



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

**EFFECTIVIDAD A MEDIANO Y LARGO PLAZO EN EL PERFIL  
DE LÍPIDOS EN ADULTOS YAQUIS CON SOBREPESO U  
OBESIDAD Y RIESGO DE DIABETES: PROGRAMA ESTILO  
DE VIDA SALUDABLE PARA YAQUIS**

---

Por:

**Fernanda Campa Quijada**

TESIS APROBADA POR LA

COORDINACION DE NUTRICION

Como requisito parcial para obtener el grado de

**MAESTRA EN CIENCIAS**

## APROBACIÓN

Los miembros del comité designado para la revisión de la tesis de Fernanda Campa Quijada, la cual han encontrado satisfactoria y recomiendan que sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado de Maestra en Ciencias.



---

Dr. Julián Esparza Romero  
Director de tesis



---

Dr. Rene Urquidez Romero  
Integrante del comité de tesis



---

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



---

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

## DECLARACIÓN INSTITUCIONAL

La información generada en la tesis “Efectividad a Mediano y Largo Plazo en el Perfil de Lípidos en Adultos Yaquis con Sobrepeso y/u Obesidad y Riesgo de Diabetes: Programa Estilo de Vida Saludable para Yaquis” 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 Fernanda Campa Quijada, 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

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Pablo Wong González", written over a horizontal line.

Dr. Pablo Wong González  
Director General

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por todo el apoyo económico brindado durante la realización del posgrado.

Gracias al Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD, A.C.) por aceptarme como estudiante y por el apoyo educativo tanto de académicos como administrativos.

Agradecida con a la comunidad Yaqui de las comunidades de Loma de Guamúchil y Tórim por el espacio y por permitirme involucrarme en su comunidad. En especial a Claudia y Ana, auxiliares de salud, por su actitud, amabilidad y tiempo brindado en cada visita. Agradezco a cada uno de los participantes del programa, por dejarme sembrar un poco de mis conocimientos y también por compartir sus enseñanzas.

Agradezco a mis sinodales. Al Dr. Julián Esparza Romero por enseñarme que no solo se debe crecer académicamente, si no también personalmente. Al Dr. Rene Urquidez Romero por tener un punto de vista diferente, que siempre buscaba enriquecer mi trabajo. A la M.C. Ana Cristina Gallegos Aguilar por siempre ver el lado positivo a cada situación y darme palabras de aliento y ánimo. A la M.C. Gloria Guadalupe Morales Figueroa, por ser una cara amigable en este proceso, con críticas constructivas y por mostrar que en la investigación la calidad humana es importante. Muchas gracias por cada minuto de su tiempo dedicado a mi formación.

Agradezco al equipo técnico que forman parte del grupo de trabajo en la investigación e implementación del Programa de Estilo de Vida Saludable para Yaquis: Aracely Serna Gutiérrez, Mariela Solano Morales, Norma Dórame López, Abraham Valenzuela Sánchez y en especial a Alejandro Arturo Castro Juárez, David Gerardo Ramírez Valenzuela y Diana Marcela Valenzuela Guzmán. Todos, pertenecientes a la Unidad de Investigación en Diabetes, Departamento de Nutrición Pública y Salud, de la Coordinación de Nutrición del CIAD.

Muchas gracias a mi familia, por siempre apoyarme en cumplir mis sueños y hacerme sentir que están orgullosos de mí y de mis logros. A mi Mamá por motivarme a ser mejor en todo lo que hago, a mi Papá por hacerme la mujer que lucha por lo que quiere, a mi hermana Mayra por ser un ejemplo de superación, a mi hermano Jaime, por siempre tener preguntas para mí y por cuestionarme y a mi hermana Angélica, por considerarme un ejemplo a seguir y darme ánimos de siempre ser mejor. Comparto este logro con ustedes, los amo.

A mis futuros colegas, Glenda, Azael, Conchita, Marisol, Angela y Miriam, por ser ese grupo de amigos los cuales hacen más llevadero el proceso de posgrado y por compartir experiencias, anécdotas y conocimientos. Gracias por crecer conmigo y por dejarme verlos crecer.

A Glenda, por iniciar conmigo uno de los tantos sueños que compartimos, por ser palabra de aliento, ejemplo de motivación y por siempre estar en cada paso que doy.

A Diana, por ser parte de este proyecto y por convertirse en parte de mi vida muy rápido, por ganarse mi corazón y por ser cómplice de esta aventura.

A mis amigos, Adriana, Alejandra, Carla, Beto y Dimas, por seguirme y regresarme a la tierra cuando me encuentro un poco perdida y desorbitada. A Roberto, por sentir emoción desde el principio de esta meta y siempre hacerme sentir triunfadora. A Luzma, por compartir pensamientos y por ser mi colega para seguir.

## **DEDICATORIA**

*Dedicada al creador constante de mi destino, mi vida y mi mundo.*

## CONTENIDO

<b>APROBACIÓN</b> .....	2
<b>DECLARACIÓN INSTITUCIONAL</b> .....	3
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	4
<b>DEDICATORIA</b> .....	6
<b>CONTENIDO</b> .....	7
<b>LISTADO DE FIGURAS</b> .....	9
<b>LISTADO DE CUADROS</b> .....	10
<b>RESUMEN</b> .....	11
<b>ABSTRACT</b> .....	12
<b>1. INTRODUCCION</b> .....	13
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	15
2.1. Enfermedades Crónicas No Transmisibles.....	15
2.1.1. Diabetes.....	15
2.1.2. Enfermedades Cardiovasculares.....	16
2.2. Factores de Riesgo en Enfermedades Crónicas No Transmisibles.....	17
2.3. Prevención de Enfermedades Crónicas No Transmisibles.....	20
2.4. Programas de Intervención en el Estilo de Vida.....	21
2.4.1. Programas de Prevención de Diabetes.....	21
2.4.2. Estudio Finlandés de Prevención de Diabetes.....	23
2.4.3. Estudio da Quing.....	23
2.4.4. Programa de Prevención de Diabetes en India .....	24
2.4.5. Programa Nacional de Prevención de Diabetes.....	25
2.4.6. Programa de Estilo de Vida Saludable en Comunidades Indígenas.....	26
2.5. Comunidad Yaqui.....	26
<b>3. HIPÓTESIS</b> .....	29
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	30
4.1. Objetivo General.....	30
4.2. Objetivos Particulares.....	30
<b>5. METODOLOGIA</b> .....	31
5.1. Diseño del Estudio.....	31
5.2. Capacitación del Entrenador del Estilo de Vida.....	31
5.3 Participantes.....	31
5.4. Intervención.....	32
5.5. Fase Intensiva.....	33
5.6. Fase de Mantenimiento .....	34
5.6.1. Fase de Mantenimiento a Mediano Plazo.....	34

## CONTENIDO (continuación)

5.6.2. Fase de Mantenimiento a Largo Plazo.....	35
5.7. Implementación Del Programa.....	36
5.7.1. Participantes Completadores en la Fase de Mantenimiento.....	36
5.8. Evaluación de los Parámetros Lipídicos.....	37
5.9 Evaluación de la Actividad Física .....	37
5.10. Análisis Estadístico.....	38
<b>6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>39</b>
6.1. Características Basales de los Participantes.....	40
6.2. Efecto del PREVISY en el Perfil de Lípidos.....	44
6.3. Prevalencia de Dislipidemias en la Fase de Mantenimiento del PREVISY.....	48
6.4. Efecto del PREVISY en Participantes con Dislipidemias.....	50
6.5. Efecto del PREVISY en Participantes con Obesidad y Sobrepeso.....	51
6.6. Efecto del PREVISY en Participantes por Riesgo de Diabetes por Cuestionario de FINDRISC.....	52
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>54</b>
<b>8. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>55</b>
<b>9. REFERENCIAS.....</b>	<b>56</b>
<b>10. ANEXO.....</b>	<b>64</b>
10.1. Anexo 1.....	64
10.2. Anexo 2.....	65
<b>11. APENDICE.....</b>	<b>66</b>

## LISTADO DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1	Diagrama de flujo del reclutamiento y retención de los participantes del programa.....	39
2	Características de los participantes como criterio de inclusión al inicio del estudio (n=87).....	43
3	Registro de participantes que realizaron actividad física durante el PREVISY y sus distintas fases, AIT y APP.....	44
4	Prevalencia de lípidos anormales en los participantes del programa por AIT.	49
5	Prevalencia de lípidos anormales en los participantes del programa por APP	50

## LISTADO DE CUADROS

<b>Cuadro</b>		<b>Página</b>
1	Criterios para el diagnóstico de diabetes según Asociación Americana de Diabetes.....	16
2	Características basales de los participantes del programa al inicio de la intervención.....	40
3	Prevalencia de lípidos anormales en los participantes al inicio de la intervención (n=87).....	41
4	Cambio en el perfil de lípidos de los participantes del programa por AIT en la fase de mantenimiento a los 12 (n=86) y 18 meses (n=85).....	45
5	Cambio en el perfil de lípidos de los participantes del programa APP en la fase de mantenimiento a los 12 (n=83) y 18 (n=80) meses.....	46
6	Cambio en el perfil de lípidos de los participantes del programa con dislipidemias APP.....	51

## RESUMEN

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como diabetes y enfermedades cardiovasculares siguen en aumento. Como respuesta se han implementado programas que promueven estilos de vida saludables, los cuales disminuyen los factores de riesgo asociados a ECNT como dislipidemia, sobrepeso, obesidad, sedentarismo, mala alimentación, etc. Aunque ya se ha demostrado el efecto a corto plazo de estos programas, los efectos a largo plazo han sido poco evaluados. El objetivo del presente es evaluar el efecto del Programa Estilo de Vida Saludable para Yaquis (PREVISY) sobre el perfil de lípidos en la fase de mantenimiento a mediano (12 meses) y largo (18 meses) plazo. Se realizó un estudio con diseño clínico con aplicación de investigación traslacional de una cohorte. La fase de mantenimiento incluyó a 87 adultos de las comunidades Loma de Guamúchil y Tórim con sobrepeso y obesidad y riesgo de DT2. Para evaluar la efectividad del programa se determinó el cambio en las concentraciones de colesterol total, colesterol-HDL, colesterol-LDL y triglicéridos al inicio y final de cada una de las fases de mantenimiento a través de una prueba t pareada, teniendo en cuenta el análisis por intención a tratar (AIT) y análisis por protocolo (APP). El programa a mediano plazo incluyó 6 sesiones educativas de carácter mensual, donde se reforzaron los conocimientos adquiridos en la fase intensiva del programa, mientras que la fase a largo plazo incluyó un seguimiento por un periodo de 6 meses. El APP mostró que la intervención en la fase de mantenimiento a mediano plazo logró una reducción en triglicéridos (-13.9 mg/dL,  $p < 0.05$ ) y en el colesterol-total (-2.5 mg/dL,  $p > 0.05$ ), en cuanto a la fase de mantenimiento a largo plazo se obtuvo una disminución en triglicéridos (-13.8 mg/dL,  $p < 0.05$ ) y en colesterol total (-2.5 mg/dL,  $p < 0.05$ ). El AIT mostró una disminución similar al APP en triglicéridos y colesterol total ( $p > 0.05$ ) en ambas fases. El análisis del PREVISY categorizados por dislipidemia, sobrepeso u obesidad y riesgo alto y muy alto de desarrollar DT2 lograron mejoras significativas en los triglicéridos y el HDL-colesterol en la fase de mantenimiento a largo plazo ( $p < 0.05$ ). El PREVISY mostró mejoras en algunos parámetros lipídicos, lo cual pone en evidencia la efectividad del programa en comunidades indígenas.

**Palabras clave:** Enfermedades cardiovasculares, estilo de vida, dislipidemias, comunidades indígenas.

## ABSTRACT

The non-communicable chronic diseases (NCCDs) such as diabetes and cardiovascular diseases have been increasing. Therefore, have implemented programs that promote healthy lifestyles, these programs less the risk factors associated to NCCDs such as obesity, overweight, dyslipidemia, physical inactivity, inadequate dietary intakes, among others. Although the effect of short-term of this program has been demonstrated, the effect of long-term has not been evaluated. The aim of the present study was to evaluate the effect of Healthy Lifestyle Program for Yaquis on the profile of lipids to medium (12 months) and to long term (18 months). The study has design is clinical with translational application of a single cohort. The maintenance phase included 87 adults from Loma De Guamuchil and Torim communities with overweight or obese and risk of DT2. The effectiveness of the program was determined by change among concentrations baseline versus concentrations finals each phases of program using a paired t-test in total-cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol and triglycerides. The analysis was per protocol (APP) and intention to treat (AIT). The program in medium term included 6 education session monthly, the topics of sessions are a review of knowledge learned in the phase short term, while the long term included a follow-up for 6 months. The APP showed that the intervention in maintenance phase of medium term achieved reduction in triglycerides (-13.9 mg/dL,  $p < 0.05$ ) and total-cholesterol (-2.5 mg/dL,  $p > 0.05$ ), in in maintenance phase of long term obtained a decrease in triglycerides (-13.8 mg/dL,  $p < 0.05$ ) and total-cholesterol (-2.5 mg/dL,  $p < 0.05$ ). The AIT showed a reduction similar to APP in triglycerides and total-cholesterol ( $p > 0.05$ ) in both phases. The effect of program categorized by dyslipidemia, overweight or obesity and high and very high risk of developing DT2 showed significant improvements in triglycerides and HDL-cholesterol in the maintenance phase of long term ( $p < 0.05$ ). The program showed improvements in some lipidic parameters, which highlights the effectiveness of the program in indigenous communities.

**Key words:** cardiovascular disease, dyslipidemia, lifestyle intervention, indigenous communities

## 1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como diabetes tipo 2 (DT2) y enfermedades cardiovasculares (ECV) siguen aumentando de manera alarmante, pese a los esfuerzos realizados a través de los programas de salud pública. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018), estas enfermedades matan a 41 millones de personas cada año, lo que equivale al 71% de las muertes que se producen en el mundo.

Se han identificado factores de riesgo (FR) asociados a ECNT, como tabaquismo, consumo excesivo e inapropiado de alcohol, concentraciones anormales de lípidos sanguíneos, inactividad física, obesidad, hipertensión arterial (HTA) y dieta inadecuada, principalmente. Estos factores de riesgo son modificables y vulnerables a estrategias de intervención que modifican la historia natural de la enfermedad en que participan (Arzamendia, 2011).

Existen programas de intervención de estilo de vida (IEV) cuyo objetivo es prevenir ECNT como la diabetes, a través de la promoción de estilos de vida saludables (Jensen, 2013), los cuales se basan en la educación nutricional, actividad física y la modificación de conducta de los participantes (Wadden *et al.*, 2012). Un ejemplo es el Programa de Prevención de Diabetes (DPP), el cual demostró que una intervención intensiva en el estilo de vida podría reducir la incidencia de diabetes tipo 2 en un 58% durante 3 años (Knowler *et al.*, 2002).

Además, el DPP demostró que una intervención sobre el estilo de vida centrada en la alimentación saludable y la realización de ejercicio físico, en personas en riesgo, pueden prevenir o retrasar las ECNT (Knowler *et al.*, 2002). Por lo cual distintos organismos, incluyendo el CDC, enfocados en promover la prevención de enfermedades han adaptado y trasladado los hallazgos encontrados en estudios clínicos aleatorizados y controlados como el DPP a una población abierta, nombrándolo “Programa Nacional de Prevención de Diabetes” (NDPP) (CDC, 2012-A).

La implementación de este programa en diferentes comunidades ha mostrado mejoras significativas en el peso, la presión arterial y los niveles de lípidos después de la intervención y durante el seguimiento a través del tiempo (Jiang *et al.*, 2013). Sin embargo, son pocos los programas donde se realiza un seguimiento a mediano y largo plazo (Knowler *et al.*, 2002 y Diaz-Zavala *et al.*, 2017).

Por otro lado, las comunidades indígenas han mostrado tener altas prevalencias de enfermedades

crónicas no transmisibles (Cáceres, 1999). En adultos Yaquis del estado de Sonora, Rodríguez-Moran y colaboradores (2008) reportaron una prevalencia de DT2 de 18.3%, de hipertrigliceridemia de 43.0% y de valores bajos de HDL-colesterol de 42.4%. Recientemente, en esta misma población, se reportó una prevalencia de sobrepeso y de obesidad de 36.5% y 35.0% respectivamente (Serna, 2019). Colocando a la comunidad Yaqui en alto riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles.

La implementación de programas de intervención en el estilo de vida basado en el NDPP en comunidades indígenas ha mostrado resultados favorables en parámetros de obesidad (Martínez, 2015 y Chávez, 2017). Mientras que Solano (2019) al implementar el “Programa de estilo de vida saludable para Yaquis” (PREVISY), mostró una mejora significativa en los parámetros lipídicos a corto plazo en Adultos Yaquis. Por lo cual el objetivo del presente estudio es evaluar la efectividad del “Programa de estilo de vida saludable para Yaquis” a mediano y largo plazo sobre el perfil de lípidos en adultos Yaquis después de la implementación del programa.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 Enfermedades Crónicas No Transmisibles

Las ECNT constituyen unos de los mayores retos que enfrenta el sistema de salud debido al gran número de casos, su creciente contribución a la mortalidad, su aparición a edades más tempranas, al hecho de que son la causa más frecuente de incapacidad prematura, así como a la complejidad y costos elevados de su tratamiento. En el 2014, la OMS señaló que, de los 56 millones de muertes ocurridas en ese año, 38 millones (63%) se atribuyeron directamente a ECV, cáncer, DT2 y enfermedades respiratorias crónicas (OMS, 2014).

Debido a su alta prevalencia en México, las ECNT representan una emergencia epidemiológica (Secretaría de Salud, 2016). Las ECNT son un grupo heterogéneo de padecimientos con una progresión generalmente lenta que contribuye a la mortalidad mediante un pequeño número de desenlaces; entre ellos se encuentran la diabetes, enfermedades cardiovasculares y enfermedad vascular cerebral y cáncer (Córdova-Villalobos *et al.*, 2008).

#### 2.1.1 Diabetes

La diabetes es un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia resultante de defectos en la secreción de insulina, acción de la insulina o ambas. La diabetes se puede clasificar en diferentes categorías siendo las principales la diabetes tipo 1 (DT1) y diabetes tipo 2 (DT2). La DT1 es causada por la destrucción autoinmune de las células  $\beta$  del páncreas, lo cual conduce a una deficiencia absoluta de la secreción de insulina. La DT2 ocurre debido a la pérdida progresiva de la secreción de insulina por parte de las células  $\beta$  del páncreas, desarrollando resistencia a la insulina. (ADA, 2020).

