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

PREVALENCIA DE DISLIPIDEMIA Y FACTORES ASOCIADOS EN ESCOLARES YAQUIS DE LAS COMUNIDADES DE TÓRIM Y LOMA DE GUAMÚCHIL

Por:

Alejandra Tapia Villaseñor

TESIS APROBADA POR LA

COORDINACIÓN DE NUTRICIÓN

Como requisito parcial para obtener el grado de

MAESTRA EN CIENCIAS

Hermosillo, Sonora Noviembre, 2022

APROBACIÓN

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

M. en C. Ana Cristina Gallegos Aguilar
Directora de tesis

Dra. Araceli Serna Gutiérrez
Co-directora de tesis

Dr. Julián Esparza Romero
Integrante de comité de tesis

Dr. Heliodoro Alemán Mateo
Integrante de comité de tesis

DECLARACIÓN INSTITUCIONAL

La información generada en la tesis "Prevalencia y Factores Asociados a Dislipidemia en Escolares Yaquis de las Comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil" 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 Alejandra Tapia Villaseñor, 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 director(a) de tesis.

CIAD

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

Dr. Pablo Wong González
Director General

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico que se me brindó para la realización de este proyecto.

Al Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD, A.C.), por abrirme las puertas a la ciencia y permitirme formar parte de su gran institución. Así mismo, agradezco a la Coordinación de Nutrición y de Programas Académicos por el apoyo que se me brindó.

Agradezco al Dr. Julián Esparza por permitirme trabajar en el proyecto *Programa Multicomponente de Salud Integral Comunitaria en Escolares de Comunidades Indígenas de Sonora (PMSICECIS)* ya que el presente trabajo forma parte de los datos basales del mismo.

Agradezco a las autoridades de las comunidades de Loma de Guamúchil y Tórim, por habernos permitido realizar el presente proyecto con su gente más preciada: los niños(as). Gracias a los tutores de los escolares por su compromiso, esfuerzo y amabilidad. A las auxiliares de salud, Claudia Hernández de Loma de Guamúchil y Abrahana Olga Marquez de Tórim, por el apoyo que nos brindaron, por siempre estar al pendiente del equipo de trabajo y hacernos sentir como en casa durante nuestra estadía.

Agradezco a mi directora de tesis, la M. en C. Ana Cristina Gallegos Aguilar por permitirme formar parte de este gran equipo de trabajo y brindarme su confianza. Gracias por todas las enseñanzas, por cuidar los detalles de cada tarea, presentación y proyectos. Por siempre estar ahí para responder mis dudas. Sobre todo, gracias por su trabajo excepcional, dedicación, cuidado y compromiso durante la toma de muestras y el análisis bioquímico.

Agradezco a mi co-directora de tesis, la Dra. Araceli Serna Gutiérrez por su compromiso en este proyecto. Gracias por cada observación que me ayudó a mejorar y crecer más. Por su asombrosa habilidad para identificar y cuidar cualquier detalle que se presentara. Muchas gracias por brindarme su apoyo, confianza, y por ser un verdadero ejemplo a seguir.

Agradezco al Dr. Julián por sus valiosos consejos y por todas sus enseñanzas, especialmente en el proceso del análisis estadístico, siendo un componente clave en este. Gracias por su disposición y paciencia durante estos dos años.

Agradezco al Dr. Heliodoro Alemán Mateo por su tiempo dedicado en las reuniones de comité y por cada aportación que me dio para mejorar el presente trabajo.

Agradezco infinitamente al equipo de trabajo de campo por su apoyo técnico: M en C. Norma Alicia Dórame, L.N. Esmeralda Bobadilla, M. en C. Bethsaida Pérez y M. en C. Ana Cristina Gallegos. Gracias por su entrega y dedicación a este proyecto. Se quedan conmigo todos los buenos momentos que compartimos.

Agradezco a mi amiga Esmeralda Bobadilla Tapia, quien siempre estuvo a mi lado recordándome que todo podemos, no se imagina el bien que me hicieron sus palabras. Gracias Esmeralda por siempre estar ahí cuando te necesitaba.

Agradezco a Rene Amaya por todo el apoyo que me brinda. Gracias por siempre estar al pendiente de mí, por cuidarme y por darme tu amor día a día.

Agradezco a *mi gran familia*. A mis padres: Francisco Javier Tapia Contreras y Elia María Villaseñor Medina, quienes me apoyaron y siempre estuvieron a mi lado. Gracias mamá por mandarme esas fuerzas de búfalo que me han permitido y seguirán permitiendo alcanzar cualquier objetivo que me proponga. A mis hermanos: Elia María, Javier Tadeo, Carolina y Luis Fernando Tapia Villaseñor, quienes con su ejemplo me han enseñado que las metas se alcanzan con esfuerzo y trabajo duro. Gracias por llenarme de orgullo día a día. A mis sobrinos: Emma y Lucas Calbimonte Tapia, aunque no lo saben, sus cariños y abrazos fueron mi refugio en los momentos más difíciles. A Giancarlo Calbimonte, gracias por siempre estar presente y brindar tu apoyo.

Agradezco a Dios porque con Él no existen imposibles.

DEDICATORIA

A mi gran familia

A Dios

CONTENIDO

APROBACIÓN 2
DECLARACIÓN INSTITUCIONAL 3
AGRADECIMIENTOS 4
DEDICATORIA 6
CONTENIDO 7
LISTA DE CUADROS 10
LISTA DE FIGURAS 11
RESUMEN 12
ABSTRACT 13
1. INTRODUCCIÓN 14
2. ANTECEDENTES 16
2.1. Perfil de Lípidos 16
2.1.1. Lípidos y Lipoproteínas 16
2.1.2. Valores Normales 17
2.2. Dislipidemia 18
2.2.1. Etiología 19
2.2.2. Diagnóstico 20
2.2.3. Prevalencia de Dislipidemia en Adultos Mexicanos 21
2.2.4. Prevalencia de Dislipidemia en Escolares Mexicanos 23
2.3. Factores de Riesgo para el Desarrollo de Dislipidemia 24
2.3.1. Dieta 24
2.3.2. Sedentarismo 26
2.3.3. Obesidad 27
2.3.4. Diabetes 28
2.3.5. Consumo de Alcohol 28
2.4. Otros Factores Asociados a Dislipidemia 29
2.4.1. Seguridad Alimentaria 29
2.4.2. Modernización 30
2.5. Factores Asociados a Dislipidemia en Niños 30
2.6. Dislipidemia como Factor de Riesgo para Desarrollar Enfermedades Cardiovasculares 32
2.6.1. Cardiopatía Coronaria 32
2.6.2. Enfermedad Cerebrovascular 33
2.6.3. Enfermedad Vascular Periférica 33
2.7. Dislipidemia y Otros Factores de Riesgo Cardiovascular Presentes en Indígenas 34
2.8. Situación de Salud en Adultos Yaquis 35
2.9. Situación de Salud y Nutrición en Escolares Yaquis 36
3. HIPÓTESIS 38

CONTENIDO (continuación)

4. OBJETIVOS 39
4.1. Objetivo General 39
4.2. Objetivos Específicos 39

5. MATERIALES Y MÉTODOS 40
5.1. Sujetos 40
5.2. Criterios de Inclusión 40
5.3. Reclutamiento 41
5.4. Pruebas Bioquímicas 41
5.4.1. Determinación de Lípidos 44
5.4.2. Determinación de Glucosa 45
5.5. Variables de Estilo de Vida 46
5.5.1. Dieta 46
5.5.2. Cuestionario de Nivel de Actividad Física 46
5.5.3. Sedentarismo (Tiempo Frente a Pantalla) 47
5.6. Mediciones Antropométricas 47
5.6.1. Talla 48
5.6.2. Peso 48
5.6.3. Puntaje Z de Índice de Masa Corporal para la Edad 49
5.6.4. Circunferencia de Cintura 49
5.7. Cuestionario de Historia Clínica 49
5.8. Cuestionario Socioeconómico 50
5.9. Cuestionario de Seguridad Alimentaria 51
5.10. Análisis Estadístico 52
5.10.1. Análisis Exploratorio 53
5.10.2. Análisis de Asociación Potencial entre la Variable Respuesta y las Variables Independientes 53
5.10.3. Generación de los Modelos Preliminares 54
5.10.4. Evaluación de los Modelos Preliminares 54

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 55
6.1. Características de los Sujetos 55
6.2. Prevalencia de Dislipidemia en Escolares Yaquis de las Comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil 64
6.3. Factores Asociados a Dislipidemia en Escolares Yaquis de las Comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil 71
6.3.1. Modelos de Regresión Logística Múltiple 71

7. CONCLUSIONES 78

8. RECOMENDACIONES 79

9. BIBLIOGRAFÍA 80

10. ANEXOS 90

CONTENIDO (continuación)

