pract.* 132:36-44
- Li G., Zhang P., Wang J., Gregg E.W., Yang W., Gong Q., Li H., Li H., Jiang Y., An Y., Shuai Y., Zhang B., Zhang J., Thompson T.J., Gerzoff R.B., Roglic G., Hu Y. y Bennett P.H. 2008. The long-term effect of lifestyle intervention to prevent diabetes in the China Da Qing Diabetes Prevention Study: a 20-year follow-up study. *Lancet.* 371(9626):1783-1789
- Lindström J., Ilanne-Parikka P., Peltonen M., Aunola S., Eriksson J.G., Hemiö K., Hämäläinen H., Härkönen P., Keinänen-Kiukaanniemi S., Laakso M., Louheranta A., Mannelin M., Paturi M., Sundvall J., Valle T.T., Uusitupa M., Tuomilehto J. y Finish Diabetes Prevention Study Group. 2006. Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: follow-up of the Finnish Diabetes Prevention Study. *Lancet.* 368(9548):1673-1679.
- Liu-Seifert H., Zhang S., D’Souza D. y Skljarevski V. 2010. A closer look at the baseline-observation-carried-forward (BOCF). *Patient preference adherence.* 4:11-16.
- Martínez P. (2015). Adaptación y evaluación de la efectividad de un programa en la mejora de parámetros de obesidad y el aumento en actividad física en personas adultas con prediabetes de la comunidad Comcaac (tesis de maestría). Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora
- Mendiola-Pastrana I.R., Urbina-Aranda I.I., Muñoz-Simón A.E., Juanico-Morales G. y López-Ortiz G. 2018. Evaluación del desempeño del Finnish Diabetes Risk Score findrisc como prueba de tamizaje para diabetes mellitus tipo 2. *Aten Fam.* 25(1):22-26
- Merino E.C. 2007. Obesidad entre los Yaquis de Sonora, México. Los retos de una cultura frente a la economía del mundo. *Estudios de Antropología Biológica.* 13(2).
- Moctezuma J.L. 2007. Yaquis Pueblos indígenas del México contemporáneo. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. Primera edición. Ciudad de México. 55pp
- Moctezuma J.L. y Aguilar A. 2013. Los pueblos indígenas del noroeste. INAH. Primera edición. Ciudad de México. 446 pp
- Moctezuma J.L. y Aguilar A. 2013. Los pueblos indígenas del noroeste. INAH. Primera edición. Ciudad de México. 442 pp
- Nathan D.M., Davidson M.B., DeFronzo R.A., Heine R.J., Henry R.R., Pratley R., Zinman B. y American Diabetes Association. 2007. Impaired fasting glucose and impaired glucose tolerance: implications for care. *Diabetes Care.* 30:753-759
- Pan X., Li G., Hu Y., Wang J., Yang W. y An Z. 1997. Effects of diet and exercise in preventing NIDMM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care.* 20:537-544