El diagnóstico de diabetes se realiza a través de la determinación de la glucemia en diferentes circunstancias: al azar, en ayunas y a 2 horas después de una prueba de tolerancia oral a la glucosa

de 75 gr ó por los criterios de hemoglobina glucosilada. En caso de presentar un valor anormal de alguno de los criterios, es necesario realizar la repetición de la prueba para confirmar el diagnóstico. Ver tabla 1 (ADA, 2020).

La DT2 es uno de los problemas de salud pública más importantes a nivel mundial (Shaw *et al.*, 2010). Según la Federación Internacional de Diabetes, su prevalencia a nivel mundial en el 2017 fue de 8.8% en adultos de entre 20 y 79 años, estimando que para el 2045 aumente de 425 a 629 millones (Cho *et al.*, 2018). En México la prevalencia de esta enfermedad se duplicó en tan solo 13 años, pasando de 6.7% en 1993 a 14.4% en 2006 (Villalpando *et al.*, 2010).

Cuadro 1. Criterios para el diagnóstico de diabetes según Asociación Americana de Diabetes.

<b>Criterios de diagnóstico de diabetes</b>	
Glucosa en plasma en ayuno* $\geq 126$ mg/dL	Ayuno definido como la no ingesta calórica durante al menos 8 hrs.
Glucosa en plasma de 2 hrs.* $\geq 200$ mg/dL	Utilizando una carga de glucosa de 75 gr de glucosa disuelta en agua.
Hemoglobina glucosilada* $\geq 6.5\%$	Prueba realizada por un laboratorio utilizando un método certificado por NGSP y técnica estandarizada por DCCT.
Glucosa en plasma al azar* $\geq 200$ mg/dL	En pacientes con síntomas clásicos de hiperglucemia

NGSP: National Glycohemoglobin Standardization Program DCCT: Diabetes Control and Complications Trial

### 2.1.2 Enfermedades Cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un conjunto de trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos (OMS, 2017), entre los que se incluyen: cardiopatía coronaria, infarto al miocardio, enfermedades cerebrovasculares, insuficiencia cardíaca, arritmias, trombosis venosas profundas y embolias pulmonares (AHA, 2017). Las ECV suelen ser fenómenos agudos que se deben principalmente a obstrucciones que impiden que la sangre fluya hacia el corazón o el cerebro. Además, a la formación de depósitos de grasa en las paredes de los vasos sanguíneos que irrigan el corazón o el cerebro (OMS, 2017).

De acuerdo con la OMS, las ECV son la principal causa de muerte en todo el mundo. Cada año mueren más personas por ECV que por cualquier otra causa. Se calcula que en 2015 murieron por esta causa 17,7 millones de personas, lo cual representa un 31% de todas las muertes registradas en el mundo (OMS, 2017). Se estima que para el año 2030 las ECV causarán la muerte a 23.6 millones de personas y se pronostica que seguirá siendo la principal causa de muerte a nivel mundial. En México, el 19% de mujeres y hombres de 30 a 69 años muere a causa de enfermedades cardiovasculares (Sánchez-Arias *et al.*, 2016), colocando como la primera causa de mortalidad general a las ECV (INEGI, 2018).

## 2.2. Factores de Riesgo en Enfermedades Crónicas no Transmisibles

Los efectos de la globalización, como la preferencia por los alimentos industrializados en lugar de los étnicos tradicionales y la migración del campo a la ciudad, han propiciado un cambio drástico en el estilo de vida de la población, el cual ha favorecido la transición epidemiológica en México incrementando el índice de ECNT (Delgado y Rodríguez, 2020). Además, se identificó al estilo de vida como el determinante más importante del estado de salud, lo cual pone en énfasis la existencia de una responsabilidad individualizada de la enfermedad (Martínez, 2017).

El estilo de vida se asocia a conductas y preferencias relacionadas con la alimentación y la actividad física. Algunas de estas conductas y preferencias han sido identificadas como factores de riesgo para el desarrollo de ECNT (Epping-Jordan *et al.*, 2005). Entre los principales factores de riesgo identificados se encuentra el estrés, tabaquismo, hipertensión arterial, sedentarismo, patrón alimentario compuesto por alimentos de alta densidad energética, sobrepeso, obesidad y niveles de colesterol elevado (Soto- Estrada *et al.*, 2016).

La obesidad es considerada el principal factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas como la DT2 y las ECV (OMS, 2014). Esta es una enfermedad multifactorial y compleja en la que intervienen problemas genéticos, conductuales y ambientales; se concibe como el resultado del desequilibrio entre la ingesta y el gasto de energía (Gonzalez-Baltazar, 2014) que repercute en un aumento de la grasa corporal, asociada a mayor riesgo para la salud (OMS, 2014).

De acuerdo con la OMS, cada año 2.8 millones de personas mueren por sobrepeso u obesidad,

mientras que en México se le atribuyen más de 50 mil muertes por año (OMS, 2017). En los últimos 30 años, la prevalencia de obesidad en nuestro país ha ido en aumento, lo que ha llevado a nuestro país a ocupar actualmente el segundo lugar en obesidad en adultos (Davila *et al.*, 2015). De acuerdo con ENSANUT (2018) la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en México fue de 75.2% en adultos de 20 años y más.

Otro factor de riesgo identificado es la inactividad física, la cual es una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial. En contraste, la actividad física según la OMS es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, generando un consumo de energía, la cual tiene importantes beneficios para la salud y contribuye a prevenir las ECNT (OMS, 2018). Practicar al menos 150 minutos semanales de actividad física moderada, o al menos 75 minutos semanales de actividad física intensa, son las recomendaciones para personas adultas según las OMS. Sin embargo, las estadísticas a nivel mundial informan que uno de cada cuatro adultos no tiene un nivel suficiente de actividad física (OMS, 2018).

Según la Organización Mundial de la Salud (2018) en el 2010, el 23% de los adultos de 18 años o más a nivel mundial no se mantenían suficientemente activos (OMS, 2018). Mientras que en México el 29% de la población de adultos de 20 a 69 años reportó realizar menos actividad física de la recomendada por la OMS, reportando realizar menos de 150 minutos por semana (ENSANUT, 2018).

La hipertensión, definida como una presión arterial sostenida  $\geq 140 / 90$  mmHg (Arnett *et al.*, 2019) es un factor de riesgo importante para el desarrollo de enfermedad coronaria, falla cardíaca congestiva, falla renal, demencia, presencia de un evento cerebrovascular, además de incrementar la pérdida sanguínea durante la cirugía; en muchos casos se encuentra asociada a diabetes, dislipidemia y obesidad (Soto-Ruiz *et al.* 2011).

Estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud (2013) calculan que la hipertensión es la causa por la que mueren anualmente nueve millones de personas. Además, se calcula que en el mundo existen alrededor de 874 millones de adultos que tienen presión arterial sistólica de 140 mmHg o más (Espinoza, 2017). Se ha reportado que a medida que la presión arterial sistólica aumenta, el riesgo de desarrollar un evento cardiovascular se incrementa (Vergas-Trujillo. 2015). Además, en adultos con obesidad el riesgo de hipertensión arterial es más alto y con ello sus complicaciones (Campos-Cervera *et al.*, 2013).

Según los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2012) hay 22.4 millones de

adultos de 20 años o más que padecen hipertensión en México, de los cuales 11.2 millones tienen diagnóstico médico. Datos más recientes señalan que en 2018 el 18.4% de la población de 20 años y más contaban con un diagnóstico médico previo de hipertensión y conforme se incrementa la edad este porcentaje crece, principalmente a partir de los 50 años, alcanzando el 26.7% en el grupo de 70 a 79 años (ENSANUT, 2018).

Los niveles anormales de lípidos en sangre son otro factor de riesgo para las ECNT. Estudios epidemiológicos han demostrado que las variaciones en los niveles de varias lipoproteínas se acompañan de un incremento de riesgo, en especial de elevación de colesterol total y de colesterol-LDL, o el descenso del colesterol-HDL (Fernandez-Quiroga y Gonzalez-Santiago, 2020).

A nivel mundial algunas estadísticas revelan que la dislipidemia en la población general alcanza un 32% en hombres y un 27% en mujeres, es más frecuente en hombres mayores de 45 años y en mujeres mayores de 55 años. (Souki *et al.*, 2013). En México, se reportó una prevalencia de hipercolesterolemia del 43.6% y 31.5% de hipertrigliceridemia en la población (ENSANUT, 2006). Mientras que la encuesta más reciente en el 2018 reportó que el 19.5% de los adultos tenían niveles anormales de colesterol y triglicéridos (ENSANUT, 2018).

El consumo de tabaco es la principal causa evitable de muerte prematura en los países desarrollados. El tabaquismo se considera una epidemia que mata a más de 8 millones de personas al año, de las cuales más de 7 millones son consumidores directos y alrededor de 1.2 millones son no fumadores expuestos al humo ajeno. El tabaco es perjudicial en todas sus modalidades y no existe un nivel seguro de exposición al tabaco. Fumar cigarrillos es la forma de consumir tabaco más extendida en todo el mundo (OMS, 2019). En México el 11.4% de adultos mayores de 20 años reportaron ser consumidores de tabaco, con un promedio de consumo de 7.1 cigarrillos por día (ENSANUT, 2018).

El alcohol, sustancia psicoactiva con propiedades causantes de dependencia es un factor causal en más de 200 enfermedades y trastornos, donde anualmente se producen 3 millones de muertes en el mundo debido a su consumo, representando un 5.3% de todas las defunciones. En México según ENSANUT (2018) el 16.4% de la población adulta reportó tener un consumo frecuente de alcohol diaria o semanalmente.

El consumo frecuente de alcohol está asociado con el riesgo de desarrollar problemas de salud como trastornos mentales, incluido el alcoholismo, importantes enfermedades no transmisibles como la cirrosis hepática, algunos tipos de cáncer y enfermedades cardiovasculares, así como

traumatismos derivados de la violencia y los accidentes de tránsito (OMS, 2018).

Los factores de riesgo descritos anteriormente han sido identificados como objetivos terapéuticos para lograr la prevención y reducción del desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles.

### 2.3. Prevención de Enfermedades Crónicas no Transmisibles

El desarrollo de las ECNT como la DT2 y las ECV puede modificarse con acciones que cambien el curso clínico de las condiciones que determinan su incidencia (entre ellas, el sobrepeso y la obesidad, concentraciones anormales de lípidos sanguíneos, HTA, tabaquismo, dieta inadecuada y el síndrome metabólico), lo que indudablemente introduce oportunidades para la prevención (Córdova-Villalobos *et al.*, 2008).

Múltiples estudios demuestran que determinados cambios en el estilo de vida son eficaces para mejorar la salud y disminuir la carga de enfermedad (AAFP, 2012). La OMS acordó un "Plan de acción mundial para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles 2013-2020", donde los principales objetivos son reducir la prevalencia de los principales factores de riesgo para las ECNT y fortalecer los factores protectores, planeando como meta la disminución de al menos un 25% de la mortalidad prematura por las principales ECNT (OMS, 2013).

Los programas de intervención de cambio de estilo de vida saludable (PIEVS) se basan en la impartición de conocimiento en tres áreas fundamentales: la nutrición, actividad física y la modificación de conducta, con el fin de prevenir la DT2 y lograr un control del peso (Wadden *et al.*, 2004). Estas estrategias de promoción de la salud se basan en la evidencia e instrumentos de política, incluidas la reglamentación, la vigilancia y medidas voluntarias; abordando los determinantes sociales, económicos y ambientales de la salud (OMS, 2013).

La prevención de la DT2 mediante la modificación del estilo de vida es costo-efectiva, desde la perspectiva de un sistema público de salud. Es importante identificar a los individuos con alto riesgo de desarrollar DT2 para prevenir su progreso (Menéndez, 2009), y así poder desarrollar estrategias que reduzcan dicho riesgo.

Invertir en la prevención primaria y secundaria de la diabetes en México es crucial para reducir la carga de la enfermedad (Rojas *et al.*, 2018). Las intervenciones en el estilo de vida han mostrado

ser efectivas en la reducción de los factores de riesgo (Knowler *et al.*, 2002). Por tanto, se recomienda reforzar el monitoreo y la evaluación de los programas de prevención en el primer nivel de atención. Las acciones preventivas contra la diabetes son la suma de un estilo de vida saludable, un programa estructurado de alimentación, así como actividad física y perder al menos 10% del peso corporal si existe obesidad y/o sobrepeso (Jiménez *et al.*, 2013).

Las mejoras en el estilo de vida, como eliminar el consumo de tabaco y alcohol, reducir la sal en la dieta, consumir frutas y hortalizas, así como realizar actividad física regular, han representado una alternativa importante para la disminución de ECV en las últimas 3 décadas. La identificación y reducción de factores de riesgo, así como la implementación de intervenciones en la mejora del estilo de vida saludable tienen un impacto en la reducción de ECV (Mosca *et al.*, 2002).

Ensayos clínicos aleatorizados y controlados desarrollados en China, Europa y Estados Unidos han demostrado con claridad que el desarrollo de DT2 puede evitarse o al menos retrasarse con la modificación del estilo de vida en personas en riesgo de DT2. Confirmando que la pérdida de peso es el factor determinante para esto (Pan *et al.*, 1997, Knowler *et al.*, 2002 y Lindström *et al.*, 2003). Sin embargo, emplear programas de modificación del estilo de vida en diferentes entornos culturales sigue siendo un reto.

## 2.4. Programas de Intervención en el Estilo de Vida

Los ensayos internacionales que se describen a continuación han demostrado que las intervenciones estructuradas en la modificación del estilo de vida logran que los individuos con alto riesgo de desarrollar ECNT realicen cambios de comportamiento. Las modificaciones en la dieta y realizar actividad física, para perder peso, reducen significativamente el riesgo a través de las intervenciones (Menéndez, 2009).

### 2.4.1. Programa de Prevención de Diabetes

El Programa de Prevención de Diabetes (DPP, por sus siglas en inglés), es uno de los ensayos

clínicos controlado y aleatorizado con mayor número de sujetos. Incluyó a 3,234 adultos hombres y mujeres con 25 años o más, norteamericanos, afroamericanos, hispanos americanos, indios americanos, asiáticos o isleños americanos del pacífico, con glucosa basal alta o intolerancia a la glucosa e  $IMC \geq 24 \text{ kg/m}^2$ . Cada participante del estudio se asignó al azar a uno de los siguientes grupos de tratamiento: a) placebo, b) intervención farmacológica con metformina (850 mg/día) e c) intervención intensiva del estilo de vida. Se realizó un seguimiento a cada uno de los grupos por 3 años (Knowler *et al.*, 2002).

El DPP tuvo como meta la reducción del 7% del peso corporal inicial dentro de los primeros 6 meses de la intervención. Por otra parte, la meta de actividad física fue gastar un aproximado de 700 Kcal/semana en ejercicio. Sin embargo, para facilitar la comprensión al participante se le pidió 150 minutos por semana de caminata a paso ligero (Knowler *et al.*, 2002).

La intervención intensiva del estilo de vida del DPP se implementó mediante un plan de estudios estructurado que incluyó un total de 16 sesiones que deben de ser cubiertos en las primeras 24 semanas después de la selección de los participantes. El plan de estudios abarca temas que ayudan a los participantes a identificar alimentos saludables, aumentar la actividad física, controlar el estrés, mantenerse motivados y resolver problemas que pueden obstaculizar la creación de hábitos saludables (Knowler *et al.*, 2002).

El seguimiento del DPP fue por 3 años. Los resultados obtenidos, fueron que aquellos participantes en el grupo de intervención intensiva de estilo de vida redujeron el riesgo de DT2 en un 58.0% en comparación con el grupo control o placebo. Las personas mayores de 60 años redujeron el riesgo de DT2 en un 71.0% y aquellos participantes que recibieron el tratamiento con metformina redujeron el riesgo de DT2 en un 31.0% comparado con el grupo control (Knowler *et al.*, 2002). Un análisis posterior de los datos de este estudio concluyó que la actividad física ayuda a mantener la reducción del peso y reducir el riesgo de desarrollar diabetes, incluso en los sujetos que no pierden peso (Hamman *et al.*, 2006).

El DPP demostró que las intervenciones intensivas en el estilo de vida que se centran en la alimentación saludable y el ejercicio, en personas de alto riesgo, pueden prevenir o retrasar las ECNT (Knowler *et al.*, 2002). Además, se han demostrado los beneficios a largo plazo de esta intervención colocando a este programa en el estándar de oro en la prevención primaria.

### **2.4.2. Estudio Finlandés de Prevención de Diabetes**

El Estudio Finlandés de Prevención de Diabetes (DPS, por sus siglas en inglés) se llevó a cabo con la participación de 5 centros de Finlandia, donde siguieron a 522 sujetos adultos finlandeses entre 40 y 64 años con sobrepeso/obesidad y con intolerancia a la glucosa (Lindström *et al.*, 2003). El propósito del DPS fue comparar la incidencia acumulada de DT2 entre un grupo control y un grupo de intervención de estilo de vida con dieta y ejercicio para prevenir o retrasar la DT2 (Eriksson *et al.*, 1999).

Los participantes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos, uno recibió un programa de modificaciones intensivas en el estilo de vida frente al otro grupo que recibió seguimiento convencional. La intervención intensiva fue de manera trimestral con consejos individualizados de dieta y ejercicio. El seguimiento se hizo durante 3.2 años. Las metas del programa de modificación de estilo de vida fue la pérdida de peso, reducir la ingesta total de grasas y de grasas saturadas, aumentar la ingesta de fibra y realizar actividad física. El grupo control recibió recomendaciones habituales sobre dieta y ejercicio (Eriksson *et al.*, 1999, Lindström *et al.*, 2003).

La reducción del 5% del peso observada en el grupo de intervención disminuyó la incidencia de diabetes de un 23% a un 11%, con una reducción del riesgo relativo (RRR) del 58%. La reducción en la incidencia de diabetes se asoció directamente con cambios en el estilo de vida, que incluyó pérdida de peso, aumento de la actividad física por lo menos de 30 min/día, disminución del 30.0% de la ingestión de grasas totales y 10.0% de las grasas saturadas, así como un aumento de la ingesta de fibra (Toumlehto *et al.*, 2001).