10.1. Anexo - Cuestionario de Nivel de Actividad Física 90
10.2. Anexo - Cuestionario de Sedentarismo (Tiempo Frente a Pantalla) 91
10.3. Anexo - Cuestionario de Historia Clínica 91
10.4. Anexo - Cuestionario Socioeconómico 98
10.5. Anexo - Cuestionario de Seguridad Alimentaria 100
10.6. Anexo - Análisis de Asociación Potencial entre Dislipidemia y Variables Independientes de Escolares Yaquis de Loma de Guamúchil y Tórim.. 101

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Niveles de lípidos séricos recomendados en adultos ……	18
2	Niveles de lípidos séricos recomendados en niños ……	18
3	Criterios diagnósticos de dislipidemia en adultos …….	21
4	Criterios diagnósticos de dislipidemia en niños ……	21
5	Características antropométricas, clínicas y bioquímicas de escolares Yaquis de Loma de Guamúchil y Tórim ……	57
6	Características sociodemográficas, socioeconómicas y de seguridad alimentaria de escolares Yaquis de Loma de Guamúchil y Tórim ……...……	59
7	Programas sociales de apoyo de los participantes e integrantes del hogar ……	61
8	Características dietarias y de actividad física de escolares Yaquis de Loma de Guamúchil y Tórim ……...	63
9	Modelo 1 y Modelo 2 de factores asociados a dislipidemia en los escolares Yaquis de las comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil ……..	72
10	Variables asociadas a dislipidemia para el marcador del estado de nutrición puntaje Z IMC/E en escolares Yaquis ……...	75
11	Variables asociadas a dislipidemia para el marcador del estado de nutrición circunferencia de cintura (cm) en escolares Yaquis …….	76

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Diagrama de participación del estudio ……	55
2	Prevalencia de dislipidemia en la población de niños(as) Yaquis estudiada …….	65
3	Prevalencia de dislipidemia aislada y combinada en la población de niños(as) Yaquis estudiada ……	67
4	Prevalencia de dislipidemia por componente lipídico en la población de niños(as) Yaquis estudiada ……	68
5	Correlación entre las concentraciones de cHDL y el puntaje NAF en la población de niños(as) Yaquis estudiada ……	69
6	Correlación entre las concentraciones de triglicéridos y el puntaje NAF en la población de niños(as) Yaquis estudiada ……	70

RESUMEN

La dislipidemia es una concentración anormal de lípidos en la sangre capaz de poner en riesgo la salud del individuo. Estas alteraciones lipídicas son un factor de riesgo para desarrollar aterosclerosis. A nivel mundial, las enfermedades cardiovasculares a consecuencia de obstrucciones por placa aterosclerótica son una de las principales causas de muerte. Los factores de estilo de vida que promueven el desarrollo de dislipidemia son una alimentación inadecuada, sedentarismo y obesidad, entre otros. En la comunidad adulta Yaqui se ha reportado la presencia de factores de riesgo cardiovascular tales como hipertrigliceridemia, cHDL bajo y otros. En niños de la etnia la información al respecto es escasa. El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de dislipidemia y sus factores asociados en escolares Yaquis de las comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil. El estudio fue epidemiológico transversal en donde se estudiaron 106 escolares de 1° a 3° de primaria (57 niñas y 49 niños). Se evaluó la concentración de lípidos séricos, variables de estilo de vida, mediciones antropométricas y se aplicaron de cuestionarios de historia clínica, socioeconómico y de seguridad alimentaria. Se determinó la prevalencia de dislipidemia y se realizaron comparaciones entre sexos mediante la prueba de Chi^2. Para identificar los factores asociados a dislipidemia se realizó regresión logística múltiple. La prevalencia de dislipidemia fue de 38.6% para la población total, 36.8% para las niñas y 40.8% para los niños. Como factores de riesgo para el desarrollo de dislipidemia en los escolares se encontró un mayor puntaje Z IMC/E y mayor circunferencia de cintura. También se observó que conforme aumentó el puntaje NAF, el riesgo a presentar dislipidemias disminuyó, comportándose como factor de protección. Otros factores de riesgo para presentar dislipidemias fueron un mayor grado escolar de los niños(as), tener antecedentes familiares de hipercolesterolemia, y que el tutor contara con empleo permanente. Se concluyó que las dislipidemias son un problema de salud en los niños Yaquis evaluados. Los hallazgos brindan información útil para la planeación de programas de salud enfocados a la prevención de enfermedades cardiovasculares desde edades tempranas.

Palabras clave: dislipidemia, enfermedades cardiovasculares, escolares, indígenas.

ABSTRACT

Dyslipidemia is an abnormal concentration of lipids in the blood capable of endangering the health of the individual. These lipid alterations are a risk factor for developing atherosclerosis. Worldwide, cardiovascular diseases resulting from atherosclerotic plaque obstructions are a major cause of death. Lifestyle factors that promote the development of dyslipidemia are inadequate diet, sedentarism, obesity, among others. In the adult community Yaqui has been reported the presence of cardiovascular risk factors such as hypertriglyceridemia, low c-HDL and others. There is little information about this in ethnic children. The objective of this study was to determine the prevalence of dyslipidemia and its associated factors in Yaquis school children in the communities of Tórim and Loma de Guamúchil. The study was cross-sectional epidemiological in which 106 schoolchildren were studied from 1° to 3° of primary school (57 girls and 49 boys). Serum lipid concentration, lifestyle variables, anthropometric measurements and the application of clinical history, socioeconomic and food security questionnaires were evaluated. The prevalence of dyslipidemia was determined and sex comparisons were made using the Chi²test. Multiple logistic regression was performed to identify factors associated with dyslipidemia. The prevalence of dyslipidemia was 38.6% for the total population, 36.8% for girls and 40.8% for boys. As risk factors for the development of dyslipidemia in schoolchildren, a higher Z BMI/E score and greater waist circumference were found. It was also observed that as the NAF score increased, the risk of developing dyslipidemia decreased, behaving as a protective factor. Other risk factors for developing dyslipidemia were a higher school grade of children, having a family history of hypercholesterolemia, and that the guardian had permanent employment. It was concluded that dyslipidemia is a health problem in the Yaqui children evaluated. The findings provide useful information for the planning of health programs focused on the prevention of cardiovascular diseases from an early age.

Keywords: dyslipidemia, children, indigenous, cardiovascular diseases.

1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un conjunto de trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos que figuran un problema grave de salud pública. La Organización Mundial de la Salud (OMS) identificó que la cardiopatía isquémica y el accidente cerebrovascular fueron las principales causas de defunción en el mundo en 2019, siendo responsables del 16% y 11% del total de muertes, respectivamente (OMS, 2020). En México, las dos principales causas de muerte en 2021 fueron COVID-19 y enfermedades del corazón. En mujeres, las enfermedades cardiovasculares representaron la primera causa de defunción (INEGI, 2021). Se calcula que para el 2030 esta cifra se mantendrá en alza alcanzando 23.6 millones de muertes en el mundo (OPS, 2022).

La causa principal para el desarrollo de las ECV es la aterosclerosis, la cual se presenta como una acumulación excesiva de grasas dentro de las arterias (Campbell y Rosenfeld, 2015; Mourikis *et al.,* 2020). A su vez, la aterosclerosis es causada principalmente por la dislipidemia que es una alteración en las concentraciones de lípidos y lipoproteínas en la sangre. Entre los factores que promueven el desarrollo de la dislipidemia se encuentran una alimentación inadecuada, el sedentarismo, la obesidad, la diabetes y el consumo de alcohol. A pesar de que las conductas mencionadas son modificables, es evidente que la población no asimila el riesgo de no corregirlas, ya que las muertes por ECV continúan en aumento.

En México, la problemática de dislipidemia en adultos de 20 años o más se observa en los resultados de la ENSANUT 2018-19, los cuales reportan una prevalencia de hipercolesterolemia previa de 30.4%. Desafortunadamente, la prevalencia de dislipidemia en niños no es evaluada por la ENSANUT, por lo que se desconoce esa información a nivel nacional. Debido a que la aterosclerosis y las ECV se desarrollan a lo largo de la vida, es de suma importancia identificar de manera temprana a la población con alteraciones lipídicas y prevenir complicaciones metabólicas que posiblemente se presenten en la edad adulta (Juonala *et al.,* 2012; Shamah-Levy *et al.,* 2020).