- Pi-Sunyer. 2014. The look AHEAD trial: a review and discussion of its outcomes. *Curr Nutr Rep.* 3(4):387-391
- Ramachandran A., Snehalatha C., Mary S., Mukesh B., Bhaskar A. y Vijay V. 2006. The Indian Diabetes Prevention Programme shows that lifestyle modification and metformin prevent type 2 diabetes in Asian Indian subjects with impaired glucose tolerance (IDPP-1). *Diabetologia.* 49:289-297
- Rising R., Swinburn B., Larson K. y Ravussin E. 1991. Body composition in Pima Indians: validation of bioelectrical resistance. *Am J Clin Nutr.* 53(3): 594-598.
- Robles-Ordaz M.D., Gallegos-Aguilar A.C., Diaz-Zavala R.G., Urquidez-Romero R., Quizán-Plata T. y Esparza-Romero J. 2015. Adaptación y factibilidad de un programa de prevención de diabetes en la comunidad Comcáac (Seri) de Sonora, México. *TECNOCENCIA Chihuahua.* 9:75-83
- Robles-Ordaz M.D., Gallegos-Aguilar A.C., Urquidez-Romero R., Diaz-Zavala R.G., Lavandera-Torres M.G. y Esparza-Romero J. 2017. Prevalence of prediabetes and modifiable factors in an ethnic group of Mexico: the Comcáac Project. *Public Health Nutrition.* 21(2): 333–338
- Rodríguez-Morán M., Guerrero-Romero F., Brito-Zurita O., Rascón-Pacheco R.A., Pérez-Fuentes R., Sánchez-Guillén M.C., González-Ortiz M., Martínez-Abundis E., Simental-Mendía L.E., Madero A., Revilla-Monsalve C., Flores-Martínez S.E., Islas-Andrade S., Cruz M., Wachter N. y Sánchez-Corona J. 2008. Cardiovascular Risk Factors and Acculturation in Yaquis and Tepehuanos Indians from Mexico. *Archives of Medical Research.* 39:352-357
- Rojas-Martínez R., Basto-Abreu A., Aguilar-Salinas C.A., Zárate-Rojas E., Villalpando S. y Barrientos-Gutiérrez T. 2018. Prevalencia de diabetes por diagnóstico médico previo en México. *Salud Publica Mex.* 60:224-232
- Rosas L.G., Vasquez J.J., Hedlin H.K., Qin F.F., Lv N., Xiao L., Kendrick A., Atencio D. y Stafford R.S. 2020. Comparing enhanced versus standard Diabetes Prevention Program among indigenous adults in an urban setting: a randomized controlled trial. *BMC Public Health.* 20:139
- Ruggiero L., Oros S. y Choi Y.K. 2011. Community-based translation of the Diabetes Prevention Program's lifestyle intervention in an underserved latino population. *The Diabetes EDUCATOR.* 37(4):564-572
- Schwarz P.E.H., Li J., Lindstrom J., Tuomilehto J. 2009. Tools for predicting the risk of type 2 diabetes in daily practice. *Horm Metab Res.* 41:86-97
- Schwarz P.E.H., Müller G. 2013. How to screen for diabetes risk in multi-ethnic populations: does one method fit all?. *Eur Diabetes Nursing.* 10:63–68
- Serna A. (2019). Prevalencia, determinantes de obesidad y traslación de una intervención del estilo de vida en adultos Yaquis del estado de Sonora (tesis de doctorado). Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora
- Serna A. y Esparza-Romero J. 2018. Adaptation and reproducibility of a questionnaire to assess physical activity in epidemiological studies among Yaqui Indians from Sonora, México. *Revista Salud Pública y Nutrición.* 17(3):17-25.
- Serna A., Ruelas A., Osorio A., Toledo I. y Lozoya F. 2018. Prevalencia de sobrepeso y obesidad

e IMC y su relación con la actividad física en adultos Yaquis del Estado de Sonora. En R. Pizá, J. Angulo, M. Cabrera y B. Orduño, Producción y aplicación innovadora del conocimiento (pp. 34-46). México: ITSON.