### **2.4.3. Estudio Da Qing**

El estudio Da Qing es un ensayo clínico aleatorizado y controlado que se realizó en 33 clínicas en Da Qing, China. Incluyó a 577 adultos hombres y mujeres de raza china con 25 años de edad o más, que presentaron intolerancia a la glucosa. El propósito del estudio fue investigar los efectos del ejercicio y la dieta, por separado y en combinación sobre la incidencia de DT2 en personas con

intolerancia a la glucosa (Pan *et al.*, 1997).

Los participantes del estudio fueron asignados aleatoriamente a un grupo con sólo dieta, a un grupo con sólo ejercicio, a un grupo con dieta más ejercicio y a un grupo control. La intervención fue semanal durante un mes, posteriormente de carácter mensual por 3 meses y finalizando con un seguimiento trimestral. Se realizó el seguimiento por 6 años y los resultados obtenidos fueron que la incidencia de DT2 fue del 67.7% en el grupo control, frente al 43.8% en el grupo con solo dieta, el 41.1% en el grupo con solo ejercicio, y el 46% en el grupo de dieta más ejercicio, con diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) (Pan *et al.*, 1997).

Después del análisis ajustado según las diferencias basales en el índice de masa corporal y la glucemia basal, la dieta, el ejercicio y la dieta más el ejercicio, mostraron una reducción del 31.0% ( $p < 0.03$ ), el 46% ( $p < 0.0005$ ) y el 42% ( $p < 0.005$ ) respectivamente. Las intervenciones con dieta y/o ejercicio llevaron a una disminución significativa en la incidencia de la diabetes durante un período de 6 años entre las personas con intolerancia a la glucosa (Pan *et al.*, 1997).

#### **2.4.4. Programa de Prevención de Diabetes en India**

El Programa de Prevención de Diabetes en India (DPPI, por sus siglas en inglés) es un ensayo clínico controlado y aleatorizado en población india, Asia. El objetivo del DPPI fue evaluar si la incidencia de DT2 podría reducirse con la intervención. El ensayo incluyó a 531 participantes con intolerancia a la glucosa, los sujetos fueron ambos sexos entre 35 y 55 años, no diabéticos y sin enfermedades graves. Los participantes se asignaron a un grupo control, a un grupo con modificación del estilo de vida, a un grupo con metformina y grupo el grupo con modificación de estilo de vida más metformina (Ramachandran *et al.*, 2006).

En el grupo con la intervención de modificación del estilo de vida se fomentó la actividad física y se recomendó la modificación de la dieta para cada sujeto, que incluyó la reducción de las calorías totales, los carbohidratos y las grasas refinadas, la reducción del consumo de azúcar y la inclusión de alimentos ricos en fibra. En los grupos que incluyeron intervención con sólo metformina o el grupo con ambos, se les administró metformina por 3 meses, inicialmente la dosis fue de 250 mg dos veces al día y luego se incrementó a 500 mg dos veces al día. La intervención de modificación

del estilo de vida se implementó de manera personal durante 6 meses y con recordatorios telefónicos motivacionales mensuales (Ramachandran *et al.*, 2006).

Se realizó un seguimiento promedio de 30 meses, y la incidencia acumulada de diabetes a 3 años fue de 55% en el grupo control, 39.3% en el grupo con modificación de estilo de vida, 40.5% en el grupo con metformina y 39.5% en el grupo con ambas, siendo significativamente mayor la incidencia acumulada en el grupo control. La reducción del riesgo fue de 28.5% en el grupo de modificación de estilo de vida, 26.4% en el grupo con metformina y de 28.2% en el grupo con modificación de estilo de vida más metformina, comparados con el grupo control (Ramachandran *et al.*, 2006).

#### **2.4.5. Programa Nacional de Prevención de Diabetes**

El Programa Nacional de Prevención de Diabetes (NDPP, por sus siglas en inglés) es un programa de cambio de estilo de vida basado en la evidencia del estudio DPP para la prevención o retraso de la DT2 diseñado específicamente para personas con alto riesgo a padecerla. El NDPP consta de dos fases, una fase inicial intensa con una duración aproximada de 6 meses, en la que se realizan 16 sesiones con duración de poco más de 22 horas, donde se revisan temas de actividad física, dieta saludable y motivación para el cambio conductual (CDCP, 2015).

El NDPP es un programa de estilo de vida diseñado para enseñar a los participantes sobre estrategias para incorporar la alimentación saludable y la actividad física en su vida diaria. Además, brinda apoyo a los participantes para que identifiquen sus propias barreras personales que pueden estropear sus metas (CDCP, 2015). Los temas para desarrollar en el NDPP están basados en el manual del “Programa Equilibrio de Estilo de Vida” del DPP (Knowler *et al.*, 2002).

A pesar de los esfuerzos por adaptar estos programas a diferentes entornos y poblaciones, las tasas de mortalidad y morbilidad por diabetes aumentan en las minorías raciales, étnicas y socioeconómicas. Se ha descubierto que las inequidades socioeconómicas, como la pobreza y la segregación, contribuyen a las disparidades raciales en las tasas de mortalidad por diabetes. Esto demuestra la importancia de promover políticas de salud pública de prevención de diabetes en personas en alto riesgo (Herman *et al.*, 2005).

#### **2.4.6. Programa de Estilo de Vida Saludable en Comunidades Indígenas.**

La traslación del NDPP en diferentes comunidades indígenas han revelado que las intervenciones en el estilo de vida aplicadas en estas comunidades son viables para la reducción de ECNT (Serna, 2019, Venancio, 2017 y Solano, 2019). Un ejemplo de esto es fue la implementación de la intervención en Yaquis adultos de la ciudad de Hermosillo, Sonora. Participaron 20 sujetos seleccionados mediante la obtención de  $\geq 10$  puntos en el cuestionario FINDRISC. La intervención se basó en el NDPP y consistía en 16 sesiones grupales semanales con el objetivo de lograr una alimentación saludable, mayor actividad física y un cambio conductual. Tras la evaluación de los parámetros se obtuvo una disminución promedio 6.2 mg/dL de glucosa, una reducción de colesterol total de 13.1 mg/dL y de 16.5 mg/dL en triglicéridos. Se concluyó que la implementación de este programa adaptado a la comunidad Yaqui fue efectiva (Venancio, 2017).

Se realizó un estudio con la traslación del NDPP en adultos Yaquis con riesgo de DT2 y ECV, con la finalidad de evaluar su efectividad en la mejora del perfil de lípidos tras la intervención. El programa se basó en el protocolo de cambio de estilo de vida del NDPP en su fase intensiva, donde participaron 93 adultos con sobrepeso y obesidad y en riesgo de DT2 y ECV.

La fase intensiva del programa consta de 16 sesiones educativas semanales con una duración de 6 meses, que tiene como objetivo lograr una alimentación saludable, fomento de la actividad física, derribamiento de barreras emocionales en el camino a la mejora de hábitos alimentarios, el automonitoreo, así como el mantenimiento de estos cambios a largo plazo. Tras la implementación del programa se logró una reducción de 12.9 mg/dL de colesterol total, 14.0 mg/dL en el colesterol-LDL, 22.6 mg/dL en triglicéridos y un aumento de 6.1 mg/dL del colesterol-HDL, en el análisis por protocolo (asistencia a por lo menos 13 sesiones). La intervención resultó ser efectiva en la mejora de parámetros lipídicos en adultos Yaquis en riesgo de DT2 y ECV confiriendo un beneficio importante sobre la salud cardiovascular de todos ellos (Solano, 2019).

#### **2.5. Comunidad Yaqui**

Los pueblos indígenas son caracterizados por la presencia de pobreza, marginación y riesgos a la

salud. Estos grupos tienen las tasas más altas de enfermedades transmisibles y no transmisibles, por lo que son considerados como grupos vulnerables. En este sentido, se entiende por vulnerabilidad a la desprotección en que los indígenas se encuentran cuando enfrentan una amenaza a su salud o a la satisfacción de sus necesidades básicas dada su condición de desventaja social en comparación con otros grupos sociales (Cáceres, 1999).

De acuerdo con la información proporcionada por La Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas de México (CDI) existen 68 pueblos indígenas, los cuales representan a 10.1 millones de habitantes, lo que equivale al 9.8% de la población total. Entre éstas, está la etnia Yaqui localizada en la zona centro-sur del estado de Sonora, distribuida en 8 pueblos tradicionales Vícam, Pótam, Loma de Guamúchil, Loma de Bácum, Tórim, Huirivis, Ráhum y Belem. Según los datos del Censo de Población y de Vivienda realizado en 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Pueblo Yaqui tiene un total de 14,234 habitantes en Sonora (INEGI, 2013).

Las actividades económicas en la comunidad Yaqui son la agricultura, pesca, ganadería y elaboración de leña, siendo estas actividades temporales. Actualmente la población se dedica a trabajar en maquiladoras localizadas a los alrededores de la comunidad, lo cual representa la realización de trabajo clasificado como sedentario (Castro *et al.*, 2018). Tras la adaptación y evaluación de un cuestionario para medir la AF en adultos Yaquis de Sonora, México se identificaron actividades del tiempo libre y ocupacionales, así como hábitos sedentarios (Serna, 2018).

De acuerdo con un estudio realizado en 2008, la prevalencia de obesidad en población Yaqui fue del 48.1%, de DT2 18.3% y de hipertrigliceridemia de 43.0%. Además, se reportó que la prevalencia de hipertensión fue del 6.3% en la población adulta y un 42.4% presentaban valores bajos de HDL-colesterol. La comunidad se caracterizaba por un alto consumo de alcohol y tabaco, además de consumir dietas altas en calorías y sedentarismo, lo cual representa factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares (Rodríguez *et al.*, 2008).

Estudios realizados recientemente en la comunidad Yaqui, reportaron que la prevalencia de diagnóstico previo de hipertensión arterial fue del 12.0%, asociando este valor con factores de riesgo como alto IMC, tener DT2, un mayor consumo de azúCares simples y contar con automóvil propio, siendo este último un promotor de sedentarismo (Castro *et al.*, 2018). Además, se reportó una prevalencia de diagnóstico previo de diabetes tipo 2 del 10.5%, asociado con la edad, antecedentes familiares de DT2 y el índice de modernización moderado y alto (Dórame, 2019).

Por otro lado, Serna en el 2019 estimó la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos Yaquis, reportando que la prevalencia combinada de sobrepeso/obesidad ajustada por edad, fue del 71.5%. Mientras que, al categorizar por sexo, la prevalencia combinado de sobrepeso/obesidad presento un valor mayor en las mujeres (80.1%) que en los hombres (62.1%). La prevalencia de obesidad fue de 45.7% en mujeres y 24% en hombres, mientras que el sobrepeso fue de 38.1% en mujeres y 42.6% en hombres (Serna, 2019). Los factores asociados con un menor IMC fueron un mayor consumo de patrón dietario prudente, realizar un mayor número de horas por semana de actividad física vigorosa, y el ser del sexo masculino, mientras que los factores asociados con un mayor IMC fue el tener mayor índice de modernidad y un estado civil casado (Serna, 2019).

Dado a las altas prevalencias de los factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles, la comunidad indígena Yaqui se considera una comunidad vulnerable a este tipo de enfermedades colocándola en objetivo para la implementación de programas de prevención de enfermedades crónicas mediante intervenciones en estilo de vida.

### **3. HIPOTESIS**

Los valores séricos del colesterol total, colesterol-LDL y triglicéridos disminuyen, mientras que el colesterol-HDL aumenta a través de la implementación del Programa Estilo de Vida Saludable para Yaquis (PREVISY) en riesgo de diabetes con sobrepeso u obesidad en la fase de mantenimiento a mediano (12 meses) y largo (18 meses) plazo.

## **4. OBJETIVOS**

### 4.1 Objetivo General

Evaluar la efectividad del PREVISY sobre los niveles séricos de colesterol total, colesterol-HDL, colesterol-LDL y triglicéridos en adultos Yaquis de Sonora con sobrepeso u obesidad y riesgo de DT2 en la fase de mantenimiento a mediano y largo plazo del programa.

### 4.2 Objetivos Particulares

1. Implementar el PREVISY en su fase de fase de mantenimiento a mediano (12 meses) y largo (18 meses) plazo.
2. Evaluar los parámetros bioquímicos (perfil de lípidos) en la fase de mantenimiento a mediano (12 meses) y largo (18 meses) plazo en los participantes del PREVISY.
3. Analizar el cambio en el perfil de lípidos a través de la implementación del PREVISY en adultos Yaquis con sobrepeso u obesidad y riesgo de diabetes.

## **5. METODOLOGÍA**

### **5.1 Diseño del Estudio**

El estudio tuvo un diseño clínico con aplicación de investigación traslacional de una sola cohorte. Con el fin de evaluar los niveles séricos de colesterol total, colesterol-HDL, colesterol-LDL y triglicéridos a través de la implementación del “Programa Estilo de Vida Saludable para Yaquis” (PREVISY) en su fase de mantenimiento a los 12 y 18 meses de seguimiento. El cual se llevó a cabo mediante la metodología descrita a continuación.

### **5.2 Capacitación del Entrenador del Estilo de Vida**

Previo a la implementación del PREVISY en su fase de mantenimiento a mediano y largo plazo se realizó una capacitación al entrenador de estilo de vida. La capacitación consistió en la enseñanza y estandarización de las técnicas antropométricas, de composición corporal, bioquímicas y la correcta aplicación de cuestionarios que se incluyen en el protocolo. Además, se realizó un programa piloto con el fin de manejar los tópicos impartidos en las diferentes sesiones que se incluyen en el PREVISY.

La capacitación se realizó dentro de las instalaciones del Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo A.C. dirigidos por el entrenador de estilo de vida M.C. Alejandro Arturo Castro Juárez, con una duración de 120 horas.

### **5.3. Participante**

Se incluyeron a personas adultas de entre 25 y 65 años pertenecientes a la comunidad Yaqui de

Loma de Guamúchil y Tórim diagnosticadas con sobrepeso/obesidad y riesgo de diabetes, que participaron en el programa “Estilo de vida Saludable para Yaquis” en la fase intensiva.

Se consideró que una persona se encontraba en riesgo de padecer diabetes si la persona tenía sobrepeso u obesidad bajo el criterio de la Organización Mundial de la Salud ( $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ) y si cumplía con un puntaje superior a 12 en el cuestionario Findrisk (ver apéndice 1), el cual es un instrumento sencillo, no invasivo y confiable que permite identificar individuos con alto riesgo de desarrollar DT2 en un período de 10 años, sin necesidad de pruebas de laboratorio. Este cuestionario consta de 8 variables asociadas con parámetros antropométricos y factores de estilo de vida, cada variable tiene un determinado puntaje asignado y la suma de estas da lugar a una categoría de riesgo que va de moderado, alto y muy alto (Lindström y Tuomilehto, 2003).

El reclutamiento se llevó a cabo a través de la invitación a continuar con la fase de mantenimiento a mediano y largo plazo a los 94 participantes que iniciaron la fase intensiva del programa “Estilo de Vida Saludable para Yaquis” (Solano, 2019). De esta manera, aquellos que mostraron interés en continuar fueron incluidos en esta parte del estudio.

Por otro lado, se excluyó a mujeres embarazadas, personas incapacitadas para realizar actividad física, participantes sin interés de continuar con el programa y aquellas que estaban bajo un tratamiento farmacológico que alterara los parámetros lipídicos.

#### 5.4. Intervención

El programa de “Estilo de Vida Saludable para Yaquis” es una adaptación del programa traslacional Programa Nacional de Prevención de Diabetes (PNPD) (ver apéndice 2). La adaptación consistió en incluir alimentos disponibles y de consumo frecuente en la comunidad y los platillos típicos utilizados en festividades. También se realizó el cambio de unidades de medición al Sistema de Unidades Internacionales con el fin de adaptar los ejemplos contenidos en los manuales para facilitar su comprensión (ver apéndice 3).

Además, se incluyeron las actividades físicas realizadas comúnmente en la población como otra adaptación del programa, las cuales consistieron en actividades que realizaban cotidianamente dentro de la comunidad como caminatas o paseos en bicicleta. Se tomó en cuenta las costumbres

de la comunidad, así como la elaboración de sus alimentos. Todo con el objetivo de que el programa aplicado fuera cultural y socialmente aceptado por los participantes de la comunidad Yaqui (Chávez, 2017; Serna, 2019 y Solano, 2019, Serna y Esparza-Romero, 2018).

El programa constó de una fase intensiva y una fase de mantenimiento a mediano y largo plazo, teniendo como objetivo lograr la reducción de la incidencia de diabetes mediante la pérdida de peso y la realización de actividad física, esto a través de una educación nutricional y el cambio hacia un estilo de vida saludable (ver apéndice 4).

El protocolo contó con material de apoyo de tipo visual usando presentaciones en el software Power Point, las cuales contenían los temas a tratar en cada sesión de la fase del programa, así como un manual para el entrenador de estilo de vida. Además, incluyó un manual para el participante, el cual fue agregado al material de apoyo visual para facilitar su comprensión por parte del participante, esto fue parte de la adaptación del protocolo a la comunidad Yaqui. Dentro del protocolo existen tareas asignadas a los participantes como parte de las estrategias conductuales para lograr la adherencia al programa. Estas tareas incluyen el registro de alimentos consumidos, el cálculo del consumo en gramos de grasas y calorías, así como el registro de la actividad física realizada durante el día (ver apéndice 5).

Las temáticas para tratar dentro del programa incluyeron la explicación a los participantes de la definición de diabetes, síntomas, causas y la importancia de su participación en el programa. Además, se promueve el consumo de una dieta reducida en azúcares simples y grasas saturadas, así como evitar el consumo de bebidas azucaradas. También se promueve la activación física, sugiriendo la realización de 150 minutos por semana de actividad física moderada-intensa similar a una caminata vigorosa, para el caso del caminar. Así mismo, se enseñan estrategias conductuales como automonitoreo, establecimiento de objetivos, control sobre los estímulos, resolución de problemas y entrenamiento en la prevención de recaídas (CDC, 2012-A, CDC, 2012-B).

### 5.5. Fase Intensiva

La fase intensiva constó de 16 sesiones semanales grupales enfocadas a la enseñanza de una alimentación saludable, fomentando la actividad física y el mantenimiento de hábitos alimenticios

saludables a largo plazo, con una duración máxima de 6 meses. Teniendo como meta la reducción del 5%, 7% y 10% del peso corporal inicial, así como aumentar la actividad física a al menos 150 min/sem. La fase intensiva ya finalizó y fue implementada por parte de nuestro equipo de trabajo (Solano, 2019).