Algunos determinantes considerados como “las causas de las causas” de las ECV son los cambios culturales, la pobreza y factores hereditarios (OMS, 2017a) los cuales se observan en comunidades indígenas. La población adulta Yaqui presenta prevalencias importantes de hipertrigliceridemia (43%) y niveles bajos la lipoproteína de alta densidad, conocidas como cHDL por sus siglas en inglés (42.4%). Además de otros factores de riesgo para el desarrollo de ECV, como la obesidad, obesidad central, diabetes tipo 2 (DT2) e hipertensión (Brito-Zurita *et al.,* 2007; Castro-Juárez *et al.,* 2018; Rodríguez-Morán *et al.,* 2008; Serna-Gutiérrez *et al.,* 2022). Dados los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) presentes en adultos de esta etnia, el objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de dislipidemia y sus factores asociados en escolares yaquis de las comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil, Sonora. La información recabada permitirá el diseño de programas adecuados y específicos para reducir los FRCV y prevenir el desarrollo de ECV en esta comunidad desde edades tempranas.

2. ANTECEDENTES

2.1. Perfil de Lípidos

En el ámbito clínico, un perfil de lípidos mide las concentraciones de distintos tipos de grasas en la sangre, lo cual permite determinar el estado del metabolismo lipídico en el organismo. Esto es posible mediante una muestra de sangre posterior a un ayuno de 8 a 12 horas que, al ser analizada, cuantifica analíticamente los lípidos y lipoproteínas que circulan en ella. Uno de sus objetivos es predecir el riesgo cardiovascular, el cual se puede determinar mediante la medición las concentraciones de colesterol total (CT), triglicéridos (TG), cHDL y lipoproteína de baja densidad, conocida como cLDL por sus siglas en inglés (Gambetta *et al.,* 2019; Langsted y Nordestgaard, 2018). Debido a que el perfil de lípidos alerta sobre algún desequilibrio en los parámetros lipídicos, se considera una herramienta esencial para la detección temprana y prevención de ECV.

2.1.1. Lípidos y Lipoproteínas

La cuantificación de los lípidos y lipoproteínas es básica en el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades metabólicas. En un perfil de lípidos, comúnmente se analizan las concentraciones de CT, TG, cHDL y cLDL (Gambetta *et al.,* 2019).

El colesterol es un lípido simple insoluble en ambientes acuosos, depende de una lipoproteína para ser transportado a través de la sangre. Está compuesto por ésteres de ácidos grasos de cadena larga con alcoholes de cadena larga. Ejerce un papel elemental debido a sus numerosas funciones dentro del organismo: estructural, precursor de ciertas hormonas, ácidos biliares y formación vitamina D, entre otras. Cuando las concentraciones de CT circulantes en sangre sobrepasan los niveles recomendados, se denomina hipercolesterolemia (Maldonado-Saavedra *et al.,* 2012). De igual manera, los TG son lípidos simples que se componen por una molécula de glicerol y tres moléculas

de ácidos grasos esterificadas. Entre sus principales funciones está la de proveer energía hacia los músculos y la de reservorio energético almacenado en las células adiposas (Langsted y Nordestgaard, 2018). Se conoce como hipertrigliceridemia a la condición en la que las concentraciones de TG circulantes en sangre sobrepasan los niveles recomendados (Rubio *et al.,* 2004).

Las lipoproteínas son empleadas como medio de transporte de los lípidos, permitiendo que estos últimos viajen en sangre y cumplan sus funciones (Carvajal, 2014; Zavala, 2000). Las partículas de cLDL, están compuestas por 45% de colesterol, 10% de TG, 25% fosfolípidos y 20% de apolipoproteína B (apoB) siendo de gran interés clínico debido su alta aterogenicidad. Además, se les conoce como colesterol malo ya que al acumularse en el torrente sanguíneo pueden obstruir vasos sanguíneos e incrementar el riesgo de padecer enfermedades cardiacas (Maldonado-Saavedra *et al.,* 2012). Las partículas de cHDL, conocidas también como colesterol bueno, contienen aproximadamente 30% de colesterol, 5% de TG, 25% fosfolípidos y 40% de apolipoproteína A (apoA). Estas se consideran como factor protector contra las ECV, ya que remueven el colesterol de las lesiones causadas por la aterosclerosis, es decir, ayudan al organismo a eliminar el colesterol sobrante (Argüeso *et al.,* 2011; Díaz-Rodríguez, 2009). Debido a su capacidad para predecir riesgo cardiovascular, el cLDL y cHDL son considerados como las lipoproteínas de mayor importancia médica (Rubio *et al.,* 2004).

2.1.2. Valores Normales

Cada lípido y lipoproteína cumple funciones vitales dentro del organismo, de ahí la importancia de mantener sus niveles dentro de los rangos normales para el funcionamiento correcto del metabolismo, ya que un exceso se relaciona con afectaciones a la salud (Carvajal, 2014; Mourikis *et al.,* 2020). Por esta razón, se han establecido valores óptimos en un perfil de lípidos de acuerdo con la edad, con el fin de diagnosticar, prevenir y tratar complicaciones metabólicas (Cuadros 1 y 2).

Cuadro 1. Niveles de lípidos séricos recomendados en adultos.

Lípido o lipoproteína	Concentración (mg/dL)
Colesterol Total	<200
Triglicéridos	<150
cLDL	<100
cHDL Hombres Mujeres	 ≥50 ≥40

cLDL: lipoproteína de baja densidad. cHDL: lipoproteína de alta densidad. **Fuente**: National Cholesterol Education Program: Adult Treatment Pannel (NCEP ATP III) (2002).

Cuadro 2. Niveles de lípidos séricos recomendados en niños.

Lípido o lipoproteína	Concentración (mg/dL)
Colesterol Total	<170
Triglicéridos 0-9 años 10-19 años	 <75 <90
cLDL	<110
cHDL	>45

cLDL: lipoproteína de baja densidad. cHDL: lipoproteína de alta densidad. **Fuente:** NCEP (1992).

Los valores por arriba de los antes mencionados, inducen a anormalidades metabólicas que constituyen al desarrollo de ECV (Bibiloni *et al.,* 2015). Por esto, es importante realizar un análisis del perfil de lípidos a partir de los dos años de edad para dar seguimiento a su estado de salud (Gambetta *et al.,* 2019; NHLBI, 2011).

2.2. Dislipidemia

La dislipidemia es definida como una concentración anormal de lípidos y/o lipoproteínas en la sangre, ya sea en aumento (CT, TG, cLDL) o disminución (cHDL) capaz de poner en riesgo la integridad de un individuo. Con el paso del tiempo, la acumulación excesiva de lípidos y/o lipoproteínas que circulan en la sangre forman una placa conocida como placa de ateroma, la cual

endurece las arterias y obstruye su luz, lo que puede provocar accidentes vasculares. A esta condición se le conoce como aterosclerosis y está asociada con las enfermedades cardiovasculares (Kopin y Lowestein, 2017).

La aterosclerosis comienza con un daño en el endotelio que se considera como el primer paso en el desarrollo de esta enfermedad. Cuando hay disfunción endotelial se pierde la capacidad de impermeabilidad selectiva, lo que permite que las partículas de cLDL que circulan en la sangre se depositen en la túnica íntima de los vasos sanguíneos y estas se oxiden. Una vez ocurrida la oxidación del cLDL, se liberan los factores quimiotácticos activando la migración de monocitos, los cuales se convierten en macrófagos y captan el cLDL acumulado en la túnica íntima. Esta captación se lleva a cabo por los receptores *scavenger*, y, cuando se saturan, los macrófagos pasan a ser células espumosas. Después, ocurre una proliferación de las células musculares lisas por la estimulación de los factores quimiotácticos, provocando un cambio en su morfología debido a la secreción de tejido conectivo que encapsula las grasas. El cambio morfológico se trata de un estrechamiento de las paredes sanguíneas que reduce el tránsito de oxígeno que viaja en la sangre hacia todo el cuerpo y puede provocar ataques al corazón, accidentes cerebrovasculares e incluso la muerte (Díaz-Campos, 2010; NHLBI, 2011).

Se conoce que las dislipidemias son el factor de riesgo principal para el desarrollo de la aterosclerosis, y ésta es, a su vez, factor de riesgo principal de enfermedades cardiovasculares. Por lo anterior, es importante comprender la etiología de las dislipidemias y conocer las causas que exacerban su desarrollo con el objetivo de prevenir complicaciones cardiovasculares.

2.2.1. Etiología

La dislipidemia, también conocida como hiperlipidemia, es una patología que engloba cualquier desequilibrio en el metabolismo de los lípidos. Existen dos tipos de dislipidemia: primaria y secundaria. La primaria se asocia a la predisposición genética del individuo (Arroyo *et al.,* 2019; Candás-Estébanez *et al.,* 2019; Díaz-Rodríguez, 2009), mientras que la secundaria se debe a

diversas causas exógenas (consumo de alcohol, tabaquismo), endócrinas y metabólicas (obesidad, DT2), renales (enfermedad renal crónica, síndrome nefrótico) y hepáticas, entre otras (Gambetta *et al.,* 2019; NHLBI, 2011).