- Serna-Gutiérrez A. y Esparza-Romero J. 2019. Diseño y validación de un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos para evaluar la dieta en indígenas yaquis de Sonora, México. *Acta Universitaria*. 29:e2248.
- Solano M. (2019). Efecto de una intervención que promueva cambios dietarios y de actividad física sobre el perfil de lípidos de adultos Yaquis en riesgo de diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular (tesis de maestría). Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora
- Tuomilehto J., Lindstrom J., Eriksson J., Valle T. y Hamalainen H. 2001. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med*. 344(18):1343-1350
- Ureña-Bogarín E.L., Martínez-Ramírez H.R., Torres-Sánchez J.R., Hernández-Herrera A., Cortés-Sanabria L. y Cueto-Manzano A.M. 2015. Prevalence of pre-diabetes in young Mexican adults in primary health care. *Family Practice*. 32(2):159–164
- Vanderwood K.K., Hall T.O., Harwell T.S., Butcher M.K. y Helgerson S.D. 2010. Cardiovascular Disease and Diabetes Prevention Program Workgroup. Implementing a state-based cardiovascular disease and diabetes prevention program. *Diabetes Care*. 33:2543-2545
- Villalpando S., Shamah-Levy T., Rojas R. y Aguilar-Salinas C.A. 2010. Trends for type 2 diabetes and other cardiovascular risk factors in Mexico from 1993-2006. *Salud Publica Mex*. 52:S72-S79
- Villanueva-Sosa L.G., Cordero-Franco H.F y Salinas-Martínez A.M. 2015. Prevalence of prediabetes based on fasting plasma glucose and glycosylated hemoglobin in an at-risk Mexican population. *Metab Syndr Relat Disord*. 13:352-355
- WHO. World Health Organization. (2006). Global Database on Body Mass Index. Ginebra, Suiza. WHO. Recuperado de <http://www.assessmentpsychology.com/icbmi.htm>
- Wing R.R., Lang W., Wadden T.A., Safford M., Knowler W.C., Bertoni A.G., Hill J.O., Brancati F.L., Peters A. y Wagenknecht L. 2011. Benefits of modest weight loss in improving cardiovascular risk factors in overweight and obese individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 34:1481-1486
- Wing R.R., Tate D.F., Gorin A.A., Raynor H.A. y Fava J.L. 2006. A self-regulation program for maintenance of weight loss. *N Engl J Med*. 355:1563-1571
- Wirth C.K., James D.C., Fafard M. y Ochipa K. 2014. Developing weight management messages and interventions for baby boomer men. *American Journal Mens Health*. 8(3):258-266
- Zegarra-Lizana P.A., Ramos-Orosco E.J., Guarnizo-Poma M., Pantoja-Torres B., Paico-Palacios S., Ranilla-Seguín V.C., Lazaro-Alcantara H., Benites-Zapata V.A. y Insulin Resistance and Metabolic Syndrome Research Group. 2019. Relationship between body fat percentage and insulin resistance in adults with Bmi values below 25 Kg/M2 in a private clinic. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 13:2855-2859
- Zhang L., Zhang Z., Zhang Y., Hu G. y Chen L. 2014. Evaluation of Finnish Diabetes Risk Score

in Screening Undiagnosed Diabetes and Prediabetes among U.S. Adults by Gender and Race:
NHANES 1999-2010. PLoS ONE. 9(5):e97865

**PROYECTO INTERVENCIÓN YAQUIS
(Tamizaje)**

Antropometría e historia clínica

FORMA 1

Secuencia _____

Nombre
Completo _____

Nombre(s) _____ Apellido Paterno _____ Apellido Materno _____

Sexo
 Fem
 Masc

Fecha de encuesta _____

Fecha de nacimiento _____ día _____ mes _____ año
Localidad: _____

1. ¿Usted o algún familiar (padres o abuelos) tiene descendencia Yaqui?
 Sí No "Sí" (pasar a la pregunta 2); "No" (descartado)

2. Medidas de peso, talla e IMC

Peso: _____ kg Talla: _____ cm IMC: _____ kg/m²

Si el IMC fue ≥ 25 kg/m² continuar; si fue menor descartarlo

2.1 ¿Algún médico o nutriólogo le ha indicado y ha llevado a cabo algún tratamiento para bajar de peso en los últimos 6 meses a la actualidad?
 Sí No "Sí" (descartado); "No" (pasar a la pregunta 3)

3. ¿Alguna vez le ha dicho un médico que padece alguna enfermedad de la tiroides?
 Sí No "Sí" (descartado); "No" (pasar a la pregunta 4)

4. ¿Alguna vez le ha dicho un médico que padece hipertensión arterial (HTA)?
 Sí No "Sí" o "No" (continuar)

4.1 Algún médico le ha indicado un tratamiento farmacológico para la HTA?
 Sí, ¿Tipo? _____ No "Sí" o "No" (continuar)

5. ¿Alguna vez le ha dicho un médico que padece diabetes?
 Sí No

"Sí" (descartado); "No" (pasar a la pregunta 6)

5.1 ¿Algún médico le ha indicado algún tratamiento para la diabetes actualmente?
 Sí, ¿Cuál? _____ No

"Sí" (descartado); "No" (pasar a la pregunta 6)

6. ¿Algún médico le ha mencionado que padece alguna de las siguientes enfermedades en los últimos 6 meses?