## 5.6. Fase de Mantenimiento

La fase de mantenimiento a mediano y largo plazo tuvo como objetivo ayudar a los participantes a mantener los hábitos de vida saludable adquiridos y conservar las metas cumplidas. Aquellos participantes que alcanzaron sus metas en la fase intensiva obtuvieron una orientación y apoyo para mantener sus logros a largo plazo. Aquellos participantes que no cumplieron con las metas planteadas en la fase intensiva se les permitió continuar con el desarrollo de estrategias para lograr una alimentación saludable y aumentar su actividad física y así lograr el cumplimiento de las metas del programa.

### 5.6.1 Fase de Mantenimiento a Mediano Plazo

La fase de mantenimiento a mediano plazo (12 meses) constó de 6 sesiones grupales con una duración de 45-60 minutos de carácter mensual en un periodo de 6 meses. Donde se impartieron temas que reforzaron y complementaron los conocimientos adquiridos en la fase intensiva del programa.

A continuación, se describen los objetivos de cada una de sesiones que comprenden la fase de mantenimiento a mediano plazo:

La sesión 1, que lleva el nombre “Bienvenidos a la fase de seguimiento” tiene como objetivo ayudar a los participantes a lograr la transición hacia hábitos saludables de estilo de vida a largo plazo. Esta sesión continuó apoyando a los participantes a mantener los logros alcanzados en la fase intensiva. Por otro lado, aquellos participantes que no lograron las metas, en esta sesión se

proporcionaron herramientas para continuar con el desarrollo de estrategias para adquirir un hábito saludable de alimentación y realizar actividad física.

En la sesión 2, llamada “Alimentación saludable con variedad y equilibrio” resalta la importancia del consumo de frutas y verduras. Los participantes adquieren estrategias para comprar frutas y vegetales, así como consejos para consumirlas en diferentes comidas y refrigerios. Esta sesión invita a los participantes a identificar las señales para reconocer el hambre y la saciedad.

En la sesión número 3, que tenía el nombre de “Más volumen, menos calorías” se explicó como con la integración de ciertos alimentos en la dieta, se puede aumentar su porción y a la vez ingerir menos calorías. Por último, se promovió el consumo de fibra recomendada y la importancia del consumo de granos integrales, frutas y vegetales, así como la ingesta suficiente de agua.

La sesión número 4 titulada “Cómo mantenerse enfocado en la actividad física”, se enseñó sobre las barreras que existen para realizar actividad física, lo cual dio herramientas al participante para pensar en las soluciones a estos obstáculos. Se proporcionaron sugerencias para estar físicamente activos, independiente del lugar donde se encuentren.

La sesión 5 “Equilibre sus ideas para lograr un mantenimiento a largo plazo” se enfocó en cómo superar los pensamientos negativos y como contrarrestarlos con pensamientos positivos y realistas. Se expusieron los pensamientos negativos más comunes, como excusas y pretextos y con esto, los participantes pudieron diferenciar entre respuestas firmes y respuestas pasivas y agresivas.

La sesión 6 llamada “Sesión final: Mirar hacia atrás o mirar hacia el futuro”. En esta última sesión se enfatizó que los cambios en el estilo de vida involucran un proceso de “mirar hacia atrás” para ver como hacían las cosas antes y “mirar hacia el futuro” para ver los nuevos enfoques en los cambios en su estilo de vida. Se establecieron metas a largo plazo sobre su peso, la actividad física, el monitoreo personal y el apoyo recibido de otras personas.

### **5.6.2. Fase de Mantenimiento a Largo Plazo**

Una vez concluidas las 6 sesiones de mantenimiento a mediano plazo, se continuó con la fase de mantenimiento a largo plazo donde se realizó un seguimiento individual de los participantes con visitas domiciliarias mensuales por un periodo de 6 meses. Esta fase tuvo como objetivo lograr una

transición a un automonitoreo personalizado y de manera autónoma por parte del participante, para fomentar el monitoreo personal y sin ayuda del entrenador de estilo de vida.

## 5.7. Implementación del Programa

Las sesiones grupales del protocolo se impartieron en los centros comunitarios de la comunidad en Loma de Guamúchil y Tórim, utilizando el material visual por medio de presentaciones en Power Point (Serna, 2019).

Previo a cada sesión se realizaba un recordatorio a los participantes para la asistencia a la sesión correspondiente mensual. Además, en caso de no poder asistir a la sesión se contó con la posibilidad de reponer sesiones adaptándose al horario de cada participante, con el fin de lograr la impartición de todas las sesiones.

Como estrategias de adherencia en la fase de mantenimiento a mediano y largo plazo se realizó un registro mensual del peso del participante (ver apéndice 6), así como el registro de la actividad física realizada y del consumo de alimentos ingeridos por el participante mensualmente. Además, se facilitó la resolución de dudas o reforzamiento de tópicos del programa.

### **5.7.1 Participantes Completadores en la Fase de Mantenimiento.**

Se consideró como completadores a aquellos participantes que asistieron a 5 o más sesiones mensuales en la fase de mantenimiento a mediano plazo a los 12 meses de seguimiento. Mientras que los que asistieron a 5 o más sesiones en la fase de mantenimiento a mediano plazo y completaron la evaluación final a los 18 meses de seguimiento fueron considerados completadores de la fase de mantenimiento a largo plazo.

## 5.8. Evaluación de los Parámetros Lipídicos

Para evaluar la efectividad del “Programa Estilo de Vida Saludable para Yaquis” sobre el colesterol total, colesterol-HDL, colesterol-LDL y triglicéridos se realizaron tomas de muestras sanguíneas al inicio y después de 6 meses (Solano, 2019) y al término de cada fase de mantenimiento a mediano y largo plazo del programa.

Cada participante presentó un ayuno de 10 a 12 horas para la toma de muestra de sangre para el análisis bioquímico. Todas las muestras sanguíneas fueron extraídas mediante el sistema de mariposa Vacutainer™, utilizando tubos Vacutainer™ de tapa amarilla con agentes coagulantes y gel separador de suero.

Se acondicionó y adaptó un área de almacenamiento de muestras dentro de las instalaciones del trabajo de campo. Donde se destinó un espacio para la centrifugación de las muestras, su congelación y almacenamiento temporal.

Las muestras se centrifugaron durante 15 minutos a 3400 rpm, utilizando la Centrífuga Thermo Scientific, Sorval ST 40R, Alemania. Posteriormente, se realizó la separación del suero de cada participante en viales previamente etiquetados para su congelación (-20°C). Posteriormente se transportaron al laboratorio de la Unidad de Investigación en Diabetes en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. donde fueron almacenadas en los ultracongeladores a -80°C para su posterior análisis.

Los parámetros bioquímicos se midieron mediante técnicas estandarizadas a través de kits comerciales de la marca Randox®. Para determinar colesterol total (mg/dL) se utilizó el método enzimático de punto final. Para colesterol-HDL (mg/dL) se utilizó la técnica de precipitación del HDL-Colesterol. Para cuantificar los triglicéridos (mg/dL) se utilizó el método colorimétrico enzimático de punto final. Mientras que para determinar el colesterol-LDL se utilizó la fórmula de Friedewald (Friedewald *et al.*, 1972 y Gallegos-Aguilar *et al.*, 2019).

## 5.9 Evaluación de la Actividad Física de los Participantes

La actividad física (AF) basal realizada por los participantes fue evaluada a través del cuestionario

de detección al inicio del programa, donde se le preguntó al participante si realizaban ejercicio físico moderado o vigoroso, explicándole que esta actividad es aquella que hace que la respiración aumente y de ser necesario se les daban ejemplos como caminar rápido, trotar, correr, pedalear rápido en bicicleta, etc. En caso de que el participante realizara ejercicio físico, se les preguntaba qué tipo de actividades realizaban, los minutos al día y los días a la semana. Mientras que la AF realizada en cada una de las fases a mediano y largo plazo fue evaluada a través de los registros personales que el participante realizaba mensualmente, tomando en cuenta el último auto reporte de la semana. En caso de que no existiera dicho registro, en la evaluación de cada fase se planteaba la pregunta antes mencionada de la AF realizada durante la última semana al participante.

#### 5.10. Análisis Estadístico

Para evaluar la efectividad del programa se determinó el cambio en las concentraciones de colesterol total, colesterol-HDL, colesterol-LDL y triglicéridos al finalizar cada una de las fases de mantenimiento (12 y 18 meses) con respecto a los valores iniciales respectivamente. Esto a través de una prueba t para muestras pareadas. Se consideró un valor de  $p \leq 0.05$  para la significancia estadística. Los análisis se realizaron utilizando el software estadístico STATA versión 14. Se realizó un análisis por intención a tratar, por protocolo y un análisis estratificado por dislipidemias, sobrepeso y obesidad y riesgo moderado y alto y muy alto de DT2 al inicio del programa.

El análisis por intención a tratar incluyó a toda la población del estudio que contaba con la evaluación basal. Se realizó un esfuerzo extra invitando a los participantes que se perdieron durante el seguimiento, para realizar las evaluaciones finales en cada una de las fases del programa. Para aquellos participantes que no acudieron a las evaluaciones posteriores; 2 participantes a los 12 meses y 7 participantes a los 18 meses, se utilizó la última medición observada a la evaluación basal (Kramer *et al.*, 2009). El análisis por protocolo incluyó solo a los participantes completadores del programa (definidos en el apartado 6.7.1). El análisis estratificado por dislipidemias incluyó a aquellos participantes que al inicio del estudio manejaban niveles anormales de lípidos según el criterio del NCEP APT III 2002, el análisis estratificado por sobrepeso y obesidad utilizó la clasificación por IMC y el riesgo de diabetes se clasificó por el puntaje del cuestionario FINDRISC.

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 94 sujetos participantes del PREVISY en su fase intensiva (Solano, 2019) fueron invitados a continuar con la fase de mantenimiento a mediano y largo plazo, de los cuales 87 sujetos aceptaron continuar en el estudio. Al término de la fase de mantenimiento a los 12 meses continuaron 85 participantes, ya que un participante no deseo continuar y una participante se embarazo, representando un 97.7% de retención en esta fase.

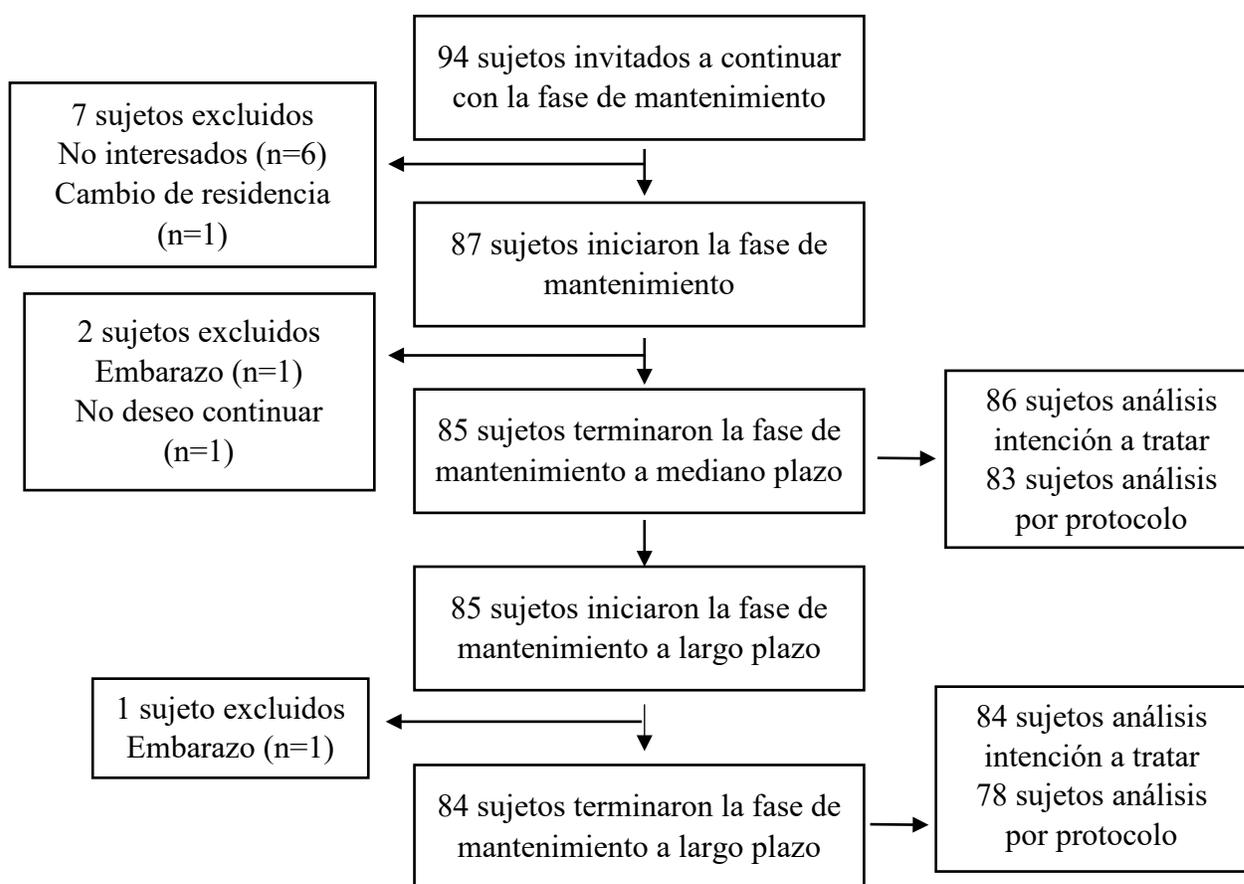


Figura 1. Diagrama de flujo del reclutamiento y retención de los participantes del programa

Al finalizar la fase de mantenimiento a los 18 meses 84 participantes, representando un 96.5% de retención, continuaron en el estudio, debido a que otra participante en esta fase de embarazo. Por otro lado, 83 participantes fueron completadores en la fase de mantenimiento a mediano plazo

representando un 95.4% de completadores. Mientras que en la fase de mantenimiento a largo plazo un 91.8% de participantes fueron completadores (Ver fig. 1). Jiang y colaboradores (2013) tras una intervención en el estilo de vida reportaron un 59.0% de retención al inicio de la fase de mantenimiento, obteniendo en nuestro estudio un mayor porcentaje de retención.

### 6.1 Características Basales de los Participantes

Las características basales de los participantes que iniciaron la fase de mantenimiento del PREVISY se muestran en el cuadro 2. Del total de los participantes que iniciaron la fase de mantenimiento, el 80.4% eran del sexo femenino mientras que el 19.5% eran hombres. Diferentes estudios han reportado esta tendencia a contar con mayor participación por parte de las mujeres, Knowler y colaboradores (2002) reportaron un 68.0% de participación de mujeres mientras que Manson y colaboradores (2011) reportaron un 69.4%, lo cual concuerda con la mayor participación de mujeres obtenida en este estudio. Además, recientes estudios han encontrado una asociación entre la participación de mujeres y la alta inscripción a programas de intervención, donde los hombres tienen menos probabilidad de inscribirse a ensayos comunitarios de intervención que las mujeres (Astbury *et al.*, 2020).

La edad promedio de los participantes fue de 39.7 años. El estado civil predominante fue casado (34.5%) mientras que la ocupación predominante debido a una mayor participación de mujeres fue ama de casa (49.4%). El 75.9% de los participantes hablan la lengua nativa Yaqui hiak-nooki. El índice de masa corporal (IMC) promedio de los participantes fue de 33.1 kg/m<sup>2</sup>.

Cuadro 2. Características basales de por participantes del programa al inicio de la intervención.

<b>Característica</b>	<b>Total (n=87)</b>
<b>Sexo (n, %)</b>	
Mujer	(70, 80.4)
Hombre	(17, 19.5)
<b>Escolaridad (n, %)</b>	
Primaria	(25, 28.7)

Secundaria	(33, 37.9)
Preparatoria	(15, 17.2)
Universidad	(14, 16.1)
<b>Leen español (n, %) (si)</b>	(84, 96.5)
<b>Escriben español (n, %) (si)</b>	(82, 94.2)
<b>Estado civil casado (n, %) (si)</b>	
Casado	(30, 34.5)
<b>Ocupación (n, %)</b>	
Ama de casa	(43, 49.4)
Empleado permanente	(12, 13.8)
Empleado Temporal	(16, 18.4)
Empleado Propio	(9, 10.3)
Desempleado o jubilado	(5, 5.7)
Estudiante	(2, 2.3)
<b>Edad (años)*</b>	39.7 ± 11.3
<b>Peso (kg)*</b>	85.9 ± 15.1
<b>Colesterol Total (mg/dl)*</b>	171.3 ± 31.9
<b>LDL-colesterol (mg/dl)*</b>	105.0 ± 26.4
<b>HDL-colesterol (mg/dl)*</b>	36.7 ± 7.5
<b>Triglicéridos (mg/dl)*</b>	155.0 ± 89.0

\*Reportado como media y desviación estándar

El cuadro 3 muestra las prevalencias de lípidos anormales de los participantes al inicio del estudio utilizando los criterios del NCEP APT III 2002, donde el 20.6% de los participantes tenían niveles de colesterol total anormal, el 61.9% presentaron niveles anormales de LDL-colesterol, el 90.8% niveles bajos de HDL-colesterol mientras que el 37.9% triglicéridos altos. Es importante tener en cuenta que presentar concentraciones anormales en el perfil lípidos no formó parte de los criterios de inclusión o exclusión del estudio, por lo cual la prevalencia reportada se presenta sólo como características basales de los participantes.

Cuadro 3. Prevalencia de lípidos anormales en los participantes al inicio del estudio (n=87)

Variable	n	%	Media ± SD
Colesterol anormal >200 mg/dl	18	20.6	218.7 ± 10.3*

LDL-Colesterol anormal >100 mg/dl	52	61.9	121.6 ± 16.9*
HDL-colesterol anormal <40mg/dl en hombres, <50 mg/dl en mujeres	79	90.8	35.4 ± 6.2*
Triglicéridos anormales >150 mg/dl	33	37.9	239.1 ± 95.2*

NCEP, 2002 \*Media reportada de los participantes con dislipidemia.