Las dislipidemias primarias o hereditarias ocurren por alteraciones monogénicas o poligénicas desde el nacimiento, las cuales interfieren en la absorción y eliminación de grasa dentro del organismo afectando aproximadamente el 10% de la población general (Candás-Estébanez *et al.,* 2019). Este tipo de dislipidemia se sospecha en niños con concentraciones exageradas de lípidos en sangre, especialmente de triglicéridos y colesterol (Miguel-Soca, 2009), y su diagnóstico oportuno es de gran importancia para la prevención de ECV (Gambetta *et al.,* 2019).

A diferencia de las dislipidemias primarias, las causas de las secundarias son factores exógenos, en su mayoría relacionados a un estilo de vida no saludable (dieta inadecuada y sedentarismo), enfermedades, y al uso de fármacos (Arroyo *et al.,* 2019; Kopin y Lowenstein, 2017). Éstas constituyen la mayoría de las alteraciones lipídicas y su desarrollo inicia en la infancia sin mostrar síntomas, hasta manifestarse como accidentes vasculares en la edad adulta. Sin embargo, algunos autores discuten que un cambio de estilo de vida saludable enfocado a una dieta adecuada y actividad física regular es capaz de restablecer los niveles normales de lípidos en la sangre y revertir este tipo de dislipidemia (Díaz-Aragón *et al.,* 2018; Mohsen *et al.,* 2020).

2.2.2. Diagnóstico

El diagnóstico clínico de dislipidemia se determina según las concentraciones de lípidos y lipoproteínas séricas. Se han establecido valores que detectan la presencia de este padecimiento de acuerdo con la edad del individuo. Los criterios están definidos de acuerdo con el riesgo que representa sobrepasar estos valores.

Cuadro 3. Criterios diagnósticos de dislipidemia en adultos.

Lípido o lipoproteína	Concentración (mg/dL)
Colesterol Total	≥ 240
Triglicéridos	≥ 200
cLDL	≥ 160
cHDL	< 40

cLDL: lipoproteína de baja densidad. cHDL: lipoproteína de alta densidad. **Fuente:** NCEP ATP III (2002).

Cuadro 4. Criterios diagnósticos de dislipidemia en niños.

Lípido o lipoproteína	Concentración (mg/dL)
Colesterol Total	≥ 200
Triglicéridos	
0 – 9 años	≥ 100
10 – 19 años	≥ 130
cLDL	≥ 130
cHDL	< 40

cLDL: lipoproteína de baja densidad. cHDL: lipoproteína de alta densidad. **Fuente:** NCEP (1992).

2.2.3. Prevalencia de Dislipidemia en Adultos Mexicanos

En los estudios de prevalencia se pueden detectar casos nuevos y casos por diagnóstico previo de una enfermedad o evento. La diferencia entre ambos radica en que los casos nuevos se detectan como parte de las propias investigaciones en individuos que desconocen tener la enfermedad o evento. Por su parte, los casos por diagnóstico previo se identifican cuando el individuo refiere haber sido diagnosticado previamente con la enfermedad o evento y no durante el estudio (Villalpando et al., 2010; Rojas-Martínez et al., 2018).

En México, se ha evidenciado la creciente prevalencia de las alteraciones lipídicas (Gutiérrez *et al.,* 2012; Shamah-Levy *et al.,* 2020), alertando sobre el preocupante problema de salud pública que se está viviendo en el país. El Instituto Estatal de Estadística y Geografía (INEGI) (2022), reportó que en el periodo enero 2020 a junio 2021, las principales causas de muerte fueron COVID-19 y ECV. Entre los factores de riesgo para presentar ECV se encuentran las dislipidemias, por lo

que no tomar acción frente a los factores de riesgo para el desarrollo de estas alteraciones, su incidencia en aumento será ineludible y seguirá situándose dentro de las principales causas de morbilidad y mortalidad en México (Canalizo-Miranda *et al.,* 2011).

Las Encuestas Nacionales de Nutrición y Salud del 2012 y 2018-19 exponen el aumento en la prevalencia de hipercolesterolemia. En 2012, se registró que el 13% de la población adulta presentó niveles de colesterol elevados, mientras que, en 2020, se reportó una prevalencia de hipercolesterolemia previa de 30.4%. Estas cifras permiten apreciar el aumento de más del doble en la prevalencia de alteraciones lipídicas en un periodo de tan solo seis años, aún sin tomar en cuenta a aquellas personas que presentaban alteraciones lipídicas y lo desconocían, por lo que el incremento puede ser todavía mayor (Gutiérrez *et al.,* 2012; Shamah-Levy *et al.,* 2020).

Algunos estudios han expuesto la problemática que se está viviendo en el país en cuanto a las dislipidemias. Un estudio realizado en 165 sujetos mayores a 20 años de edad del estado de Tlaxcala, mostró prevalencias de colesterol sérico elevado de 35.2% y de triglicéridos elevados de 63.6% (Martínez-Hernández y Chávez-Aguirre, 2007). Por otra parte, en un análisis realizado en la ciudad de Mérida, Yucatán, se determinó la prevalencia de dislipidemia en una muestra de 531 sujetos de 18 a 85 años, señalando que la hipercolesterolemia fue la alteración lipídica más común en individuos aparentemente sanos, presentándose en el 31.6% de la población estudiada (García-González *et al.,* 2015). Debido a que la dislipidemia es una patología prevalente en la población adulta mexicana, es de gran importancia realizar un tamizaje al respecto a edades tempranas para prevenir futuras complicaciones de salud.

Las cifras de dislipidemia en adultos mexicanos pueden explicarse por la alta prevalencia de la inactividad física (60%), la obesidad (35%), el consumo diario de bebidas azucaradas (85.5%), entre otros factores de riesgo presentes en la población (INEGI, 2021; Shamah-Levy *et al.,* 2020). Desafortunadamente, las dislipidemias no se encuentran dentro de las prioridades a tratar en los servicios de salud (Rivas-Gómez *et al.,* 2018), por lo que sus prevalencias también podrían explicarse por la falta de atención de la salud de los mexicanos.

No se cuenta con la prevalencia de dislipidemia a partir de mediciones séricas a nivel nacional, sin

embargo, la prevalencia de dislipidemia por diagnóstico previo obtenida de una muestra representativa y las prevalencias obtenidas de los estudios mencionados con muestras no representativas, exponen un problema importante de salud en la población mexicana adulta.

2.2.4. Prevalencia de Dislipidemia en Escolares Mexicanos

México se encuentra ante un problema de salud pública en escolares, esto por ser de los países con la mayor tasa de prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil a nivel mundial (UNICEF, 2016). Además, estas alteraciones del estado de nutrición son los principales factores desencadenantes de alteraciones lipídicas (OMS, 2017b), por lo que muy seguramente la prevalencia de dislipidemia en niños es igualmente elevada. Desafortunadamente, se desconoce esta cifra en niños a nivel nacional, ya que la ENSANUT no evalúa el perfil de lípidos en esta población. Sin embargo, se han realizado investigaciones en distintos estados del país con el objetivo de conocer su estado de salud, así como el riesgo cardiovascular que posiblemente presentarán en un futuro (Bibiloni *et al.,* 2015; Posadas-Sánchez *et al.,* 2007; Romero-Velarde *et al.,* 2007).

En 2015, en Nuevo León, se llevó a cabo un análisis sobre la prevalencia de dislipidemias y sus factores asociados en 451 sujetos con edades entre 2 a 10 años que participaron en la Encuesta de Nutrición y Salud del Estado de Nuevo León 2011-2012. La prevalencia de dislipidemia fue de 54.3% y se observó que los niños con obesidad tienen 2.79 veces mayor riesgo de presentar dislipidemia que los niños con un estado de nutrición normal (Bibiloni *et al.,* 2015). Se indicaron como dislipidemias más comunes la hipertrigliceridemia y baja concentración de cHDL, lo cual concuerda con estudios previos realizados en niños y adolescentes en el estado de México y Jalisco (Posadas *et al.,* 2007; Romero-Velarde *et al.,* 2007).

En un estudio más reciente, por Costa-Urrutia y colaboradores (2021) se agruparon escolares y adolescentes de 5 a 13 años, originarios de las ciudades de Hermosillo, Puebla y México, así como de los grupos indígenas Yaqui y Seri del estado de Sonora. Los autores evaluaron la prevalencia de dislipidemia y su asociación con obesidad y etnicidad. Los resultados mostraron que el 66% de

los niños y adolescentes estudiados presentó dislipidemia, de los cuales el 21.7% padecía obesidad. Se concluyó que los participantes con obesidad tienen 2.54 veces mayor riesgo a presentar dislipidemias que aquellos con un estado de nutrición normal. Además, se observó que la alteración lipídica más común fue la hipertrigliceridemia (50.7%), lo que concuerda con los resultados de los estudios previamente mencionados.