Insuficiencia renal

Enfermedades del hígado (esteatohepatitis no alcohólica, hepatitis A, B o C, cirrosis hepática, hepatitis alcohólica y hemacromatosis)

Cáncer (cualquier tipo)
 Artritis reumatoide inflamatoria y traumática
 Enfermedad cardiovascular (cardiopatía coronaria, enfermedad cerebrovascular, cardiopatía reumática, cardiopatías congénitas, trombosis venosas profundas y embolias pulmonares)

Lupus eritematoso sistémico
 Enfermedad inflamatoria intestinal

VIH

Psoriasis

Glomerulonefritis proliferativa mesangial

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Si contestó afirmativo para alguna de las enfermedades la persona es descartada

7. ¿Toma algún medicamento para el control de perfil lipídico actualmente?

Sí, ¿Cuál? _____ No

"Sí" (descartado); "No" (continuar)

8. ¿Ha tenido alguna enfermedad infecciosa respiratoria o alérgica en el último mes a la actualidad?

Sí No "Sí" (continuar); "No" (pasar a la sección 9 para mujeres o a la sección 10 para los hombres)

8.1 ¿Cuál?

8.2 ¿Tomó medicamento para la enfermedad?

Sí No

8.3 ¿Aún presenta síntomas de tal enfermedad?

Sí No "Sí" (tenerlo en cuenta el día de las mediciones) "No" (continuar)

Sección solo para preguntarse a mujeres (9); pasar a la 10 para hombres

9. ¿Está usted embarazada? Sí No No sé

11. APÉNDICE

11.1 Formatos de Reclutamiento

"Sí" (descartada) o "No" (continuar)

9.1. ¿Cuándo fue su último periodo menstrual?

_____ día _____ mes _____ año

9.2. ¿Usted tiene planes de embarazarse en el siguiente periodo de un año?

Sí No "Sí" (descartarla) o "No" (continuar)

10. ¿Qué cantidad de alcohol ingiere en promedio a la semana?

Nada 1-7 bebidas (355ml)/sem 8-14 bebidas/sem >14 bebidas/sem

11. Medición de la presión arterial

Toma 1 PAS _____ PAD _____

Toma 2 PAS _____ PAD _____

Promedio PAS _____ PAD _____

Si la presión arterial es $\geq 160/100$ la persona es descartada; si no, continuar

12. Medición de circunferencia de cintura

Cintura _____ cm

Si la persona pasó el filtro de este cuestionario se podrá aplicar el FINDRISC (Sólo los primeros 4 reactivos)

Nombre del entrevistador _____

PROYECTO INTERVENCIÓN YAQUIS
(Tamizaje)

FORMA 2

Cuestionario FINDRISC

Secuencia _____

Nombre Completo _____
 Nombre (s) _____ Apellido Paterno _____ Apellido Materno _____

Sexo Fem Masc
 Fecha de encuesta ____/____/____
 día mes año

Solo preguntar los primeros 4 reactivos, los demás se responden con la forma 1

1. ¿Algún médico le ha diagnosticado diabetes a un miembro de su familia?
 No 0 puntos
 Sí, en mis parientes: abuelos, tíos y primos 3 puntos
 Sí, en mi familia directa: padres, hijos, hermanos 5 puntos

2. ¿Realiza ejercicio físico (moderado-vigoroso)?
 No
 Sí, ¿Tipo? _____
 Minutos/día _____ Días/semana _____

- 2.1 ¿Hace por lo menos 30 minutos diarios de ejercicio físico? (responder con la pregunta 2)
 Sí 0 puntos
 No 2 puntos

3. ¿Come a diario frutas, verduras o pan (centeno o integral)?
 Sí 0 puntos
 No 1 punto

4. ¿Le han detectado alguna vez, en un control médico, niveles altos de glucosa (azúcar) en su sangre (≥100 mg/dL)?
 No 0 puntos
 Sí 5 puntos