Algunos estudios clínicos han identificado a los triglicéridos séricos como factor de riesgo cardiovascular, donde reportan que hipertrigliceridemia acompañada con valores bajos de HDL-colesterol aumenta el riesgo de un evento cardiovascular (Singh *et al.*, 2007). Además, se ha relacionado a la aterosclerosis con niveles anormales de colesterol y triglicéridos, sugiriendo que concentraciones anormales de estos parámetros, aumentan el riesgo de presentar un evento cardiovascular (Shofield *et al.*, 2016). Por lo anterior y debido a las prevalencias de dislipidemias que presentaron los participantes del programa, los coloca en un alto riesgo de desarrollar una ECV. Según el puntaje obtenido mediante la aplicación del cuestionario de FINDRISC para evaluar el riesgo de desarrollar DT2, el 35.6% (n=31) de los participantes tenían un 17% de riesgo moderado (12-14 pts.), el 51.7% (n=45) tenían un 22% de riesgo alto (15-20 pts.) mientras que el 12.6% (n=11) de los participantes tenían un 50% de riesgo muy alto (>20 pts.) de desarrollar dicha enfermedad en el transcurso de 10 años respectivamente, esto antes de la intervención del PREVISY. Además, se ha reportado que la tasa anual para desarrollar diabetes en sujetos en estado de prediabetes es el del 5-10% (Tabák *et al.*, 2012). Otros estudios de traslación han utilizado diferentes criterios para identificar a los participantes en riesgo de diabetes como prueba oral de tolerancia a la glucosa, glucosa basal o al azar alterada y hemoglobina glicosilada anormal (Jian *et al.*, 2013 y Kramer *et al.*, 2009), sin embargo, estos criterios aumentan el costo de la intervención. Por otro lado, el 31.1% de los participantes tenían sobrepeso y el 68.9% obesidad según la clasificación a través del IMC (OMS, 2018). Dichos resultados colocaron a los participantes con en un alto riesgo de DT2, los cuales fueron utilizados como criterios de inclusión por parte del estudio. Ver figura 2.

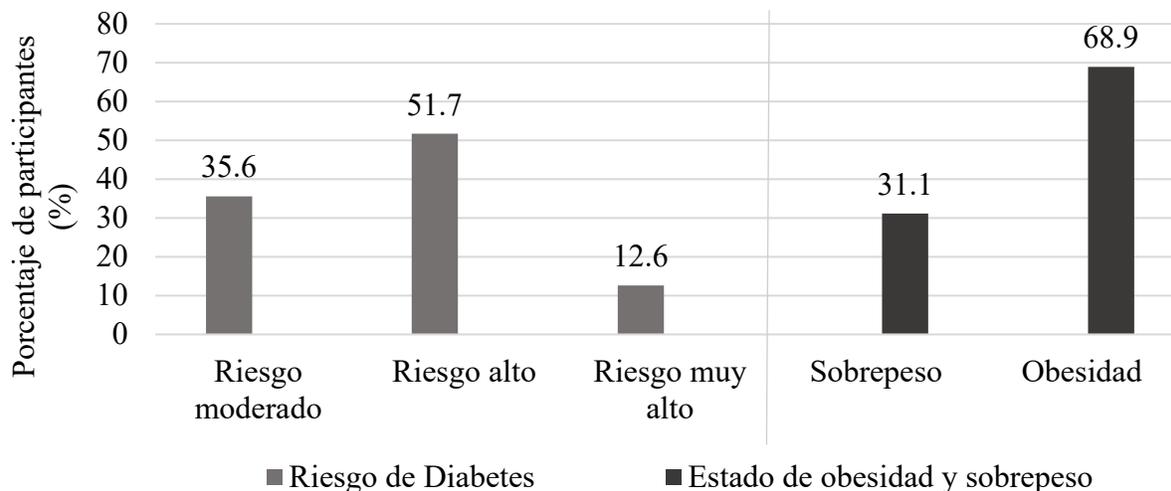


Figura 2. Características de los participantes como criterio de inclusión al inicio del estudio.

La actividad física (AF) realizada por los participantes en cada fase del PREVISY se muestra en la figura 3. En el AIT solo el 8.1% (n=7) de los participantes realizaban actividad física al inicio del programa, con un promedio de 77.14 min/sem. Al término de la fase de mantenimiento a mediano plazo los participantes que realizaban AF aumentaron a un 22.1% (n=19) con un promedio de 102.4 min/sem. Al concluir la fase de mantenimiento a largo plazo el porcentaje de participantes que continuaron realizando actividad física disminuyó a un 10.7% (n=9) teniendo como promedio 136.1 min/sem.

Mientras que en el APP el 8.1% (n=7) de los participantes realizaban un promedio de 77.12 min/sem de AF al inicio del programa. Al término de la fase de mantenimiento a mediano plazo se reportó un 21.7% (n=18) de participantes con AF promedio de 102.4 min/sem. Y al concluir la fase de mantenimiento a largo plazo el porcentaje de participantes que continuaron realizando AF disminuyó a un 11.1% (n=9) teniendo como promedio 136.1 min/sem.

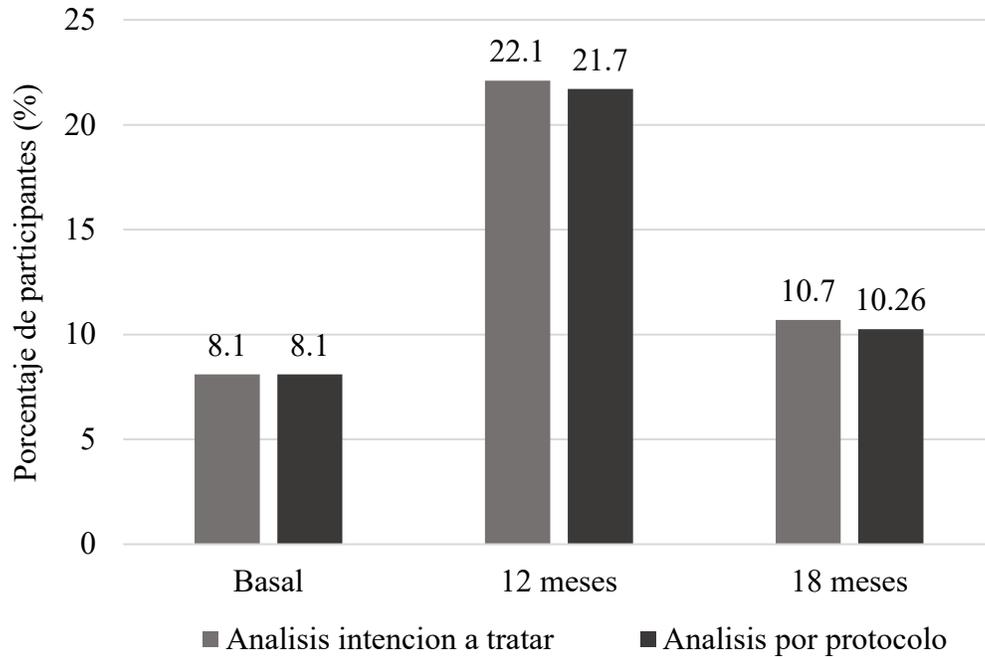


Figura 3. Registro de participantes que realizaron actividad física durante el PREVISY y sus distintas fases, análisis ITT y APP.

Existe evidencia que establece que, en comparación con las personas inactivas, las personas físicamente activas presentan un menor perfil de riesgo y una menor tasa de ECNT, además la realización de más de 150 minutos por semana de AF presenta beneficios adicionales a la salud (OMS, 2010). Sin embargo, como se puede observar, los participantes del PREVISY mostraron una disminución en la realización de AF en la fase de mantenimiento a largo plazo. La reducción de AF a largo plazo una vez concluida la intervención ha sido reportada por varios estudios, donde los participantes una vez terminado el estudio de intervención regresan a sus hábitos sedentarios (Wing *et al.*, 1998 y Weinhold *et al.*, 2015), lo cual explicaría la disminución encontrada en nuestro estudio. Sin embargo, a pesar de que la AF disminuyó a largo plazo, está continuo siendo mayor a la reportada al inicio de la intervención.

## 6.2 Efecto del PREVISY en el Perfil de Lípidos

Los resultados del efecto del PREVISY sobre el perfil de lípidos al término de cada una de las fases

de mantenimiento a mediano y largo plazo se presentan en el cuadro 4; el análisis por intención a tratar (AIT) y en el cuadro 5; el análisis por protocolo (APP).

La intervención del PREVISY en su fase de mantenimiento a los 12 meses logró una reducción promedio de triglicéridos de 11.5 mg/dL ( $p>0.05$ ) en el AIT mientras que en el APP se logró en promedio una reducción significativa de 13.9 mg/dL ( $p<0.05$ ). Solano (2019) reportó que, en la fase intensiva del PREVISY luego de 6 meses de intervención, los participantes lograron una reducción de 22.6 mg/dL en los niveles de triglicéridos en el APP. Donde según los resultados obtenidos en el presente estudio en su fase de mantenimiento la reducción continuó, aunque de manera más atenuada. Jiang y colaboradores en el 2013 realizaron una traslación del DPP de 16 sesiones en adultos de las comunidades de indios americanos y nativos de Alaska, con un seguimiento por 3 años. Tras la evaluación a los 12 meses encontraron; al igual que en nuestro estudio, una reducción significativa en la concentración de triglicéridos, sin embargo, el tamaño de muestra del estudio de Jiang contó con un mayor número de participantes que en nuestro estudio, donde ellos incluyeron a 2553 participantes y en nuestro estudio participaron 87 sujetos. Además, tras una intervención en el estilo de vida de 237 participantes de Australia de 40 a 75 años con riesgo moderado o alto de desarrollar diabetes tipo 2 logró una disminución estadísticamente significativa de 13.27 mg/dL de triglicéridos a los 12 meses de seguimiento tras un programa grupal de 6 sesiones (Laatikainen *et al.*, 2007), reducción similar encontrada en nuestra intervención.

Cuadro 4. Cambio en el perfil de lípidos de los participantes del programa por AIT en la fase de mantenimiento a los 12 (n=86) y 18 meses (n=85).

Variable	Basal	12 meses	Cambio	18 meses	Cambio
<b>Triglicéridos (mg/dl)</b>	157.4 ± 89.5	145.8 ± 75.7	-11.5 ± 63.8	146.2 ± 76.1	-10.7 ± 63.8
<b>Colesterol-total (mg/dl)</b>	171.7 ± 31.8	169.1 ± 33.2	-2.6 ± 22.3	169.6 ± 33.0	-2.3 ± 22.2
<b>LDL-Colesterol (mg/dl)<sup>o</sup></b>	105.5 ± 25.9	107.6 ± 28.1	2.1 ± 19.2	108.1 ± 27.9	2.3 ± 19.0
<b>HDL-Colesterol (mg/dl)</b>	36.9 ± 7.4	34.1 ± 7.8	-2.8 ± 7.3*	34.1 ± 7.8	-2.8 ± 7.3*

\* $P < 0.05$ , prueba de t pareado, <sup>o</sup>n=83 los 12 meses y n=82 a los 18 meses

Cuadro 5. Cambio en el perfil de lípidos de los participantes del programa APP en la fase de mantenimiento a los 12 (n=83) y 18 (n=80) meses.

Variable	Basal	12 meses	Cambio	18 meses	Cambio
Triglicéridos (mg/dl)	159.0 ± 90.6	145.0 ± 76.6	-13.9 ± 62.9*	146.3 ± 78.0	-13.8 ± 64.0*
Colesterol-total (mg/dl)	171.7 ± 32.3	169.2 ± 33.7	-2.5 ± 22.5	169.5 ± 34.18	-2.5 ± 22.8
LDL-Colesterol (mg/dl) <sup>o</sup>	105.2 ± 26.3	107.7 ± 28.6	2.5 ± 19.2	108.3 ± 3.3	2.7 ± 19.4
HDL-Colesterol (mg/dl)	36.9 ± 7.5	34.4 ± 7.8	-2.6 ± 7.4*	34.1 ± 7.9	-2.8 ± 7.4*

\* $P < 0.05$ , prueba de t pareado, <sup>o</sup>n=80 los 12 meses y n=78 a los 18 meses

Es importante mencionar que el efecto del PREVISY en los niveles de triglicéridos de los participantes en ambas fases de mantenimiento (12 y 18 meses) fue mayor en los participantes completadores. Lo que pone en evidencia que aquellos participantes con mayor asistencia a las sesiones educativas logran una mayor adherencia al programa y por lo tanto un mayor beneficio a su salud. Venditti y colaboradores (2012) ponen en manifiesto la importancia de la asistencia a las sesiones educativas del programa de intervención para lograr un mayor éxito en el cumplimiento de los objetivos en la pérdida de peso y la realización de actividad física, por consiguiente, mejoras a la salud.

Por otro lado, el colesterol total disminuyó 2.6 mg/dL ( $p > 0.05$ ) en el AIT y 2.5 mg/dL ( $p > 0.05$ ) en el APP al concluir la fase de mantenimiento a 12 meses. Weinhold y colaboradores (2015) reportaron que después de una intervención de estilo de vida de 16 sesiones semanales y tras un seguimiento de 7 meses el colesterol total aumentó 5.7 mg/dL comparado con las mediciones al inicio. Dicho resultado contrasta con el obtenido en nuestro estudio, ya que los niveles de colesterol total de nuestros participantes si disminuyeron tras la intervención del PREVISY. Esto pudiera deberse a que una vez terminada la intervención de 16 semanas Weinhold y colaboradores no mantuvieron contacto con sus participantes hasta la evaluación posterior a los 7 meses, mientras que en nuestra intervención una vez finalizada la fase intensiva con las 16 sesiones semanales se continuo con visitas mensuales durante la fase de mantenimiento a mediano y largo plazo. Por otro lado, Kramer y colaboradores en el 2009 implementaron en adultos con sobrepeso u obesidad, síndrome metabólico y riesgo de diabetes una intervención modificada del DPP por GLB (Group Lifestyle Balance, por sus siglas en inglés) las cuales incluyen 12 sesiones semanales, reportando una reducción de 6.6 mg/dL del colesterol total a los 12 meses de seguimiento, el cual fue superior

al nuestro. Sin embargo, a pesar de que el cambio no presentó significancia estadística la reducción en el colesterol total obtenida en nuestro estudio mantiene los beneficios a la salud en los participantes.

Una vez concluida la fase de mantenimiento a los 18 meses el colesterol total disminuyó de 2.3 mg/dL ( $p>0.05$ ) en el AIT y 2.5 mg/dL ( $p>0.05$ ) en APP. En un estudio de intervención de estilo de vida donde se incluyó a adultos con sobrepeso y con al menos dos de los cinco componentes del síndrome metabólico y riesgo cardiovascular, se logró una reducción de 16.6 mg/dL en los niveles séricos de colesterol total tras un periodo de seguimiento de 24 meses (Wadden *et al.*, 2011). La disminución reportada por Wadden y colaboradores fue mayor a la obtenida en nuestro estudio, lo cual pudiera ser explicado debido a que la intervención tuvo una duración de 24 sesiones educativas mensuales, asegurando un acompañamiento continuo con el participante durante toda la intervención, manteniendo una mayor adherencia al programa. Aunado a lo anterior, los participantes tenían 2 de los 5 componentes del síndrome metabólico que incrementa el riesgo cardiovascular. Es importante recordar que los objetivos de la fase de mantenimiento a los 18 meses de nuestro estudio fueron lograr la transición del participante a continuar con un monitoreo individualizado y de forma independiente al entrenador de estilo de vida con el fin de mantener los resultados obtenidos a largo plazo.

La concentración del LDL-colesterol presentó un aumento a los 12 meses de seguimiento de 2.1 mg/dL en el AIT y 2.5 mg/dL en el APP, mientras que al finalizar los 18 meses de seguimiento mostró un aumento de 2.3 mg/dL y 2.7 mg/dL en el AIT y APP respectivamente. Sin embargo, el aumento en el LDL-colesterol en ambos análisis (AIT y APP) y ambas fases (12 y 18 meses) no presentó significancia estadística comparado con las mediciones basales ( $p>0.05$ ). Estos hallazgos concuerdan con un ensayo controlado aleatorizado de la traslación del programa basado en el DPP en un grupo de trabajadores con características similares a las del presente estudio, donde se reportó que, tras 16 sesiones semanales, el grupo que recibió la intervención de modificación del estilo de vida aumentó no significativamente de 2.1 mg/dL de LDL-colesterol en su fase de seguimiento de 7 meses (Weinhold *et al.*, 2015). En ambos estudios los participantes no contaron con un tratamiento farmacológico acompañado de la intervención, lo cual pudiera explicar el resultado no significativo en el cambio en el LDL-colesterol, ya que la Guía de Tratamiento Farmacológico de Dislipidemias para el primer nivel de atención (2013) aconseja que en conjunto con una terapia farmacológica se aplique una modificación en el estilo de vida (alimentación correcta, actividad

física, control de peso, dejar de fumar). Además, en un seguimiento posterior durante 3 años del grupo de intervención de estilo de vida del DPP no mostró diferencias significativas en el LDL-colesterol comparado con sus mediciones basales en cada una de sus evaluaciones anuales (ADA, 2005).

Por otro lado, los niveles de HDL-colesterol tras la fase de mantenimiento a 12 y 18 meses no logró un aumento en los niveles séricos como se esperaba (cuadro 4 y 5), sin embargo, este resultado pudiera ser explicado por la reducción en la actividad física realizada por los participantes del programa (figura 3), ya que diferentes estudios han encontrado asociación entre el aumento de HDL-colesterol y la realización de actividad física (García-Cardona *et al.*, 2015). Además, existen hallazgos que demuestran que las personas con sobrepeso o en riesgo de enfermedad crónica a menudo regresan rápidamente a la conducta sedentaria una vez terminada la intervención en el estilo de vida (Wing *et al.*, 1998) lo que explicaría la reducción en los niveles séricos de HDL-colesterol. Diferentes intervenciones en el estilo de vida han reportado un aumento en los niveles séricos de HDL-colesterol a mediano y largo plazo tras la implementación del programa (ADA, 2005, Wadden *et al.*, 2011 y Ackermann *et al.*, 2011) sin embargo, estos estudios tienen diferentes entornos de implementación lo que hace que sus resultados obtenidos no sean directamente contrastantes con los obtenidos en nuestro estudio.

Estudios indican que niveles altos de triglicéridos séricos como factor de riesgo aislado no representa un factor de riesgo cardiovascular, sin embargo, este aumento en conjunto con otras lipoproteínas es indicador de una posible reducción y cambio en la función de HDL-Colesterol, así como un indicador del incremento de LDL-colesterol y cambios en sus subtipos hacia los más aterogénicos (Rohatgi *et al.*, 2014). Además, se ha identificado a través de estudios prospectivos que el aumento de LDL-colesterol se asocia con la presencia de enfermedad coronaria (Storey *et al.*, 2018). Por lo cual, alcanzar niveles normales de triglicéridos y demás lípidos son un blanco terapéutico para reducir el riesgo de enfermedad cardiovascular, evitando la modificación de otras lipoproteínas (Carranza-Madrigal., 2017).