En las investigaciones antes mencionadas, los autores argumentan sobre la fuerte asociación que existe entre las dislipidemias y la obesidad. Como se indicó, México se coloca entre los países con mayor prevalencia en obesidad infantil, por lo puede ser razonable que la incidencia de dislipidemia en escolares se encuentre bastante elevada a nivel nacional.

Como es evidente, los escolares mexicanos precisan de atención a la salud inmediata debido a que ésta repercute en gran medida la calidad de vida en la edad adulta (Juonala *et al.,* 2012). Asimismo, conocer la situación exacta de dislipidemia en esta población permitirá diseñar e implementar programas para su prevención y tratamiento adecuados.

2.3. Factores de Riesgo para el Desarrollo de Dislipidemia

Diversos factores aceleran el desarrollo de dislipidemia, la mayoría relacionados al estilo de vida (Arroyo *et al.,* 2019). Es fundamental identificar qué factores causan alteraciones de lípidos en la sangre, para con ello corregirlos y prevenir futuras complicaciones de la salud.

2.3.1. Dieta

El riesgo de presentar dislipidemia depende en gran medida de una mala alimentación con bajo consumo de verduras y frutas, y alto consumo de azúcares y grasas (OPS, 2021).

Las grasas son fundamentales en el proceso de gestación y desarrollo completo de la persona. Estas, son necesarias para la formación del sistema nervioso y otros tejidos, además de jugar un papel fundamental en órganos especializados como el cerebro y la retina. Sin embargo, el consumo excesivo de grasas, especialmente saturadas, pueden alterar parámetros relacionados enfermedades como la aterosclerosis (Mesa-García *et al.,* 2007).

Anteriormente, se creía que un alto consumo en grasas, principalmente saturadas, era la causa exclusiva de alteraciones lipídicas. Sin embargo, se ha comprobado que un alto consumo de carbohidratos simples es suficiente para causar alteraciones en las concentraciones lipídicas (Welsh *et al.,* 2010). El consumo de dulces y gaseosas tiene una asociación directa con los niveles de triglicéridos elevados. Además, el consumo de grasas saturadas y alimentos ultra procesados tienden a disminuir los niveles de cHDL, lipoproteína elemental para la protección contra ECV (Cuartas y Pérez-Torre; 2018).

En México, un elevado porcentaje tanto de escolares como adultos consumen alimentos no recomendados para consumo diario. Resultados de la ENSANUT 2018-19 reportaron que el 64.6% de los escolares consume diariamente botanas, dulces y postres, y el 85.7% bebidas no lácteas azucaradas. Además, el 52.9% y el 38.2% ingieren cereales dulces y bebidas lácteas azucaradas respectivamente. Por su parte, los adultos mayores a 20 años igualmente presentan prácticas alimentarias desfavorables, entre ellas las más destacadas son el consumo de botanas, dulces y postres (35.4%) y el consumo de bebidas no lácteas endulzadas (85.8%). También se aprecia que menos de la mitad de los adultos consumen frutas (42%) y verduras (31.8%), y que un pequeño porcentaje de los escolares consume verduras (22%) (Shamah-Levy *et al.,* 2020).

Los datos anteriores pueden explicar los desequilibrios en el perfil de lípidos mostrados en diferentes estudios realizados en el país, lo cual representa un gran problema de salud pública. Si persiste la ingesta de alimentos no recomendados para el consumo diario, las prevalencias de dislipidemias seguirán aumentando (Bibiloni *et al.,* 2015; Romero-Velarde *et al.,* 2007).

2.3.2. Sedentarismo

El comportamiento sedentario o el sedentarismo se define como actividades que involucran un gasto energético menor a 1.5 equivalentes metabólico (Ainsworth, *et al.,* 2011). Ciertas actividades como ver la televisión, acostarse, sentarse, uso de la computadora, entre otras similares que provocan poca agitación o escaso gasto energético (Fox, 2012; Pate *et al.,* 2008). Gran parte de la población a nivel mundial es considerada sedentaria debido a que no logra cubrir las recomendaciones de actividad física por parte de la OMS. En México, el 60% de la población adulta se clasifica como físicamente inactivo, mientras que el 84.6% de los niños y adolescentes de 10 a 14 años no cumple con la recomendación diaria de actividad física (INEGI, 2021; Shamah-Levy *et al.,* 2020). Esto ha desencadenado alteraciones metabólicas como aumento de sobrepeso y obesidad, las cuales elevan el riesgo de mortalidad por enfermedades no transmisibles como ECV, diabetes y cáncer (OMS, 2020).

La baja actividad física impacta negativamente el estado de salud debido al desequilibrio de ingesta y gasto de energía. Se ha investigado el riesgo de llevar un estilo de vida sedentario, el cual se ha identificado como factor predictor de hipertrigliceridemia, obesidad central y sobrepeso. Además, el sedentarismo también se ha asociado con niveles de cHDL bajos y de cLDL elevados (Arsenault *et al.,* 2011; Ramírez y Agredo, 2012) e influye en el desarrollo de insuficiencia cardiaca, ya que se asocia directamente con la baja actividad contráctil del corazón, estado considerado como determinante de las ECV (Narro-Robles, 2018).

El sedentarismo es un factor de riesgo de dislipidemias que se puede evitar mediante cambios conductuales, por otro lado, la actividad física es clave para la prevención de enfermedades metabólicas. Un cambio de estilo de vida enfocado en el incremento de la actividad física de manera regular es considerado una de las estrategias principales para la mejora de la salud y de las concentraciones de lípidos en sangre (Noreña-Peña *et al.,* 2018).

2.3.3. Obesidad

La obesidad es la acumulación excesiva de tejido adiposo y altamente perjudicial para la salud debido a las alteraciones metabólicas que provoca. Está comprobado que la obesidad es el resultado de un exceso en la ingesta calórica y un insuficiente gasto energético, lo que favorece al desarrollo de este tejido (Troyo-Barriga, 2004).

Las células adiposas, además de actuar como almacén de ácidos grasos en forma de TG, sintetizan y secretan al torrente sanguíneo diversas hormonas para la regulación del metabolismo de los lípidos. Cuando los adipocitos crecen o se hipertrofian debido a una alta ingesta calórica y al sedentarismo, los almacenes de TG se van saturando progresivamente y su entrada a la célula se dificulta. Posteriormente, los TG son liberados al torrente sanguíneo por medio de la lipólisis, provocando un desequilibrio en los niveles de los lípidos séricos. Este proceso es multifactorial y sucede de manera crónica (Carvajal, 2015; Ponce-de-León *et al.,* 2010; Zugasti-Murillo y Moreno-Esteban, 2005).

Se ha estudiado la asociación de la obesidad con la alteración lipídica, poniendo en evidencia su fuerte relación. Se ha observado que la dislipidemia más común en individuos con obesidad es la hipertrigliceridemia, patrón explicado por la lipolisis consecuente del exceso de tejido adiposo (Ponce-de-León *et al.,* 2010; Rodríguez-Domínguez *et al.,* 2014; Troyo-Barriga, 2004).

En México, alrededor del 66% de la población adulta presenta sobrepeso y obesidad, y se ha visto un incremento de estos padecimientos en el periodo 2012 a 2018. El grupo mayormente afectado ha sido el de las mujeres, el cual presenta una prevalencia de obesidad de 40.2%. Por su parte, los hombres presentaron obesidad en un 30.5%, calculándose una prevalencia de este padecimiento a nivel nacional de 35.3%. En cuanto a la población escolar, la prevalencia de sobrepeso y obesidad aumentó de 34.4% a 35.5% en tan solo seis años. Tanto en adultos como en escolares, se puede observar un aumento en la prevalencia de estas condiciones durante los últimos años (Gutiérrez *et al.,* 2012; Shamah-Levy *et al.,* 2020).

La obesidad no solamente se relaciona a la dislipidemia, sino que está fuertemente asociada a otras alteraciones metabólicas que aumentan el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Por lo anterior, es elemental identificar a personas con riesgo de sobrepeso y/u obesidad con el objetivo de planificar estrategias de acuerdo con su estado de nutrición para prevenir futuras complicaciones relacionadas a esta enfermedad.

2.3.4. Diabetes

La diabetes es una enfermedad crónica multifactorial que se caracteriza por niveles elevados de glucosa en sangre. Esta elevación se debe a una escasa producción de insulina por el páncreas, o por su deficiente utilización por el organismo. La diabetes es de gran importancia médica, ya que además de las alteraciones en el metabolismo de la glucosa, también existen las alteraciones en el metabolismo de los lípidos (Cipriani-Thorne y Quintanilla, 2010).