***: Llenar los datos con la forma 1**

5. ¿Qué edad tiene?*
- | | |
|---|----------|
| <input type="checkbox"/> Menos de 35 años | 0 puntos |
| <input type="checkbox"/> De 35 a 44 años | 1 punto |
| <input type="checkbox"/> De 45 a 54 años | 2 puntos |
| <input type="checkbox"/> De 55 a 65 años | 3 puntos |

6. ¿Qué perímetro de cintura tiene?*
- | | |
|---|--|
| Mujeres | Hombres |
| <input type="checkbox"/> Menos de 80 cm | <input type="checkbox"/> Menos de 94 cm |
| <input type="checkbox"/> 80 hasta 88 cm | <input type="checkbox"/> 94 hasta 102 cm |
| <input type="checkbox"/> Más de 88 cm | <input type="checkbox"/> Más de 102 cm |

7. ¿Algún médico le ha recetado medicamento para la hipertensión arterial?*
- | | |
|-----------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> No | 0 puntos |
| <input type="checkbox"/> Sí | 2 puntos |

8. ¿Cuál es su IMC?*
- | | |
|--|----------|
| <input type="checkbox"/> Menos de 25 kg/m ² | 0 puntos |
| <input type="checkbox"/> Entre 25 y 30 kg/m ² | 1 punto |
| <input type="checkbox"/> Más de 30 kg/m ² | 3 puntos |

Puntaje total: _____

Puntaje	Riesgo de DT2 en 10 años
Menos de 7 puntos	1%, riesgo muy bajo
De 7 a 11 puntos	4%, riesgo bajo
De 12 a 14 puntos	17%, riesgo moderado
De 15 a 20 puntos	22%, riesgo alto
Más de 20 puntos	50%, riesgo muy alto

A partir de 12 puntos es necesario realizar algún tipo de intervención en estilo de vida

Nombre del entrevistador: _____

Antropometría, pruebas físicas, composición corporal y pruebas bioquímicas

Fecha de encuesta ____/____/____ Secuencia _____
día mes año

Datos del Voluntario

Nombre Completo _____
Nombre (s) Apellido Paterno Apellido Materno

Fecha de nacimiento ____/____/____
día mes año

Sexo
 Fem
 Masc

Celular _____
 Localidad _____

Última Comida

____ : ____
hr min

Parámetros de diabetes

Glucosa en ayuno _____ mg/dL
 Insulina sérica _____ µU/ml

Antropometría

Peso ____ . ____ kg IMC
 Talla ____ . ____ cm ____ . ____ kg/m²
 Cintura ____ . ____ cm

Perfil lipídico

Colesterol total _____ mg/dL
 Colesterol HDL _____ mg/dL
 Colesterol LDL _____ mg/dL
 Triglicéridos _____ mg/dL

Presión Arterial (mmHg)

Toma 1 Sist ____ Dias ____
 Toma 2 Sist ____ Dias ____
 Promedio Sist ____ Dias ____

Marcadores de inflamación

IL-6 _____ pg/ml
 TNF-α _____ pg/ml
 Adiponectina _____ µg/ml

Biompedancia (Ω)

Resistencia _____
 Reactancia _____

Nombre del entrevistador: _____

PROYECTO INTERVENCIÓN YAQUIS

CUESTIONARIO SOCIODEMOGRÁFICO

Nombre Completo _____ Nombre (s) _____ Apellido Paterno _____ Apellido Materno _____ Sexo Fem Masc Fecha de encuesta _____ día / _____ mes / _____ año Secuencia _____

1. ¿A qué se dedica usted? _____
Sí es ama de casa (pasar a la pregunta 3)

2. ¿Cuál es su situación laboral actual?
 Empleado permanente (terceros) Empleado temporal (terceros)
 Empleado propio Desempleado Jubilado

3. ¿Habla la lengua Hiak-nooki? Sí No Poco

4. ¿Entiende la lengua Hiak-nooki? Sí No Poco

5. ¿Sabe leer un recado en español? Sí No Poco

6. ¿Sabe escribir un recado en español? Sí No Poco

7. ¿Cuál es el último grado que aprobó en la escuela? _____

8. ¿Cuál es su estado civil actual?