### 6.3 Prevalencia de Dislipidemias en la Fase de Mantenimiento del PREVISY

Las figuras 4 y 5 muestran las prevalencias de dislipidemias de los participantes del programa en

cada una de las fases de mantenimiento en el AIT y APP respectivamente. Los criterios para clasificar a los participantes con dislipidemia fue manejar triglicéridos >150 mg/dl, colesterol total >200 mg/dl, LDL-Colesterol >100 mg/dl y HDL-colesterol <40mg/dl en hombres y <50 mg/dl en mujeres (NCEP, 2002).

Se puede observar una disminución en la prevalencia de los participantes con niveles anormales de lípidos a lo largo de las fases de mantenimiento del programa. La traslación del programa de prevención de la diabetes en las comunidades de indios americanos y nativos de Alaska reportaron una tendencia similar a nuestro estudio, donde las prevalencias dislipidemias de sus participantes disminuyeron en las evaluaciones posteriores a la línea base (Jian *et al.*, 2013). Además, en el seguimiento por 3 años del grupo de intervención en el estilo de vida del DPP la prevalencia de hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia mostró una atenuación en las evaluaciones anuales (ADA, 2005). La prevalencia de dislipidemias del PREVISY en la fase intensiva del programa reportada por Solano (2019) mostro una disminución, misma que se mantuvo en su fase de mantenimiento a mediano y largo plazo del presente estudio.

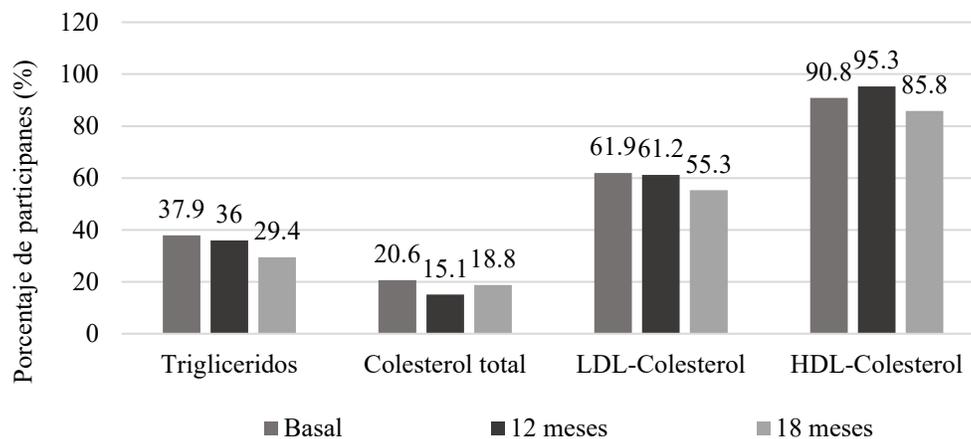


Figura 4. Prevalencia de lípidos anormales en los participantes del programa por AIT

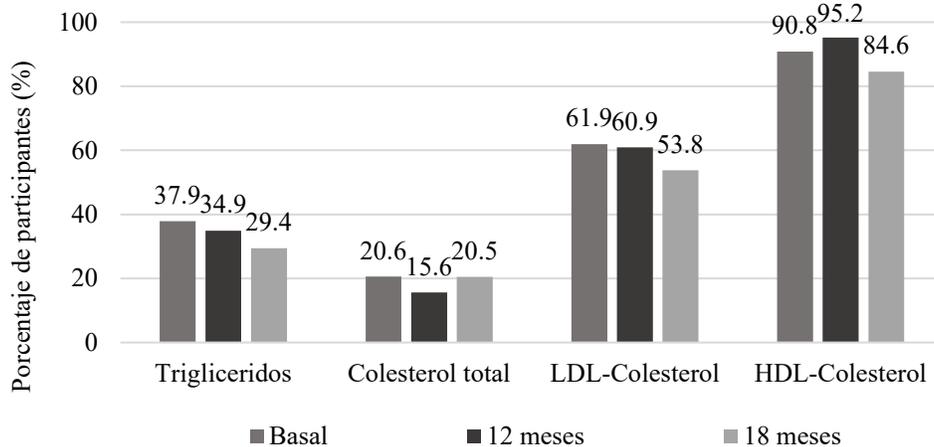


Figura 5. Prevalencia de lípidos anormales en los participantes del programa por APP

#### 6.4.2 Efecto del PREVISY en Participantes con Dislipidemias

Debido a que en nuestro estudio presentar dislipidemia no fue un criterio de inclusión, se realizó como análisis secundario la evaluación del efecto del programa sobre los participantes con niveles anormales en el perfil de lípidos (cuadro 5).

La implementación del PREVISY logró una reducción en los triglicéridos de 51.9 mg/dL en colesterol total en el APP en la fase de mantenimiento a 12 meses, mientras que a los 18 meses la reducción obtenida fue de 53.3 mg/dL en el APP, en ambas fases la reducción obtenida presentó significancia estadística ( $p < 0.05$ ). El colesterol total se redujo 8.1 mg/dL a los 12 meses y 2.8 mg/dL a los 18 meses en el APP. Mientras que el LDL-colesterol presentó una disminución de 1.3 mg/dL a los 12 meses y 1.6 mg/dL a los 18 meses. Brokaw y colaboradores (2015) implementaron una intervención adaptada del DPP en una población de 3804 adultos con riesgo de diabetes y dislipidemias como criterio de inclusión, donde incluyeron 16 sesiones semanales por 4 meses y posteriormente 6 sesiones mensuales, logrando una reducción significativa de 6.8 mg/dL de colesterol total y 19.6 mg/dL de triglicéridos en su fase de mantenimiento a los 10 meses posteriores a la intervención. A pesar de que en el estudio de Brokaw y colaboradores incluyó a un mayor número de participantes y que el criterio de inclusión fue incluir solamente a participantes con dislipidemias, en su estudio al igual que el presente, se observó una mejora en los parámetros lípidos con una reducción en triglicéridos y colesterol total en sus diferentes fases.

Cuadro 6. Cambio en el perfil de lípidos de los participantes del programa con dislipidemias APP en la fase de mantenimiento a los 12 y 18 meses.

Variable	n	Basal	12 meses	cambio	n	18 meses	cambio
Triglicéridos (mg/dl)	32	239.9 ± 96.6	187.9 ± 95.9	-51.9 ± 69.4*	30	190.9 ± 87.5	-53.3 ± 70.2*
Colesterol-total (mg/dl)	18	218.7 ± 10.3	210.6 ± 29.3	-8.1 ± 29.3	18	215.7 ± 23.5	-2.8 ± 25.8
LDL-Colesterol (mg/dl)	47	122.9 ± 17.1	121.6 ± 25.9	-1.3 ± 21.6	44	122.0 ± 25.6	-1.6 ± 18.9
HDL-Colesterol (mg/dl)	75	35.5 ± 6.2	33.6 ± 6.5	-1.9 ± 5.7*	71	38.1 ± 8.7	2.4 ± 6.3*

\* $P < 0.05$ , *t*-test,

Por otro lado, se encontró un aumento significativo en el HDL-colesterol en la fase de mantenimiento a 18 meses de 2.4 mg/dL por APP respectivamente. En el mismo estudio de Brokaw y colaboradores tras 10 meses de seguimiento se reportó el aumento promedio significativo de 1.9 mg/dL de HDL-colesterol, el cual es similar al obtenido en nuestro estudio. Estudios observacionales han establecido que el aumento de 1 mg/dL de HDL-colesterol reduce un 6% el riesgo de muerte coronaria, esto independientemente de los valores de LDL-colesterol (Singh *et al.*, 2007). Lo cual se traduce en la reducción de este riesgo en los participantes del PREVISY con niveles anormales de lípidos.

#### 6.4.3 Efecto del PREVISY en Participantes con Obesidad y Sobrepeso

Al analizar el efecto del PREVISY sobre el perfil de lípidos en los participantes por categorías de sobrepeso y obesidad por IMC se muestra en el anexo 1. Se observó una reducción promedio en triglicéridos de 4.5 mg/dL en los participantes con sobrepeso y de 18.0 mg/dL en los participantes con obesidad, lo cual pone en evidencia un mayor efecto en la reducción de triglicéridos en los participantes con obesidad, donde además esta reducción fue estadísticamente significativa. Mientras que, a los 18 meses los participantes con sobrepeso lograron una disminución de 25.1 mg/dL y los participantes con obesidad 23.2 mg/dL, ambos cambios fueron estadísticamente significativos.

En cuanto al efecto sobre el HDL-colesterol fue solo a los 18 meses donde se logró un aumento

significativo en los niveles séricos de esta lipoproteína, logrando un mayor incremento en los participantes con obesidad (1.5 mg/dl en participantes con sobrepeso vs 2.6 mg/dL en participantes con obesidad). Los resultados del PREVISY sobre el colesterol total y LDL-colesterol en los participantes con obesidad y sobrepeso se encuentran en la sección anexo 1.

Se ha identificado a la obesidad como un factor de riesgo mayor para la enfermedad coronaria (Marcos et al., 2016). Además, la obesidad en conjunto con hipertrigliceridemia, sedentarismo, tabaquismo, dieta hipercalórica, diabetes tipo 2 y factores genéticos provocan una disminución del HDL-Colesterol. Por lo cual, la Guía de Tratamiento Farmacológico de Dislipidemias (2013) indican que cambios terapéuticos en el estilo de vida a través de programas de intervención que involucren la pérdida de peso y actividad física enérgica pueden aumentar los niveles séricos del HDL-colesterol. Lo cual pudiera explicar el aumento de HDL-colesterol y la consiguiente disminución obtenida en los niveles de triglicéridos tras el PREVISY en los participantes del presente estudio.

#### **6.4.4 Efecto del PREVISY en Participantes por Riesgo de Diabetes por Cuestionario de FINDRISC**

Al analizar el efecto del PREVISY sobre el perfil de lípidos categorizando el puntaje obtenido en el cuestionario de FINDRISC, los participantes que obtuvieron riesgo moderado de desarrollar DT2 lograron una reducción en los niveles de triglicéridos de 18.1 mg/dL ( $p>0.05$ ) en la fase de mantenimiento a los 12 meses, mientras que a los 18 meses la reducción obtenida fue de 14.1 mg/dL ( $p>0.05$ ). Mientras que los participantes con riesgo alto y muy alto lograron una reducción en triglicéridos de 11.6 mg/dL ( $p>0.05$ ) a los 12 meses y 28.8 mg/dL ( $p<0.05$ ) a los 18 meses.

En cuanto al efecto del PREVISY sobre el HDL-colesterol los participantes con riesgo moderado de desarrollar DT2 lograron un aumento significativo de 2.4 mg/dL a los 18 meses mientras que los participantes con riesgo alto y muy alto lograron aumentar significativamente 2.2 mg/dL a los 18 meses. Los resultados del PREVISY sobre el colesterol total y LDL-colesterol en los diferentes puntajes de riesgo del cuestionario FINDRISC se encuentran en la sección anexo 2.

Lo anterior pone en evidencia la mejora en los parámetros lipídicos en los participantes con riesgo

de DT2, lo cual se traduce en una reducción en los factores de riesgo de desarrollar ECNT y en beneficios a la salud. Además, pone en evidencia que los programas de modificación en el estilo de vida muestran mayor efectividad al incluir a participantes en riesgo (Kramer *et al.*, 2011).

## 7. CONCLUSIONES

La implementación del PREVISY dentro de la comunidad Yaqui en adultos en riesgo de diabetes y con sobrepeso u obesidad mostró efectividad en la reducción en los niveles séricos de triglicéridos y colesterol total en la fase de mantenimiento a mediano plazo a los 12 meses de seguimiento.

El PREVISY aplicado en la comunidad Yaqui en adultos en riesgo de diabetes y con sobrepeso u obesidad fue efectivo en la disminución de las concentraciones séricas de triglicéridos y colesterol total en la fase de mantenimiento a largo plazo a los 18 meses de seguimiento.

Además, la implementación del PREVISY mostró mayor efectividad en la reducción de triglicéridos y aumento de HDL-colesterol en aquellos participantes categorizados en algún tipo de riesgo por dislipidemia, sobrepeso u obesidad y riesgo de diabetes. Lo cual pone en evidencia que el programa tiene mayor efectividad en personas que se encuentren en riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles.

La efectividad mostrada del PREVISY en comunidades vulnerables y en condiciones apegadas a la realidad, convierte a este tipo de intervención en una posible y prometedora herramienta para la reducción de enfermedades crónicas no transmisibles en otras comunidades indígenas. Donde los objetivos alcanzados pudieran mantenerse a largo plazo, dejando en los participantes las herramientas para saber qué hacer y cómo actuar para mejorar su nutrición y salud en general.

## 8. RECOMENDACIONES

El presente estudio evaluó la afectividad del programa en condiciones reales y no controladas, contando con los recursos estrictamente necesarios para su implementación. No se contaba con algún incentivo para aquellos participantes que cumplieran con los objetivos del programa, ni con alguna bascula dentro de la comunidad, así mismo no se contó con podómetros personales que midieran la actividad física del participante. Donde el monitoreo del peso del participante se limitaba solo a las visitas mensuales por parte del entrenador de estilo de vida. Por lo anterior se recomienda que en futuras intervenciones se destine un espacio disponible en la comunidad para un monitoreo del peso con mayor frecuencia y poner un mayor énfasis en el registro y la realización de la actividad física del participante.

Por otro lado, es evidente la mayor participación de mujeres dentro de este tipo de intervenciones, sin embargo, en este estudio no se consideró el estado hormonal o el climaterio de las participantes, donde cambios hormonales han demostrado afectar el metabolismo de algunos macronutrientes, por lo anterior se recomienda tomar en cuenta el estado hormonal de las participantes como criterio de inclusión o exclusión.

Por último, a pesar de que se contó con un horario extendido para lograr mayor captación de los participantes, resulto difícil llevar a cabo las sesiones de manera grupal. Por lo cual se recomienda poner un mayor énfasis en la importancia de recibir las sesiones de manera grupal.

## 9. REFERENCIAS

- Ackermann R. T., Finch E. A., Caffrey H. M., Lipscomb E. R., Hays L. M. y Saha C. 2011. Long-term effects of a community-based lifestyle intervention to prevent type 2 diabetes: the DEPLOY extension pilot study. *Chronic illness*. 7(4):279-290.
- ADA. American Diabetes Association. 2005. Impact of intensive lifestyle and metformin therapy on cardiovascular disease risk factors in the diabetes prevention program. *Diabetes Care*. 28(4):888-894.
- ADA. American Diabetes Association. 2020. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2020. *Diabetes Care*, 43(Supplement 1): S14-S31.
- ADA. American Diabetes Association. 2019. 2. Classification and diagnosis of diabetes: standards of medical Care in diabetes—2019. *Diabetes Care*, 42(Supplement 1): S13-S28.
- AHA. American Heart Association. (2017). What is Cardiovascular Disease?. Texas, EU: American Heart Association. Recuperado de: <https://www.heart.org/en/health-topics/consumer-healthCare/what-is-cardiovascular-disease>
- AAFP. American Academy of Family Physicians. (2012). Summary of recommendations for clinical preventive services. American Academy of Family Physicians. Recuperado de: [https://www.aafp.org/dam/AAFP/documents/patient\\_Care/clinical\\_recommendations/cps-recommendations.pdf](https://www.aafp.org/dam/AAFP/documents/patient_Care/clinical_recommendations/cps-recommendations.pdf)
- Arnett, D. K. Blumenthal R. S., Albert M. A., Buroker A. B., Goldberger Z. D., Hahn E. J. y Michos E. D. 2019. ACC/AHA guideline on the primary prevention of cardiovascular disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*. 74(10): e177-e232.
- Arroyo P. 2008. La alimentación en la evolución del hombre: su relación con el riesgo de enfermedades crónico-degenerativas. *Bol Med Hosp Infant Méx*. 65(6):431-440.
- Arzamendia, G. 201). Calidad de vida y enfermedades crónicas no transmisibles en docentes que participan de programa de prevención y promoción de salud. *Eureka (Asunción) en Línea*, 8(2):278-290.
- 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*. 18:1-9.
- Barba-Evia J. R. 2018. México y el reto de las enfermedades crónicas no transmisibles. El laboratorio también juega un papel importante. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*. 65(1):4-17.
- Brokaw S. M., Carpenedo D., Campbell P., Butcher M. K., Furshong G., Helgersson S. D. y Harwell T.S. Montana Cardiovascular Disease and Diabetes Prevention Workgroup. 2015. Effectiveness of an adapted diabetes prevention program lifestyle intervention in older and younger adults. *Journal of the American Geriatrics Society*. 63(6):1067-1074.

- Cáceres C.F. 1999. Dimensiones sociales y relevantes para la prevención del VIH/SIDA en América Latina y el Caribe. El SIDA en América Latina y el Caribe: Una visión multidisciplinaria. México DF: Fundación Mexicana para la Salud:217:246.
- Campos-Nonato, I., Hernández-Barrera, L., Rojas-Martínez, R., Pedroza, A., Medina-García, C., y Barquera-Cervera, S. 2013. Hipertensión arterial: prevalencia, diagnóstico oportuno, control y tendencias en adultos mexicanos. Salud pública de México. 55:S144-S150.
- Carranza-Madrigal J. 2017. Triglicéridos y Riesgo Cardiovascular. Med Int Méx. 33(4):511-514.
- 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-Juarez A.A., Serna-Gutiérrez A., Lozoya-Villegas J. F., Toledo-Domínguez I.D.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. Revista Mexicana de Cardiología. 29(2):90-97.
- Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. (2016). Declaratoria de emergencia epidemiológica. Secretaria de salud. Recuperado de: <http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/emergencias/descargas/pdf/EE3.pdf>
- CDCP. Centers for Disease Control and Prevention. 2014. National Diabetes Prevention Program.
- CDC. Centers of Disease Control and Prevention. (2012-A). National Diabetes Prevention Program. Lifestyle couch facilitation guide for months 7-12. Recuperado de: <http://www.cdc.gov/diabetes/prevention/pdf/postcurriculum.pdf>
- CDC. Centers of Disease Control and Prevention. (2012-B). National Diabetes Prevention Program. Lifestyle couch facilitation guide for months 7-12. Recuperado de: <http://www.cdc.gov/diabetes/prevention/pdf/postcurriculum.pdf>
- Chávez-Ortíz, 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). Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C, Hermosillo, Sonora.
- Cho N., Shaw J. E., Karuranga S., Huang Y., da Rocha-Fernandes J. D., Ohlrogge A. W. y Malanda B. 2018. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. Diabetes research and clinical practice. 138:271-281.
- Córdova-Villalobos J. Á., Barriguete-Meléndez J. A., Lara-Esqueda A., Barquera S., Rosas-Peralta M., Hernández-Ávila M., De Leon-May M.E y Aguilar-Salinas C. A. 2008. Las enfermedades crónicas no transmisibles en México: sinopsis epidemiológica y prevención integral. Salud pública de México. 50(5):419-427.
- Dávila J., González J. Y Barrera A. 2015. Panorama de obesidad en México. Rev Med Inst Mex Seg Soc. 53(2):240-249.
- Delgado Y. G., y Rodríguez B.V. 2020. Salud y cultura alimentaria en México. Revista Digital Universitaria, 20:(1).