El desequilibrio lipídico en pacientes con DT2 es muy común, aunque sus causas aún no se han esclarecido completamente (Goldberg, 2001; Jialal y Singh, 2019; Mooradian, 2009). Las investigaciones sobre la fisiopatología de la dislipidemia diabética sugieren que la resistencia a la insulina es el factor de riesgo principal, causante de la triada lipídica: hipertrigliceridemia, cHDL bajo y cLDL elevado (Mooradian, 2009; Sears y Perry, 2015). Los pacientes con DT2 suelen presentar obesidad central, que se asocia con la resistencia a la insulina, produciendo un aumento en la liberación de ácidos grasos libres por los adipocitos, favoreciendo la triada lipídica. Esto resulta en un perfil lipídico aterogénico con alto riesgo a ECV. Por ello, es necesario establecer objetivos terapéuticos comenzando con cambios de estilo de vida para evitar que ocurra.

2.3.5. Consumo de Alcohol

El alcohol se considera una sustancia tóxica con riesgo potenciales a la salud. La OMS indicó que,

en 2016, más de 3 millones de personas murieron a consecuencia del consumo de alcohol, de las cuales el 18% se debió a enfermedades cardiovasculares (OMS, 2018). Esto sugiere una asociación entre el consumo de alcohol y complicaciones metabólicas. La investigación científica evidencia la relación entre el consumo de alcohol, no necesariamente en cantidades excesivas, y la aparición de dislipidemias. La ingesta de alcohol puede ocasionar hígado graso, caracterizado por la acumulación de triglicéridos, fosfolípidos y colesterol en los hepatocitos. El metabolismo oxidativo del alcohol altera el de los lípidos, aumentando su síntesis y la de los ácidos grasos, por lo que se hacen presentes las dislipidemias (Briseño-Bass *et al.,* 2018; Córdova *et al.,* 2019). Si el consumo de alcohol persiste, se pueden desarrollar enfermedades cardiovasculares (CDC, 2022).

2.4. Otros Factores Asociados a Dislipidemia

2.4.1. Seguridad Alimentaria

En 1996, la Cumbre Mundial sobre la Alimentación declaró que "*existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana*". Por el contrario, la inseguridad alimentaria se refiere a la disponibilidad limitada de alimentos nutritivos e inocuos, así como la capacidad incierta de adquirir alimentos por cuestiones sociales (FAO, 2012).

Una investigación realizada en población adulta de Estados Unidos (en edades comprendidas entre los 18 a 50 años), estudió la relación entre seguridad alimentaria y dislipidemias. Se encontró que una inseguridad alimentaria intermedia se asociaba con alteraciones lipídicas en las mujeres (Tayie y Zizza, 2009). Así mismo, una revisión sistemática realizada por Silva-Miguel y colaboradores (2020), evaluó la asociación entre la inseguridad alimentaria y el riesgo metabólico en personas adultas, encontrando su directa relación.

2.4.2. Modernización

Actualmente, el exponencial crecimiento urbano y modernización son factores que ponen en riesgo la salud, ya que han modificado el estilo de vida de las personas hacia uno más sedentario (Cruz *et al.,* 2013). Durante el proceso de desarrollo y modernización las comunidades tienden a evolucionar, en esta transición se ha hecho común el implemento de apartados eléctricos como vehículos motorizados, artículos domésticos, entre otros, los cuales promueven un estilo de vida con baja demanda energética (Cruz *et al.,* 2013; Rodríguez-Morán *et al.,* 2008).

Con respecto a las concentraciones lipídicas, se ha observado que la modernización es un factor de riesgo para el desarrollo de dislipidemias. Un estudio realizado en Papua, Nueva Guinea investigó la relación de estos, encontrando que la modernización y la hipertrigliceridemia presentaban una correlación fuerte en su población de estudio, aumentando la probabilidad de padecer eventos cardiovasculares a futuro (Hodge *et al.,* 1996).

2.5. Factores Asociados a Dislipidemia en Niños

Los factores asociados a dislipidemia en niños han sido estudiados ampliamente. De acuerdo con estudios realizados en los países de China, Brasil, Turquía, Colombia y Turquía, las alteraciones lipídicas pueden desarrollarse por diversos factores, como pueden ser un estilo de vida inadecuado, un estado de nutrición de sobrepeso u obesidad y una circunferencia de cintura elevada, entre otros (Noreña-Peña *et al.,* 2018).

En China, un estudio realizado en niños y adolescentes, encontró que, en niños con sobrepeso, una dieta altamente energética y carente en variedad de nutrimentos se asocia a alteraciones lipídicas (Li *et al*., 2011). Este hallazgo concuerda con el reportado en una investigación llevada a cabo por Nobre y colaboradores (2013) en niños brasileños de 5 años. También se ha visto que la deficiencia de vitamina D puede contribuir al desarrollo de dislipidemia en niños con obesidad, según una

investigación realizada en individuos entre 8 y 14 años de edad de Turquía (Erol *et al*., 2017). La Organización Panamericana de Salud (OPS) (2021) explica que una alimentación inadecuada, carente de verduras y frutas puede aumentar el riesgo de presentar dislipidemias, por lo que indica necesario que la población en general adopte una alimentación variada, alta en fibra y baja en azucares y grasas saturadas.

Por otra parte, Basain-Valdés y colaboradores (2015) determinaron el estado de nutrición y la prevalencia de dislipidemia en sujetos cubanos con edades de 1 a 18 años. Los parámetros lipídicos que se evaluaron fueron el CT y TG, encontrando una asociación de hipertrigliceridemia con el abandono temprano de lactancia materna.

En cuanto a los factores de estilo de vida, la inactividad física se relaciona fuertemente con niveles de cHDL bajos y cLDL elevados (Ramírez y Agredo, 2012). En Brasil, se realizó un estudio donde participaron niños de 7 a 14 años, cuyo objetivo fue evaluar qué factores alteraban las concentraciones lipídicas en los participantes. Se analizó el nivel de actividad física y se aplicó un cuestionario de frecuencia alimentaria, concluyendo que las dislipidemias se asocian a factores ambientales de estilo de vida, así como una baja educación de la madre, además se indicó que un IMC adecuado es capaz de reestablecer las concentraciones lipídicas reduciendo el riesgo a presentar enfermedades cardiovasculares (De-Alcântara *et al*., 2012). La actividad física se considera una herramienta clave para que las personas conserven su salud, ya que el sedentarismo favorece las dislipidemias (Barja *et al.,* 2015).

Así mismo, Buitrago y colaboradores (2015) realizaron una investigación en escolares colombianos de 6 a 10 años en donde se evaluó la asociación entre el bajo nivel socioeconómico y los FRCV de los participantes. Se encontró que un bajo nivel socioeconómico se relaciona de manera inversa con las dislipidemias, principalmente niveles de cHDL bajos.

Entre los factores asociados a alteraciones lipídicas identificadas en la revisión narrativa realizada por Noreña-Peña y colaboradores (2018) destacan el sobrepeso, la obesidad y la circunferencia de cintura. Por lo anterior, el tratamiento para reestablecer las concentraciones lipídicas se basa en un cambio de estilo de vida que incluye una dieta sana y actividad física (Barja *et al.,* 2015).

Los datos anteriores indican que las alteraciones lipídicas pueden presentarse por diversos factores, por lo tanto, la detección temprana de dislipidemia es elemental para la prevención de ECV y que sus factores asociados no deben de pasar desapercibidos (NHLBI, 2011).

2.6. Dislipidemia como Factor de Riesgo para el Desarrollo de Enfermedades Cardiovasculares

Las ECV son un conjunto de trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos consideradas como la principal causa de muerte en el mundo. Cada año la prevalencia de muertes por estas enfermedades aumenta y se estima que para el 2030 serán la causa de muerte de alrededor de 23.6 millones de personas. Hay varios factores que propician el desarrollo de ECV y la aterosclerosis se considera el número uno. Las complicaciones cardiovasculares más comunes son la cardiopatía coronaria, enfermedad cerebrovascular y enfermedad vascular periférica (OMS, 2021).

2.6.1. Cardiopatía Coronaria

La cardiopatía coronaria es una alteración cardiaca a la cual se le atribuyen múltiples etiologías. Se han llevado a cabo diversos estudios con el fin de identificar los factores de riesgo que más se asocian a esta enfermedad, siendo la aterosclerosis a causa de dislipidemias, el factor de riesgo más común. La cardiopatía coronaria es una enfermedad en la que los depósitos de grasa, constituidos principalmente por colesterol y triglicéridos, se acumulan en el interior de las arterias coronarias causando su estrechamiento y obstrucción. Como consecuencia, el flujo de sangre disminuye y no transporta el oxígeno que se necesita desencadenando graves complicaciones. Este proceso se va desarrollando a lo largo de la vida, manifestándose una vez que la obstrucción es total o casi total, provocando un infarto al miocardio (Puig-Cotado *et al.,* 2020).