- Soltero Casado Viudo
- Separado Unión libre

9. La casa en la que vive actualmente, ¿Es casa propia, de algún familiar o de renta?

- Casa propia Casa de familiar Casa de renta

10. Artículos de hogar.

- Refrigerador Abanico Boiler Teléfono de casa
- Licuadora Refrigeración TV Celular
- Hornilla Máquina de coser Computadora Internet
- Estufa de gas Plancha Señal satelital
- Horno de M.O. Lavadora Radio/modular

11. ¿Cuenta su vivienda con electricidad? Sí No

12. ¿Cuenta con automóvil propio? Sí No Pareja

13. ¿Cuenta con motocicleta propia? Sí No Pareja

14. ¿Cuenta con maquinaria de labranza (tractor) propia? Sí No

15. ¿Cuenta con tierras propias? Sí No

Sí es afirmativo: (pueden ser ambas)

- Renta sus tierras Trabaja en ellas

16. ¿Es beneficiario de algún apoyo para la creación y venta de artesanías?

- Sí No
- ¿Tipo de apoyo? _____

17. ¿Es beneficiario de alguno de los siguientes programas de gobierno? (pueden ser varios)

- Prospera 65 y más Seguro popular
- Pesquería Apoyo a proyectos Construcción de casa
- Otro: _____

18. En su hogar, ¿Qué tipo de sanitario tiene?

- Sistema séptico (taza, excusado) Letrina (hoyo)
- Otro: _____

19. En su hogar, ¿De qué material es la mayor parte del techo (recámara)?

- Cemento Lámina metálica Lámina de asbesto
- Lámina de cartón Tierra y carrizo Otro: _____

20. En su hogar, ¿De qué material es la mayor parte del piso (recámara)?

- Cemento Vitropiso Tierra Otro: _____

21. En su hogar, ¿De qué material es la mayor parte de la pared (recámara)?

Block Ladrillo Adobe Carrizo/pitaya

Otro: _____

22. ¿Cuántos cuartos tiene en total su vivienda (recámara/sala)? _____

23. ¿Cuántas personas viven en su casa? _____

(incluyendo familiares y no familiares)

24. ¿De dónde obtienen el agua para tomar?

Purificada Llave Otro: _____

25. ¿De dónde obtienen el agua para uso doméstico?

Purificada Llave Otro: _____

Nombre del
entrevistador _____

**PROYECTO INTERVENCIÓN
YAQUIS**

Historia clínica y uso de fármacos (evaluación fase intensiva)

FORMA 6

Nombre Completo _____ Nombre (s) _____ Apellido Paterno _____ Apellido Materno _____
Sexo Fem Masc _____ Localidad _____ Secuencia _____
Fecha de encuesta _____ día _____ mes _____ año _____

1. ¿Algún médico le ha mencionado que padece alguna de las siguientes enfermedades en los últimos 6 meses?

- Insuficiencia renal
- Enfermedades del hígado (esteatohepatitis no alcohólica, hepatitis A, B o C, cirrosis hepática, hepatitis alcohólica y hemacromatosis)
- Cáncer (cualquier tipo)
- Artritis reumatoide inflamatoria y traumática
- Enfermedad cardiovascular (cardiopatía coronaria, enfermedad cerebrovascular, cardiopatía reumática, cardiopatías congénitas, trombosis venosas profundas y embolias pulmonares)
- Lupus eritematoso sistémico
- Enfermedad inflamatoria intestinal
- VIH
- Psoriasis
- Glomerulonefritis proliferativa mesangial
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

3. Ha tomado algún otro medicamento en las últimas 24 horas?
 Sí, ¿Cuál (es)? _____ No

4. ¿Toma algún medicamento para el control de perfil lipídico actualmente?
 Sí, ¿Cuál? _____ No

5. ¿Actualmente, ha tenido una enfermedad infecciosa o alérgica?
 Sí No

5.1 ¿Cuál? _____

5.2 ¿Tomó medicamento para la enfermedad?
 Sí No ¿Cuál? _____

5.3 ¿Aún presenta síntomas de tal enfermedad?
 Sí No

2. ¿Ha tomado alguno de los siguientes medicamentos en el transcurso de las últimas 24 horas?