- Díaz-Zavala R.G., Armenta-Guirado B.I., Martínez-Contreras T., Candia-Plata M., Esparza-Romero J., Martínez-Mir R., Haby M.M. y Valencia-Juillerat M.E. 2017) Translational study of obesity management using the Diabetes Prevention Program “Group Lifestyle Balance” in primary Care clinics and public hospitals from Mexico: study protocol. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*. 21(4):369-383.
- 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, A.C, Hermosillo, Sonora.
- ENSANUT. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, 2018. Primera edición. 2018. Instituto Nacional de Salud Pública, Secretaría de Salud. [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut\\_2018\\_presentacion\\_resultados.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf)
- Epping-Jordan J. E., Galea G., Tukuitoronga C., y Beaglehole R. 2005. Preventing chronic diseases: taking stepwise action. *The Lancet*. 366(9497):1667-1671.
- Eriksson J., Lindström J., Valle T., Aunola S., Hämäläinen H., Llanne P., Keinänen S., Laakso M., Lauhkonen M., Lehto P., Lehtonen A., Louheranta A., Mannelin M., Martikkala V., Rastas M., Sundvall J., Turpeinen A., Viljanen T., Uusitupa M. y Tuomilehto. J. 1999. Prevention of Type II diabetes in subjects with impaired glucose tolerance: The Diabetes Prevention Study (DPS) in Finland Study design and 1-year interim report on the feasibility of the lifestyle intervention programme. *Diabetologia*. 42:793-801.
- Espinoza, A. 2017. Resumen de las nuevas directrices de la AHA para la prevención, detección, evaluación y manejo de la Hipertensión Arterial Sistémica 2017. *Sinapsis*, 1:1-4.
- Fernández-Quiroga, K., y González-Santiago, O. 2020. Dislipidemias y riesgo cardiovascular por género relacionado con el consumo de una dieta hipercalórica e inactividad física en estudiantes del Noreste de México Agosto 2018-Febrero 2019. *Revista de Ciencias Farmacéuticas y Biomedicina (ISSN: 2448-8380)*, 35.
- Friedwald W, Levy R, Fredrickson D. 1972. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without the use of preparative ultracentrifuge. *Clin Chem*. 18:499-502.
- Gallegos-Aguilar A. C., Esparza-Romero J., Hernández Martínez H., Urquidez-Romero, Rascón A., Bolado Martínez E., Díaz-Zavala R. G. 2019. Agreement of HemoCue and Glucose Oxidase method for blood glucose measurement in a field work study of diabetes: The Comcaac Project. *Biotecnia*. 21 (1): 22-28.
- García-Cardona D. M., Nieto O. A. y Landázuri P. 2015. Efecto del ejercicio sobre las subpoblaciones HDL, la enzima lecitina-colesterol acil-transferasa y la proteína transportadora de ésteres de colesterol en estudiantes de Medicina. *Revista Colombiana de Cardiología*, 22(6):277-284.
- González-Baltazar R, León-Cortés S, Aldrete-Rodríguez G, Contreras-Estrada M, Hidalgo-Santacruz G, Hidalgo-González L. 2014. Enfermedades crónico-degenerativas en profesionales de salud en Guadalajara (México). *Salud Uninorte. Barranquilla*. 30(3):302-310.
- Guía de Tratamiento Farmacológico de Dislipidemias para el primer nivel de atención. (2013).

Revista mexicana de cardiología. 24(3):103-129. Recuperado en 05 de julio de 2020, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-1982013000300001&lng=es&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-1982013000300001&lng=es&lng=es).

- Hamman R.F., Wing R.R., Edelstein S.L., Lachin J.M., Bray G.A., Delahanty L., Hoskin M., Kriska A.M., Mayer-Davis E.J. y Pi-Sunyer X. 2006. Effect of weight loss with lifestyle intervention on risk of diabetes. *Diabetes Care*. 29:2102-2107.
- Herman W.H., Hoerger T.J., Brandle M., Hicks K., Sorensen S., Zhang P., Hamman R.F., Ackermann R.T., Engelgau M.M. y Ratner R.E. 2005. The cost-effectiveness of lifestyle modification or metformin in preventing type 2 diabetes in adults with impaired glucose tolerance. *Annals of Internal Medicine*. 142(5):323-332.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2018). Características de las defunciones registradas en México durante 2017. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/DEFUNCIONES2017.pdf>
- Jensen M.D., Ryan D.H., Donato K.A., Apovian C.M., Ard J.D., Comuzzie AG, y Loria C.M. 2014. Guidelines 2013 for managing overweight and obesity in adults. Obesity. National Institute for Health and Care Excellence (UK). National Institute for Health and Clinical Excellence: guidance. Obesity: identification, assessment and management of overweight and obesity in children, young people and adults: partial update of CG43. National Clinical Guideline Centre (UK). 22(S2):S1-410.
- Jiang L., Manson S. M., Beals J., Henderson W. G., Huang H., Acton K. J., and Special Diabetes Program for Indians Diabetes Prevention Demonstration Project. 2013. Translating the diabetes prevention program into American Indian and Alaska native communities: results from the special diabetes program for Indians diabetes prevention demonstration project. *Diabetes Care*. 36(7):2027-2034.
- Jiménez C.A., Aguilar S.C.A., Rojas M. R., Mauricio H.Á. 2013. Diabetes mellitus tipo 2 y frecuencia de acciones para su prevención y control. *Salud Publica de Mexico*. 55: S137-S143.
- Knowler W.C., Barrett-Connor E., Fowler S.E., Hamman R.F., Lachin J.M., Walker E.A. y Nathan D.M. 2002. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *The New England Journal of Medicine*. 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. *American Journal of Preventive Medicine*. 37(6):505-511.
- Kramer M. K., McWilliams J. R., Chen H.-Y., y Siminerio L. M. 2011. A Community-Based Diabetes Prevention Program: Evaluation of the Group Lifestyle Balance Program Delivered by Diabetes Educators. *The Diabetes Educator*. 37(5):659-668. <https://doi.org/10.1177/0145721711411930>
- Laatikainen T., Dunbar J.A., Chapman A., Kilkkinen A., Vartiainen E., Heistaro S., Philpot B., Absetz P., Bunker S., O'Neil A., Reddy P., Best J.D. y Janus E.D. 2007. Prevention of type 2 diabetes by lifestyle intervention in an Australian primary health Care setting: Greater

- Green Triangle (GGT) Diabetes Prevention Project. *BMC Public Health*. 7(1):249.
- Lindström J., Louheranta A., Mannelin M., Rastas M., Salminen V., Eriksson J. y Tuomilehto J. 2003. The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS): Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity. *Diabetes Care*, 26(12):3230-3236.
- Manson S.M., Jiang L., Zhang L., Beals J., Acton K. J., Roubideaux Y., y SDPI Healthy Heart Demonstration Project. 2011. Special diabetes program for Indians: retention in cardiovascular risk reduction. *The Gerontologist*. 51(1):S21-S32.
- Marcos M.L.T., Royo J.M.P., Domenech N.R., Albero J.S., Rodríguez Á.C., Ríos R.S., y López P.J. T. 2016. Efecto de una intervención motivacional de Obesidad sobre factores de riesgo cardiovascular. *Journal of Negative and No Positive Results*. 1(2):56-64.
- Martínez-Espinosa A. 2017. La consolidación del ambiente obesogénico en México. *Estudios sociales Hermosillo, Son.* 27:50 <https://dx.doi.org/10.24836/es.v27i50.454>
- Martínez-Núñez, 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 de Comcaac (tesis de maestría). Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C., Hermosillo, Sonora.
- Menéndez A. 2009. Prevención de la diabetes tipo 2 basada en la terapia nutricional y/o el aumento de la actividad física. *Av Diabetol* 25:110-116.
- Monroy Ó.V., Aldatz F.S.B., Guerra A.F.R., Verdejo J., Bello M.Á.M., Violante R. y Esqueda A.L. 2007. Morbilidad y mortalidad de la enfermedad isquémica del corazón y cerebrovascular en México. *Archivos de Cardiología de México*. 77(1):31-39.
- Mosca L., Arnett D.K., Dracup K., Hansen B.C., Labarthe D.R., Marks J.S., Matthews K.A., Pearson T.A., Weintraub W. y Wilson W. 2002. Task force on strategic research direction: population/outcomes/epidemiology/social science subgroup key science topics report. *Circulation* 106:e167-e172.
- NCEP. National Cholesterol Education Program. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). 2002. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*. 106:3143–342
- Olaiz-Fernández G., Rivera-Dommarco J., Shamah-Levy T., Rojas R., Villalpando-Hernández S. y Hernández-Avila M. 2006. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Instituto Nacional de Salud Pública.
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2013). Proyecto de plan de acción para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles 2013-2020. Informe de la Secretaría (No. A66/9). Recuperado de: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2015/plan-accion-prevencion-control-ent-americas.pdf>
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2013). Información general sobre la hipertensión en el mundo. Una enfermedad que mata en silencio, una crisis de salud pública mundial. Día Mundial de la Salud. Ginebra, Suiza. Recuperado de: [https://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/publications/global\\_brief\\_hypertension/es/](https://www.who.int/cardiovascular_diseases/publications/global_brief_hypertension/es/)

- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2014). Sobrepeso y obesidad infantiles. Ginebra, Suiza. Recuperado de: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es>
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2014). Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles. Recuperado en: <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/es/>
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2015) Enfermedades cardiovasculares. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>.
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2017). Enfermedades cardiovasculares: Datos y cifras. Organización Mundial de la Salud. Recuperado de: [https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
- OMS. Organización mundial de la Salud. (2017). 10 datos sobre la obesidad. Organización mundial de la Salud. Recuperado de: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/es/>
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2018). Diabetes. Recuperado de: <https://www.who.int/en/news-room/factsheets/detail/diabetes>
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2018). Alcohol: Datos y cifras. Ginebra. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/alcohol>
- OMS. Organización Mundial de la Salud (2018). Actividad física: Datos y cifras. Ginebra, Suiza. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/physical-activity>
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2019). Tabaco: Datos y cifras. Ginebra. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/tobacco>
- Pan X., Li G., Hu Y., Wang J., Yang W. y An Z. 1997. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care*. 20:537-544
- Ramachandran A., Snehalatha C., Mary S., Mukesh B., Bhaskar A.D. 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(2):289-297.
- Rodríguez-Morán M., Guerrero-Romero F., Brito-Zurita O., Rascón-Pacheco R.A., Pérez-Fuentes R., Sánchez-Guillén M.C. y Revilla-Monsalve C. 2008. Cardiovascular risk factors and acculturation in Yaquis and Tepehuanos Indians from Mexico. *Archives of Medical Research*. 39(3):352-357.
- Rohatgi A., Khera A., Berry J.D., Givens E.G., Ayers C.R., Wedin K.E. y Shaul P.W. 2014. HDL cholesterol efflux capacity and incident cardiovascular events. *New England Journal of Medicine*. 371(25):2383-2393.
- 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 Pública de México*. 60:224-232.
- Sánchez-Arias A., Bobadilla-Serrano M. E., Dimas-Altamirano B., Gómez-Ortega M., y González-González G. 2016. Enfermedad cardiovascular: primera causa de morbilidad en un hospital de tercer nivel. *Rev Mex Cardio*. 27(3):98-102.

- Schofield J.D., Liu Y., Rao-Balakrishna P., Malik R.A. y Soran H. 2016. Diabetes Dyslipidemia. *Diabetes Ther.* 7(2):203-19
- Serna Gutiérrez, 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. (2019). Prevalencia, determinantes de obesidad y traslación de una intervención del estilo de vida en adultos Yaquis del estado de Sonora (tesis doctoral). Centro de investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Sonora, Mexico.
- Shaw J.E., Sicree R.A. y Zimmet, P.Z. 2010. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Research and Clinical Practice.* 87(1):4-14.
- Singh I.M., Shishehbor M.H. y Ansell B.J. 2007. High-density lipoprotein as a therapeutic target: a systematic review. *JAMA Intern Med.* 298(7):786-798.
- 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 maestría). Centro de investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Sonora, México.
- Soto-Estrada G., Moreno-Altamirano L. y Pabua-Díaz D. 2016. Panorama epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. *Rev Fac Med UNAM.* 59(6):8-22.
- Soto-Ruiz K., Peacock W. y Varon J. 2011. Perioperative hypertension: diagnosis and treatment. *Neth J Crit Care.* 15:143-148.
- Souki A., Arias N., Zambrano N., Falque L., Quintero J., Garcia D., Araujo S., Medina M., Espinoza S., Seyfi H., Lemus M. y Barrera M. 2013. Comportamiento Del Perfil Lipídico En Una Muestra De Población Adulta De La Ciudad De Maracaibo. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica.* 22(1), 35-39.
- Tabák A., Herder C., Rathmann W., Brunner E. y Kivimäki M. 2012. Prediabetes: a high-risk state for diabetes development. *The Lancet.* 379(9833): 2279-2290.
- Tuomilehto J. 2001. Finnish Diabetes Prevention Study Group: Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *New England Journal of Medicine.* 344:1343-1350.
- Vargas-Trujillo C. (2015). Anestesia en el paciente con hipertensión arterial sistémica. *Revista Mexicana de Anestesiología.* 38(S1):71-80.
- Venancio-Valente, B. (2017). Mejora en las Concentraciones Sanguíneas de Glucosa, Colesterol y Triglicéridos Mediante un Programa de Prevención de Diabetes en Adultos en Riesgo de Diabetes de la Tribu Yaqui de Hermosillo, Sonora (Tesis de licenciatura). Universidad De Sonora, Hermosillo, Sonora.
- Venditti E. M. y Kramer M. K. 2012. Necessary components for lifestyle modification interventions to reduce diabetes risk. *Current Diabetes Reports.* 12(2):138-146.
- Villalpando S., De la Cruz V., Rojas R., Shamah L.T., Ávila M.A., Gaona B., Rebollar R. y Hernández L. 2010. Prevalence and distribution of type 2 diabetes mellitus in Mexican adult population: a probabilistic survey. *Salud Pública de México.* 52:S19-S26.

- Wadden T.A., Butryn M.L. y Byrne K.J. 2004. Efficacy of lifestyle modification for long-term weight control. *Obesity Research*. 12(S12):151S-162S.
- Wadden T.A., Webb V.L., Moran C.H. y Bailer B.A. 2012. Lifestyle modification for obesity: new developments in diet, physical activity, and behavior therapy. *Circulation*. 125(9):1157-70.
- Weinhold K.R., Miller C.K., Marrero D.G., Nagaraja H.N., Focht B.C. y Gascon G.M. 2015. A Randomized Controlled Trial Translating the Diabetes Prevention Program to a University Worksite, Ohio. *Prev Chronic Dis*. 12:150301.
- Windler E. 2005. What is the consequence of an abnormal lipid profile in patients with type 2 diabetes or the metabolic syndrome?. *Atherosclerosis Supplements*. 6(3):11-14.
- Wing R.R., Venditti E., Jakicic J.M., Polley B.A. y Lang W. 1998. Lifestyle intervention in overweight individuals with a family history of diabetes. *Diabetes Care*. 21(3):350-359.
- WHO. World Health Organization. (2002) Reducing risks, promoting healthy life. World Health Organization Report, Geneva.
- World Health Organization. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Recuperado de: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/9789241599979/es/>
- Zamarrón J.L.M. y Zeleny A.A. 2013. Los pueblos indígenas del noroeste: atlas etnográfico: Instituto Sonorense de Cultura.

## 10. ANEXO

### Anexo 1

Cambio en el perfil de lípidos de los participantes con sobrepeso en la fase de mantenimiento a los 12 y 18 meses en APP.

Variable	n	Basal	12 meses	Cambio	n	18 meses	Cambio
<b>Triglicéridos (mg/dl)</b>	25	168.9 ± 95.2	164.4 ± 59.8	-4.5 ± 81.8	23	147.1 ± 77.8	-25.1 ± 48.2*
<b>Colesterol-total (mg/dl)</b>	25	176.6 ± 31.5	173.4 ± 32.9	-3.1 ± 13.5	23	174.2 ± 38.3	-1.6 ± 19.7
<b>LDL-Colesterol (mg/dl)</b>	23	111.0 ± 24.7	110.9 ± 30.1	0.08 ± 15.3	21	111.5 ± 28.7	1.0 ± 28.7
<b>HDL-Colesterol (mg/dl)</b>	25	36.8 ± 8.6	32.8 ± 6.5	-3.9 ± 6.7*	23	37.9 ± 9.9	1.5 ± 6.1*

\* $P < 0.05$ , *t*-test

Cambio en el perfil de lípidos de los participantes con obesidad en la fase de mantenimiento a los 12 y 18 meses en APP.

Variable	n	Basal	12 meses	Cambio	n	18 meses	Cambio
<b>Triglicéridos (mg/dl)</b>	58	154.7 ± 89.1	136.7 ± 81.8	-18.0 ± 53.0*	55	131.9 ± 72.2	-23.2 ± 61.2*
<b>Colesterol-total (mg/dl)</b>	58	169.6 ± 32.7	167.3 ± 34.1	-2.2 ± 25.6	55	170.2 ± 34.4	-0.2 ± 19.6
<b>LDL-Colesterol (mg/dl)</b>	57	102.8 ± 26.8	106.4 ± 28.0	3.6 ± 20.6	54	105.0 ± 3.8	1.4 ± 16.9
<b>HDL-Colesterol (mg/dl)</b>	58	37.0 ± 7.1	35.0 ± 8.3	-2.0 ± 7.6*	55	39.7 ± 9.5	2.6 ± 7.1*

\* $P < 0.05$ , *t*-test

## Anexo 2

Cambio en el perfil de lípidos de los participantes con riesgo moderado en el cuestionario de FINDRISC en la fase de mantenimiento a los 12 y 18 meses por APP.