Diversos estudios han reportado un gran porcentaje de pacientes que sufrieron infarto al miocardio (69.3% y 76.1%) presentaron alteraciones lipídicas (González *et al.,* 2003; Rodríguez-Domínguez

et al., 1998). Estas cifras dejan en claro la fuerte asociación entre el infarto al miocardio y las dislipidemias. Por ello, es de suma importancia el monitoreo constante del perfil lipídico, ya que niveles elevados pueden poner en riesgo la vida (González *et al.,* 2003).

2.6.2. Enfermedad Cerebrovascular

La enfermedad cerebrovascular es la principal causa de lesiones neurológicas que provoca déficits funcionales, reduciendo la calidad de vida (Santana-Ravelo y Torres-Pérez, 2012). Al igual que la cardiopatía coronaria, la enfermedad cerebrovascular ocurre por la interrupción del flujo sanguíneo rico en oxígeno, pero en este caso hacia el cerebro. Esta interrupción daña el tejido cerebral y puede provocar un ictus isquémico o hemorrágico, siendo la aterosclerosis la causa más frecuente de esta lesión (Castillo y Oscanoa, 2016). La relación entre el metabolismo lipídico y los eventos cerebrovasculares existe, resaltando la necesidad de informar a la población sobre sus efectos negativos a la salud.

Estudios asocian un perfil de lípidos anormal con lesionas cerebrovasculares, concluyendo que la dislipidemia causada por un estilo de vida no saludable es un factor que potencia la aparición de estos eventos (Santana-Ravelo y Torres-Pérez, 2012; Ruíz y Rados, 2002). Se debe educar a la población sobre las graves consecuencias a la salud que puede ocasionar un perfil lipídico alterado, y enfatizar la disminución de riesgos que se puede lograr al llevar un estilo de vida saludable.

2.6.3. Enfermedad Vascular Periférica

Al igual que la cardiopatía y enfermedad cerebrovascular, la enfermedad vascular periférica (EVP) se presenta por obstrucción y estrechamiento arterial por consecuencia de una acumulación de placa aterosclerótica. En este caso, la placa que obstruye la circulación sanguínea se sitúa en las arterias periféricas, afectando las extremidades del individuo, principalmente las piernas (Conte y Vale, 2017).

Entre los factores de riesgo de EVP están la dislipidemia, hipertensión, diabetes, obesidad y tabaquismo, sin embargo, los que más predominan son la dislipidemia y el tabaquismo (Conte y Vale, 2017). Por lo anterior, es importante el monitoreo constante desde los primeros síntomas para brindar un tratamiento adecuado.

2.7. Dislipidemia y Otros Factores de Riesgo Cardiovascular Presentes en Indígenas

Como se mencionó anteriormente, la dislipidemia se puede desarrollar a partir de prácticas no saludables como una dieta inadecuada, sedentarismo, y consumo de alcohol. Estas malas prácticas se han hecho presentes en las comunidades indígenas debido a la transición de un estilo de vida tradicional a uno moderno (Rodríguez-Morán *et al.,* 2008). Dado los cambios en el estilo de vida de las poblaciones indígenas, éstas han desarrollado diferentes factores de riesgo para el desarrollo de ECV incluyendo las dislipidemias (Anand *et al.,* 2019; Breathett *et al.,* 2020; Rodríguez-Morán *et al.,* 2008).

Un estudio realizado en el grupo étnico de Aimara originarios de Chile, sobre factores de riesgo para ECV, indicó prevalencias importantes de dislipidemias. El 45.7% tenía niveles altos de triglicéridos, 35% colesterol total elevado, el 21% cLDL alto, y el 48% cHDL bajo (Cataño *et al.,* 2015). Un estudio realizado en adultos del grupo indígena Mapuches de Argentina indicó que el 45.5% presentó alguna dislipidemia, siendo la más frecuente hipertrigliceridemia seguida de hipercolesterolemia. Además, los indígenas también presentaron otros factores de riesgo cardiovascular como DT2 (13%) e hipertensión arterial (23.6%). Los autores evaluaron la dieta y mencionaron que tuvo un predominio energético alto (48.8%). Se observó que la media del consumo de calorías totales de 2,623 ± 1,103 kcal/día, de las cuales, el 34% provenían del consumo de lípidos (especialmente saturados). Además, el 82.9% de los participantes presentó un consumo bajo de fibra, lo cual se relacionó con los resultados obtenidos (Conte, 2015).

2.8. Situación de Salud en Adultos Yaquis

La tribu se estableció en el estado de Sonora desde hace más de 4 mil años, aproximadamente son 45,000 habitantes en total y parte de su población vive en reservas indígenas en el estado de Arizona en Estados Unidos. En Sonora, se identifican a sí mismos como "Yoeme" que significa habitante del Río Yaqui. Su territorio se compone por tres regiones: las montañas, con gran biodiversidad y recursos mineros, el litoral con abundante fauna marina; y el valle, una zona muy fértil irrigada por el Río Yaqui. El valle es excelente para la agricultura donde tradicionalmente se produce trigo, maíz, algodón, leguminosas y frutas (IFT, 2018; INPI, 2018).

Actualmente, en México, los yaquis habitan en la región sur-centro del estado de Sonora. Se distribuyen en 8 pueblos tradicionales: Loma de Bácum, Loma de Guamúchil, Vicam, Potam, Tórim, Huírivis, Ráhum y Belem, localizados entre los municipios de Guaymas, Bácum y Cajeme (Moctezuma-Zamarrón, 2007). Sus principales actividades económicas son la ganadería, pesca y agricultura (INPI, 2018), sin embargo, con el paso del tiempo se han presentado cambios importantes en ellas, observándose ahora en menor proporción. Con el paso del tiempo, la comunidad yaqui ha olvidado técnicas de cultivo debido a que hoy en día adquieren el sustento para sus viviendas por medio del arrendamiento de sus tierras. Asimismo, los habitantes de la comunidad se emplean en actividades sedentarias, principalmente en maquiladoras (De-la-Torre y Garibay, 2016).

Los cambios mencionados se deben a la transición del estilo de vida tradicional al que este grupo acostumbraba, hacia un estilo de vida moderno, el cual los ha obligado a realizar actividades que no demandan un alto gasto energético. Estos hechos han modificado su estilo de vida, impactando de manera negativa su salud y han favorecido la aparición de distintos FRCV en la comunidad, lo que pone en alerta la salud tanto de su población adulta, como la de sus escolares (Rodríguez-Morán *et al.,* 2008).

Algunos estudios en indígenas yaquis han evidenciado la presencia de diferentes factores de riesgo cardiovascular. Rodríguez Morán y colaboradores (2008) estudiaron una muestra de 158 yaquis

con el objetivo de identificar los FRCV en la comunidad. Se observó que el 43% presentó hipertrigliceridemia y el 42.4% niveles de cHDL bajos. Otros factores de riesgo para el desarrollo de ECV que se encontraron fueron obesidad (48.1%), diabetes (18.3%) e hipertensión (6.3%) (Rodríguez-Morán *et al.,* 2008). Por otro lado, Brito-Zurita y colaboradores (2007), estudiaron a un grupo de yaquis habitantes de Vicam, Pótam y Bácum. Se encontró que el porcentaje de grasa corporal estaba fuertemente asociado a niveles de triglicéridos elevados, además, el 59.7% presentó obesidad central. Estudios más actualizados continúan reportando irregularidades sobre su estado de salud. En 2018, se indicó una prevalencia de diagnóstico previo de hipertensión de 12%, lo cual se asoció a la circunferencia de cintura y diagnóstico previo de DT2 (Castro-Juárez *et al.,* 2018).

En una investigación realizada por Serna-Gutiérrez y colaboradores (2022), cuyo objetivo fue identificar los factores asociados al Índice de Masa Corporal (IMC) en adultos yaquis, se reportó una prevalencia de sobrepeso de 36.5%, obesidad 35% y obesidad central 76% presentes en esta comunidad. Entre los hallazgos se observó también que, a mayor índice de modernización IM, mayor era el IMC de los participantes. Otro dato importante encontrado en el estudio fue que, consumir alimentos altos en fibra, lácteos bajos en grasa, platillos tradicionales de la etnia, y llevar a cabo mayor cantidad de horas de actividad física vigorosa a la semana, se asocia son un IMC menor.

Las cifras e información anteriores dejan en claro la presencia de problemas de salud en esta etnia, por lo tanto, es necesario implementar estrategias que permitan prevenir el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Identificar FRCV a edades tempranas es una estrategia clave para hacer frente a los problemas de salud mencionados, para así evitar que los factores de riesgo cardiovascular continúen en aumento en esta comunidad.