- Diclofenaco (Voltaren, Voltaren XR)
- Ácido acetilsalicílico (Aspirina)
- Ibuprofeno (Motrin, Advil, Motrin IB, Nuprin)
- Meloxicam (Mobic)
- Naproxeno (Naprosyn Naprelan)
- Naproxeno de sodio (Anaprox, Aleve)
- Piroxicam (Feldene)
- Sulindac (Clinoril)
- Celecoxib (Celebrex)

Nombre del entrevistador _____

Evaluación de la fase de seguimiento (12 meses)
Antropometría, pruebas físicas, composición corporal y
pruebas bioquímicas

Fecha de encuesta ____/____/____
día mes año
Secuencia _____

Datos del Voluntario
Nombre Completo _____
Localidad _____ Celular _____ Sexo []Fem []Masc

Última Comida
____ : ____
hr min

Parámetros de diabetes
Glucosa en ayuno _____ mg/dL
Insulina sérica _____ µUI/ml

Antropometría
Peso ____ . ____ kg IMC
Talla ____ . ____ cm ____ kg/m²
Cintura ____ . ____ cm

Perfil lipídico
Colesterol total _____ mg/dL
Colesterol HDL _____ mg/dL
Colesterol LDL _____ mg/dL
Triglicéridos _____ mg/dL

Presión Arterial (mmHg)
Toma 1 Sist ____ Dias ____
Toma 2 Sist ____ Dias ____
Promedio Sist ____ Dias ____

Marcadores de inflamación
IL-6 _____ pg/ml
TNF-α _____ pg/ml
Adiponectina _____ µg/ml

Biompedancia (Ω)
Resistencia _____
Reactancia _____

Nombre del entrevistador: _____

**PROYECTO INTERVENCIÓN
YAQUIS**

Historia clínica y uso de fármacos (evaluación fase de seguimiento)

FORMA 8

Nombre Completo _____ Nombre (s) _____ Apellido Paterno _____ Apellido Materno _____
Sexo Fem Masc _____ Localidad _____ Secuencia _____
Fecha de encuesta _____ día _____ mes _____ año _____

1. ¿Algún médico le ha mencionado que padece alguna de las siguientes enfermedades en los últimos 6 meses?

- Insuficiencia renal
- Enfermedades del hígado (esteatohepatitis no alcohólica, hepatitis A, B o C, cirrosis hepática, hepatitis alcohólica y hemacromatosis)
- Cáncer (cualquier tipo)
- Artritis reumatoide inflamatoria y traumática
- Enfermedad cardiovascular (cardiopatía coronaria, enfermedad cerebrovascular, cardiopatía reumática, cardiopatías congénitas, trombosis venosas profundas y embolias pulmonares)
- Lupus eritematoso sistémico
- Enfermedad inflamatoria intestinal
- VIH
- Psoriasis
- Glomerulonefritis proliferativa mesangial
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

3. Ha tomado algún otro medicamento en las últimas 24 horas?
 Sí, ¿Cuál (es)? _____ No

4. ¿Toma algún medicamento para el control de perfil lipídico actualmente?
 Sí, ¿Cuál? _____ No

5. ¿Actualmente, ha tenido una enfermedad infecciosa o alérgica?
 Sí No

5.1 ¿Cuál? _____

5.2 ¿Tomó medicamento para la enfermedad?
 Sí No ¿Cuál? _____

5.3 ¿Aún presenta síntomas de tal enfermedad?
 Sí No

2. ¿Ha tomado alguno de los siguientes medicamentos en el transcurso de las últimas 24 horas?