Variable	n	Basal	12 meses	Cambio	n	18 meses	Cambio
<b>Triglicéridos (mg/dl)</b>	30	166.7 ± 100.6	148.6 ± 79.2	-18.1 ± 71.8	29	154.2 ± 97.5	-14.1 ± 56.6
<b>Colesterol-total (mg/dl)</b>	30	171.9 ± 36.2	169.7 ± 35.4	-2.2 ± 24.6	29	171.4 ± 35.4	-0.3 ± 19.8
<b>LDL-Colesterol (mg/dl)</b>	23	105.3 ± 27.4	107.7 ± 28.5	2.3 ± 20.7	27	104.9 ± 24.6	-0.5 ± 13.5
<b>HDL-Colesterol (mg/dl)</b>	30	37.0 ± 7.3	34.6 ± 6.5	-2.4 ± 4.9*	29	38.0 ± 9.9	2.4 ± 5.7*

\* $P < 0.05$ , *t*-test

Cambio en el perfil de lípidos de los participantes con riesgo alto y muy alto en el cuestionario de FINDRISC en la fase de mantenimiento a los 12 y 18 meses por APP.

Variable	n	Basal	12 meses	Cambio	n	18 meses	Cambio
<b>Triglicéridos (mg/dl)</b>	53	154.6 ± 85.2	143.0 ± 75.7	-11.6 ± 57.8	50	126.1 ± 57.2	-28.8 ± 57.2*
<b>Colesterol-total (mg/dl)</b>	53	171.6 ± 30.2	168.9 ± 33.0	-2.6 ± 21.6	50	171.5 ± 35.4	-0.6 ± 19.5
<b>LDL-Colesterol (mg/dl)</b>	52	105.0 ± 26.0	107.7 ± 28.8	2.3 ± 18.6	49	107.9 ± 30.4	2.5 ± 18.1
<b>HDL-Colesterol (mg/dl)</b>	53	36.9 ± 7.7	34.2 ± 8.6	-2.7 ± 8.5*	50	39.4 ± 9.7	2.2 ± 7.4*

\* $P < 0.05$ , *t*-test

# 11. APENDICE

## Apéndice 1

PROYECTO INTERVENCIÓN YAQUIS  
(Tamizaje)

FORMA 2

### Questionario FINDRISC

Nombre Completo \_\_\_\_\_  
Nombre(s) Apellido Paterno Apellido Materno

Sexo  
 Fem  
 Masc  
 Fecha de encuesta \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
día mes año

Secuencia \_\_\_\_\_

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 ( $\geq 100$  mg/dL)?

No 0 puntos

Sí 5 puntos

\*: Llenar los datos con la forma 1

5. ¿Qué edad tiene?\*

Menos de 35 años 0 puntos

De 35 a 44 años 1 punto

De 45 a 54 años 2 puntos

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	0 puntos
<input type="checkbox"/> 80 hasta 88 cm	<input type="checkbox"/> 94 hasta 102 cm	3 puntos
<input type="checkbox"/> Más de 88 cm	<input type="checkbox"/> Más de 102 cm	4 puntos

7. ¿Algún médico le ha recetado medicamento para la hipertensión arterial?\*

No 0 puntos

Sí 2 puntos

8. ¿Cuál es su IMC?\*

Menos de 25 kg/m<sup>2</sup> 0 puntos

Entre 25 y 30 kg/m<sup>2</sup> 1 punto

Más de 30 kg/m<sup>2</sup> 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: \_\_\_\_\_

## Apéndice 2

<b>PROGRAMA NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DIABETES</b> <b>Temáticas a Desarrollar</b>	
<b>Fase intensiva</b>	<b>Fase de mantenimiento</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bienvenido al programa</li><li>2. Sea detective de grasas y calorías</li><li>3. Tres formas de comer menos grasas y menos calorías</li><li>4. Alimentación saludable</li><li>5. Mueva esos músculos</li><li>6. Mantenerse activo, un modo de vida</li><li>7. Inclinar la balanza de las calorías</li><li>8. Tomar el control de lo que lo rodea</li><li>9. Resolución de problemas</li><li>10. Comer fuera de forma saludable</li><li>11. Responder a los pensamientos negativos</li><li>12. Los deslices en el proceso</li><li>13. Impulsar su plan de actividades</li><li>14. Las señales sociales funcionen a su favor</li><li>15. Usted puede manejar el estrés</li><li>16. Maneras de mantenerse motivado</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bienvenidos a la fase de seguimiento</li><li>2. Grasas saturadas, insaturadas y trans</li><li>3. Preparación de comidas y modificación de recetas</li><li>4. Alimentación saludable, una comida a la vez</li><li>5. Alimentación saludable con variedad y Equilibrio</li><li>6. Más volumen, menos calorías</li><li>7. Como mantenerse enfocado en la actividad física</li><li>8. Cómo intensificar la actividad física</li><li>9. Equilibre sus ideas para lograr un mantenimiento largo a plazo</li><li>10. Cómo manejar los días festivos, las vacaciones y los eventos especiales</li><li>11. Cómo prevenir las recaídas</li><li>12. Manejo del estrés y el tiempo</li><li>13. Salud del corazón</li><li>14. La vida con diabetes tipo 2</li><li>15. Mirar hacia atrás y mirar hacia el futuro</li></ol>

Apéndice 3



**Programa de Promoción de Estilo de Vida Saludable para Yaquis con Obesidad y Riesgo de Diabetes**

**CONTADOR DE CALORÍAS, GRASAS Y CARBOHIDRATOS**

<b>FRUTAS</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Guayaba fresca	3	pieza	135	63	0.7	14.8
Mandarina fresca	2	pieza	180	68	0.4	17
Mango	1	taza	165	58	0	14.9
Manzana	1	pieza	138	55	0.2	14.7
Melón	1/3	pieza	271	61	0.3	14.6
Naranja (entera)	2	pieza	242	72	0.2	18
Papaya fresca	1	taza	140	55	0.1	13.7
Pera	1/2	pieza	95	47	0.1	12.5
Pitahaya	2	pieza	240	52	0.6	11.2
Plátano	1/2	pieza	80	48	0.2	12.4
Sandía	1	taza	160	48	0.2	12.1
Toronja roja	1	pieza	246	54	0.2	13.7
Tuna	2	pieza	250	56	0.7	13.2
Uvas	18	pieza	126	61	0.5	15.3
Yoyomo	3	pieza	198	73	0.4	18.1
<b>VERDURAS</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Acelgas picada cocidas	1/2	taza	72	19	0.1	3.9
Apio fresco en trozos	1 1/2	taza	152	22	0.2	4
Brócoli cocido	1 1/2	taza	92	26	0.4	4.6
Calabazas cocida	1/2	taza	110	22	0.1	5.4
Cebolla cambray	3	pieza	75	23	0.1	5.3
Cebolla	1/2	taza	58	23	0.1	5.4
Chile jalapeño fresco	6	pieza	90	23	0.5	4.6
Ejotes cocidos	1/2	taza	63	22	0.2	4.9
Nopales	4	pieza	149	5.6	0.4	0.5
Pepino rebanado	1	taza	104	16	0.1	3.8
Quelite crudo	80	gramos	80	26	0.3	2.6
Salsa mexicana	1	cucharada	17	4.8	0	1
Tomate bola	1	pieza	123	19	0.2	4.2
Zanahoria picada cruda	1/2	taza	64	26	0.2	4.3
<b>CEREALES SIN GRASA</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Arroz a vapor	1/4	taza	47	60	0.1	13.3

Avena cocida	3/4	taza	164	66	1.3	18.8
Cereal corn flakes	1/2	taza	14	51	0.1	12
Elote blanco cocido	1 1/2	pieza	215	70	1	15.5
Pan blanco	1	rebanada	27	71	0.8	13.6
Pan integral	1	rebanada	25	67	1	12.6
Pan de hamburguesa chico	1/2	pieza	26	67	1.1	12.9
Pan de hot dog	1/2	pieza	22	55	1	10.5
Pan torcido	1/3	pieza	22	67	0	14.1
Papa cocida	1/2	pieza	68	59	0.1	13.7
<b>CEREALES SIN GRASA (continuación)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Sopa de pasta en caldo	1/2	taza	60	78	1.1	14
Tortillas de maíz	1	pieza	30	64	0.5	13.6
Triguito	1/2	taza	17	67	0.5	14.1
Galletas saladas	4	pieza	16	69	2.1	11.2
<b>CEREALES CON GRASA</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Papa fritas	6	pieza	18	100	6.9	9.2
Sopa de arroz	1	taza	195	168.75	2.5	31
Sopa Maruchan	1	vaso	64	286	12.2	37.1
Tortilla de harina (pieza mediana)	1	pieza	49	155.3	6.6	24.2
Tostada de maíz (Blanmex)	1	pieza	12	53	2.5	7
<b>LEGUMINOSAS</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Frijol cocido	1/2	taza	86	114	0.5	20.4
Frijol molido caldado (sin aceite o manteca)	1/3	taza	73	96	0.4	17.2
Frijoles enteros enlatados	1/2	taza	128	108	0.8	18.6
Frijoles refritos-chinitos, caseros o enlatados	1/3	taza	75	95	4.1	11.3
Garbanzo cocido	1/2	taza	82	135	2.1	22.5
Lenteja cocida	1/2	taza	99	115	0.4	20
Soya cocida	1/3	taza	57	98	5.1	5.6
Soya texturizada	30	g	30	95	0.9	11.7
<b>ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL CON MUY BAJO APORTE DE GRASAS</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Almeja fresca	4	pieza	58	43	0.6	1.5
Atún en agua drenado	1/3	lata	33	43	1	0
Bistec de res	30	gramos	30	36	0.8	0
Camarón cocido	5	pieza	34	34	0.4	0
Camarón crudo	6	pieza	45	38	0.6	0.3
Clara de huevo	2	pieza	66	32	0.1	0.5
Cuete de res	45	gramos	45	41	1.3	1.3
Filete de pescado	40	gramos	40	36	0.5	0

Jaiba	40	gramos	40	39	1	0.4
Machaca	13	gramos	13	44	1.2	0
Pancita de res	45	gramos	45	40	1.7	0
Pata de res	120	gramos	120	55	1.6	0.6
Pollo sin piel cocido	30	gramos	30	48	1.2	0
<b>ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL CON BAJO APORTE DE GRASAS</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Atún en aceite	1/3	lata	33	66	2.7	0
Barbacoa (solo carne)	50	gramos	50	54	2.4	0
Caldo de pescado con pescado	1	taza	240	51.25	2.75	2
Carne de cerdo	40	gramos	40	56	2.5	0
Jamón de pavo	2	rebanadas	42	54	2.1	0.1
Pierna de pollo sin piel (cocida)	1/4	pieza	26	47	2.1	0
Queso panela	40	gramos	40	58	2.8	2
<b>ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL CON MODERADO APORTE DE GRASAS</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Chicharrones	12	gramos	12	72	4.7	0
Huevo cocido	1	pieza	44	68	4.7	0.5
Pata de cerdo cocidas	1	taza	51	71	5.1	0
Pierna de pollo con piel	1/5	pieza	40	74	4.8	0
Queso seco rayado	2	cucharadas	35	77	5.1	1.8
Salchicha de pavo	1	pieza	61	120	6.4	1
<b>ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL CON ALTO APORTE DE GRASAS</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Espinazo	45	gramos	45	99	8.2	0
Huevo frito y estrellado	1	pieza	46	90	7	0.4
Jamón	1 1/2	rebabada	32	95	8.9	0.2
Pastel de puerco o pavo	1 1/2	rebabada	32	105	9.6	0.6
Pescado frito	50	gramos	50	114.4	9.3	0.4
Queso amarillo	2	rebanada	42	100	5.9	4.9
Queso Chihuahua rallado	1/4	taza	28	106	8.5	1.6
Salchicha de puerco	1	pieza	45.3	152	12.8	0
Sardina en salsa de tomate (Lata)	1	pieza	115	138	6.5	1.4
<b>LECHE</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Leche entera	1	taza	240	139	7.2	12
Leche descremada	1	taza	240	96	2.4	11.1
Leche semidescremada	1	taza	240	109	3.8	11.1
<b>ACEITES Y GRASAS</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Aceite	1	cucharadita	5	44	5	0
Aderezo	1/2	cucharada	8	38	3.9	0.6

Aguacate	1/3	pieza	58	54	5.3	2.1
Manteca de cerdo	1	cucharadita	4	39	4.3	0
Manteca crystal	1	cucharadita	4	36	4	0
Mantequilla	1 1/2	cucharadita	6	47	5.3	0
Mayonesa	1	cucharadita	5	34	3.6	0.2
Tocino frito	1	rebanada	7	39	4	0
<b>ACEITES Y GRASAS CON PROTEÍNA</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Cacahuete con piel	15	pieza	14	72	6.3	2.9
Chorizo	1	cucharada	15	64	5.6	0
<b>COMIDA RÁPIDA</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Hot dog de medias noches (mediano)	150	gramos	332.5	15.5	15	32
Pizza	2	rebanadas	200	450	12.8	62.6
Hamburguesa sin papas	1	pieza	332.5	596	16	65
<b>BOTANAS DULCES Y SALADAS</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Frituras (Sabritas)	1/3	paquete	20	95	5	11
Frituras (Sabritas)	1	bolsa chica	55	300	17.5	34.4
Palomitas naturales	2 1/2	taza	18	70	0	14
Palomitas de microondas	1	paquete	85	438	25.5	45.3
Pan dulce	1/3	pieza	17	81	4.4	9.6
Galletas Pan crema	2	pieza	16	64	1.7	10.7
<b>BOTANAS (continuación)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Galletas industrializadas (emperador, polvorones, oreo, etc.)	2	pieza	19.5	88.5	3	14.35
Gansito	1/2	pieza	25	98	3.9	14.8
Gansito	1	pieza	50	185	8	27
Pingüino	1	pieza	40	158	6	24
Chocorrol	1	pieza	40	143	5	23
Submarino	1	pieza	35	126.7	3.7	21.8
Nachos con queso	1	plato	200	612	33.6	64.4
Verduro/chalupa preparado	1	pieza	480	399.2	18.8	54.3
Helado/hielito de fruta	1	pieza	237	147	0	38.1
<b>BEBIDAS</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Café	1	cucharadita	2	4	0.2	0
Refresco de cola (coca o pepsi)	1/4	lata	92	38	0	9.7
Refresco de cola (coca o pepsi)	1	vaso m	312	135	0	34.7
Néctares de frutas o pulpa (jugo)	1/4	taza	63	38	0	9.9
Néctares de frutas o pulpa (jugo)	1	vaso m	312	144	0	37.7
Bebida endulzada industrializada (nesteia, big citrus, fuez tea)	1	taza	240	160	0	40

Bebida endulzada industrializada (nestea, big citrus, fuez tea)	1	vaso m	312	100	0	25
Limonada preparada	2	tazas	480	60	0	15
Agua de cebada	1	vaso g	472	118	0	28.3
Agua de horchata	2	vaso g	472	155.2	0	38.6
Atole de masa	1	plato	161	92.2	0.5	21.4
Cerveza	1	lata	356	153	0	12.6
Tequila	55	mililitros	55	146	0	0
<b>MISCELÁNEOS</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Salsa de soya	1	cucharadita	5	3	0	0.3
Salsa Huichol	1	cucharadita	5	0	0	0.1
Salsa cátsup	2	cucharadas	30	29	0.1	7.6
Caldo de Pescado (sin pescado)	1/2	taza	120	9	0.3	0.1
Aderezo para botanas San Ignacio	1	cucharada	12	43.4	2	2
<b>AZÚCAR</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Azúcar	2	cucharaditas	8	32	0	8
<b>PLATILLOS</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Caldo de queso	1/5	plato hondo	300	156	8.7	12.6
Frijol con hueso Yaqui	1	plato hondo	340	332	25.6	3.9
Cocido/wakabaki	1	plato hondo	541	308.5	16.2	37.2
Cabeza de res	1	plato hondo	300	567	29.7	1.9
Gallina pinta	2	plato hondo	740	1406	99.9	70.3
Pozole	1	plato hondo	402	1145.7	26	172.5
Caldo de pollo	1	plato hondo	230	171.7	3.6	14.2
Caldillo de machaca	1	plato hondo	340	168.3	7.1	17.1
Barbacoa (Chivo, borrego y res)	2	cuchara de s.	156	350	25.3	6
Carne con chile y papas Yaqui	2	cuchara de s.	144	362.8	26.7	19.2
Chorizo con Papas	2	cuchara de s.	110	398.6	29.7	28.8
<b>PLATILLOS (continuación)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Peso</b>	<b>Calorías</b>	<b>Grasa</b>	<b>Carbohidratos</b>
Machaca con Papas	2	cuchara de s.	72	99.3	6.1	8.1
Repollo guisado Yaqui	2	cuchara de s.	68.3	46.5	3.5	3.8
Tamal de elote	1	pieza	150	323.2	16.2	37.1
Tamal de carne	1	pieza	150	381.3	22.5	33
Tamal de frijol	1	pieza	150	387	27	34.2
Gorditas con asientos/zurrapas	1	pieza	179	789.7	36.5	69.4

Vaso m.: Vaso mediano

Vaso g.: Vaso grande

Cuchara de s.: cuchara de servir

## Apéndice 4

<b>PROGRAMA ESTILO DE VIDA SALUDABLE PARA YAQUIS</b> <b>Temáticas a Desarrollar</b>	
<b>Fase intensiva</b>	<b>Fase de mantenimiento</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bienvenido al programa</li><li>2. Sea detective de grasas y calorías</li><li>3. Tres formas de comer menos grasas y menos calorías</li><li>4. Alimentación saludable</li><li>5. Mueva esos músculos</li><li>6. Mantenerse activo, un modo de vida</li><li>7. Inclinar la balanza de las calorías</li><li>8. Tomar el control de lo que lo rodea</li><li>9. Resolución de problemas</li><li>10. Comer fuera de forma saludable</li><li>11. Responder a los pensamientos negativos</li><li>12. Los deslices en el proceso</li><li>13. Impulsar su plan de actividades</li><li>14. Las señales sociales funcionen a su favor</li><li>15. Usted puede manejar el estrés</li><li>16. Maneras de mantenerse motivado</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bienvenidos a la fase de seguimiento</li><li>2. Alimentación saludable, una comida a la vez</li><li>3. Más volumen, menos calorías</li><li>4. Como mantenerse enfocado en la actividad física</li><li>5. Equilibre sus ideas para lograr un mantenimiento largo a plazo</li><li>6. Mirar hacia atrás y mirar hacia el futuro</li></ol>