- Diclofenaco (Voltaren, Voltaren XR)
- Ácido acetilsalicílico (Aspirina)
- Ibuprofeno (Motrin, Advil, Motrin IB, Nuprin)
- Meloxicam (Mobic)
- Naproxeno (Naprosyn Naprelan)
- Naproxeno de sodio (Anaprox, Aleve)
- Piroxicam (Feldene)
- Sulindac (Clinoril)
- Celecoxib (Celebrex)

Nombre del entrevistador _____

Evaluación de la fase de seguimiento (18 meses)
Antropometría, pruebas físicas, composición corporal y
pruebas bioquímicas

Fecha de encuesta ____/____/____
día mes año
Secuencia _____

Datos del Voluntario
Nombre Completo _____
Localidad _____ Celular _____ Sexo []Fem []Masc

Última Comida
____ : ____
hr min

Parámetros de diabetes
Glucosa en ayuno _____ mg/dL
Insulina sérica _____ µUI/ml

Antropometría
Peso ____ . ____ kg IMC
Talla ____ . ____ cm ____ kg/m²
Cintura ____ . ____ cm

Perfil lipídico
Colesterol total _____ mg/dL
Colesterol HDL _____ mg/dL
Colesterol LDL _____ mg/dL
Triglicéridos _____ mg/dL

Presión Arterial (mmHg)
Toma 1 Sist ____ Dias ____
Toma 2 Sist ____ Dias ____
Promedio Sist ____ Dias ____

Marcadores de inflamación
IL-6 _____ pg/ml
TNF-α _____ pg/ml
Adiponectina _____ µg/ml

Biompedancia (Ω)
Resistencia _____
Reactancia _____

Nombre del entrevistador: _____

**PROYECTO INTERVENCIÓN
YAQUIS**

FORMA 10

Historia clínica y uso de fármacos (evaluación fase de seguimiento)

Localidad _____ Secuencia _____

Nombre Completo _____ Apellido Paterno _____ Apellido Materno _____

Sexo Fem Masc

Fecha de encuesta ____/____/____ día mes año

1. ¿Algún médico le ha mencionado que padece alguna de las siguientes enfermedades en los últimos 6 meses?

- Insuficiencia renal
- Enfermedades del hígado (esteatohepatitis no alcohólica, hepatitis A, B o C, cirrosis hepática, hepatitis alcohólica y hemacromatosis)
- Cáncer (cualquier tipo)
- Artritis reumatoide inflamatoria y traumática
- Enfermedad cardiovascular (cardiopatía coronaria, enfermedad cerebrovascular, cardiopatía reumática, cardiopatías congénitas, trombosis venosas profundas y embolias pulmonares)
- Lupus eritematoso sistémico
- Enfermedad inflamatoria intestinal
- VIH
- Psoriasis
- Glomerulonefritis proliferativa mesangial
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

3. Ha tomado algún otro medicamento en las últimas 24 horas?
 Sí, ¿Cuál (es)? _____ No

4. ¿Toma algún medicamento para el control de perfil lipídico actualmente?
 Sí, ¿Cuál? _____ No

5. ¿Actualmente, ha tenido una enfermedad infecciosa o alérgica?
 Sí No

5.1 ¿Cuál? _____

5.2 ¿Tomó medicamento para la enfermedad?
 Sí No ¿Cuál? _____

5.3 ¿Aún presenta síntomas de tal enfermedad?
 Sí No

2. ¿Ha tomado alguno de los siguientes medicamentos en el transcurso de las últimas 24 horas?

- Diclofenaco (Voltaren, Voltaren XR)
- Ácido acetilsalicílico (Aspirina)
- Ibuprofeno (Motrin, Advil, Motrin IB, Nuprin)
- Meloxicam (Mobic)
- Naproxeno (Naprosyn Naprelan)
- Naproxeno de sodio (Anaprox, Aleve)
- Piroxicam (Feldene)
- Sulindac (Clinoril)
- Celecoxib (Celebrex)

Nombre del entrevistador _____



Gráfica de Actividad Física

Nombre:

Minutos	Número de semanas																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
360																	
330																	
300																	
290																	
280																	
270																	
260																	
250																	
240																	
230																	
220																	
210																	
200																	
190																	
180																	
170																	
160																	
150																	
140																	
130																	
120																	
110																	
100																	
90																	
80																	
70																	
60																	
50																	
40																	
30																	
20																	
10																	
	Meta mínima de actividad física 150 minutos de actividad física por semana																