2.9. Situación de Salud y Nutrición en Escolares Yaquis

Hay escasa información sobre el estado de salud de los escolares yaquis (Valencia *et al.,* 1999; Costa-Urrutia *et al.,* 2019; Costa-Urrutia *et al.,* 2021). Sin embargo, los datos con los que se cuenta

son valiosos y permiten conocer la situación actual de salud y alimentación. Como factores de riesgo para el desarrollo de dislipidemia presentes en la comunidad escolar yaqui, Costa-Urrutia y colaboradores (2019) realizaron un estudio en una escuela de una localidad yaqui y se observó una prevalencia de sobrepeso y obesidad de 27.8%. Además, se resaltó su alto consumo de productos industrializados y que no existe un control en el consumo de bebidas lácteas azucaradas y refrescos, posible explicación del alto porcentaje de sobrepeso y obesidad.

Por otro lado, en un estudio realizado en 977 niños mexicanos (572 niños y 405 niñas) con edades de 5 a 13 años, donde se incluyeron a 135 indígenas Yaquis, se investigó la asociación de la obesidad con las concentraciones lipídicas de los participantes. El estudio reportó para los niños Yaquis una prevalencia de dislipidemia de 52%, de la cual 12.9% padecía obesidad. Además, la alteración lipídica más recurrente fue la hipertrigliceridemia (37.8%). Así mismo, los autores indicaron que, en el total de los niños estudiados, la obesidad aumenta aproximadamente 2 veces el riesgo de presentar dislipidemia (Costa-Urrutia et al., 2021).

Los estudios previamente descritos brindan cierta información en cuanto a la salud de los escolares yaquis (Costa-Urrutia *et al.,* 2019; Costa-Urrutia *et al.,* 2021; Valencia *et al.,* 1999). Sin embargo, persiste una carencia de información en cuanto a la prevalencia de dislipidemias en los escolares Yaquis de otras comunidades, incluyendo los pueblos tradicionales y en cuanto a la identificación de factores asociados a dislipidemias tales como los del estilo de vida (dieta y nivel de actividad física), antropométricas, de historia clínica, socioeconómicos, de seguridad alimentaria y bioquímicos.

Además, considerando los estudios revisados sobre alteraciones lipídicas y sus factores que se asocian en escolares, así como las prevalencias de obesidad, obesidad central, diabetes, hipertensión y dislipidemia que se han reportado en la población adulta Yaqui, resulta necesario estudiar la prevalencia de dislipidemia y sus factores asociados en los escolares de este grupo étnico. La información generada permitirá el diseño de un programa de intervención específico al estado de salud de los escolares Yaquis que coadyuve a prevenir a el desarrollo de ECV a edades tempranas o en la adultez.

3. HIPÓTESIS

1. El perfil de lípidos de los niños Yaquis de las comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil está alterado, esto resultará en una prevalencia relativamente alta de dislipidemias.

2. La dislipidemia en la población escolar Yaqui de las comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil se asocia de manera positiva (de riesgo) con una mayor edad, con un mayor consumo de kilocalorías diarias provenientes de carbohidratos, lípidos y proteínas, mayor puntaje Z IM para la edad, mayor circunferencia de cintura, presencia de diabetes, abandono temprano de lactancia materna, nivel socioeconómico bajo y antecedentes clínicos familiares de hipercolesterolemia, diabetes y/u obesidad. Y de manera negativa (de protección) con un mayor consumo de fibra y un mayor nivel de actividad física.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Determinar la prevalencia de dislipidemia y sus factores asociados en escolares Yaquis de las comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil.

4.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el perfil de lípidos de escolares que cursen entre los tres primeros grados de primaria de las dos comunidades para determinar prevalencias de dislipidemia aisladas y combinadas.
- Evaluar variables de estilo de vida (dieta y nivel de actividad física), antropométricas, de historia clínica, socioeconómicas, de seguridad alimentaria, así como la concentración de glucosa en plasma.
- Determinar los factores asociados a dislipidemia en escolares de las dos comunidades estudiadas.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio es de tipo epidemiológico transversal y forma parte de un estudio general titulado: "Programa Multicomponente de Salud Integral Comunitaria en Escolares de Comunidades Indígenas de Sonora" (PMSICECIS) cuyo objetivo fue diseñar, aplicar y evaluar un programa multicomponente con el propósito de mejorar la salud y el estado de nutrición de los niños yaquis de las comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil. El PMSICECIS contó con la aprobación del comité de ética del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C con número CEI/13-2/2021. El presente estudio se enfocó en la determinación de la prevalencia de dislipidemia, así como los factores asociados a las alteraciones lipídicas en la población escolar de ambas comunidades.

5.1. Sujetos

Se invitaron a 120 niños(as) yaquis y sus tutores a participar en el estudio. Los participantes fueron estudiantes de primero a tercer grado de primaria que asistían a las escuelas públicas Plan de Ayala y Benito Juárez, ubicadas en Loma de Guamúchil y Tórim en el estado de Sonora, respectivamente.

5.2. Criterios de Inclusión

Se incluyeron niños y niñas yaquis, aparentemente sanos, residentes de los pueblos de Loma de Guamúchil y Tórim, Sonora, que cursaban entre los tres primeros grados de primaria (rango de edad de 6 a 9 años) y que aceptaron participar en el estudio. Su participación en el estudio se confirmó mediante un consentimiento informado firmado por los padres y el asentimiento de los escolares.

5.3. Reclutamiento

Inicialmente se realizaron varias visitas a las comunidades para presentar el proyecto a las autoridades tradicionales yaquis y solicitar permiso para llevar a cabo el programa. Después se realizó contacto directo vía telefónica con los directores de las escuelas seleccionadas para explicarles el proyecto y pedirles autorización para trabajar en sus instalaciones y con los niños que cursaban los tres primeros grados de primaria.

Posteriormente, en las escuelas, se llevó a cabo la invitación a los tutores para que los escolares participaran en el programa, además de realizar visitas domiciliarias para igualmente extender la invitación a participar en el estudio a aquellos niños(as) que no estuvieran atendiendo a la escuela de manera presencial. Se realizó una explicación detallada del estudio a los padres de los niños(as) y se informó sobre las condiciones requeridas para realizar las evaluaciones, además de asignar fecha para llevarlas a cabo, esto, una vez aceptada la invitación a participar en el programa. El día previo a la fecha de evaluación asignada, se contactaron a los tutores responsables de los escolares para recordarles las indicaciones sobre cómo asistir a las evaluaciones, además de la hora y la ubicación donde se llevaron a cabo las mediciones (escuela primaria Plan de Ayala en el caso de los participantes que residían en Loma de Guamúchil y escuela primaria Benito Juárez en el caso de los participantes que residían Tórim).

5.4. Pruebas Bioquímicas

El día previo a la toma de muestra sanguínea se les recordó a los tutores sobre las condiciones en las que el escolar debía presentarse el día de la extracción, asegurándose de que el participante también escuchara las indicaciones que debían seguir y que a continuación se describen:

- Un día antes de la toma de muestra, el niño(a) debió consumir una comida lo más apegado a su normalidad, es decir, en la medida de lo posible, se les pidió que evitaran

el consumo de refrescos, dulces, botanas y comidas grasosas, así como también se les pidió evitaran darles de cenar después de las 7:00 pm.

- El día de la toma de muestra, el niño debió presentarse con un ayuno de entre 10 a 12 horas, con los dientes cepillados y solo haber tomado agua, en caso de tener sensación de sed.
- Se recomendó que el padre o la madre acompañara al niño(a), si así lo deseaba el menor, solo como apoyo al momento de la extracción sanguínea.

En cada institución escolar, se acondicionó el espacio brindado por los directores de las escuelas, teniendo extrema precaución en el área de trabajo, además de mantenerlo limpio constantemente. Previo a la toma de muestra sanguínea, y como parte del control de calidad que se tuvo en este estudio, a cada participante que llegaba al área de toma de muestra de sangre se le preguntó su nombre completo para con ello asegurar que fuera el participante de quien se tenía en ese momento el expediente para realizar la extracción de sangre. Además, se verificó que los tutores y escolares firmaran un consentimiento informado con el fin de confirmar su deseo de participar en el programa.

La toma de muestra de sangre se realizó utilizando el protocolo descrito por el NCCLS en el 2003. Los participantes se sentaron cómodamente en una silla apropiada para realizar la venopunción. Se posicionó su brazo para que este quedara extendido sobre una mesa, a una altura adecuada de manera que se pudiera trazar una línea horizontal entre su hombro y su muñeca. Para localizar la vena, se colocó un torniquete en el brazo aproximadamente 10 cm por arriba del sitio de venopunción y mediante una palpación, ésta se seleccionó y se realizó la limpieza superficial del sitio utilizando torundas con alcohol. Posteriormente, se le informó al participante que la venopunción estaba por realizarse y se removió el torniquete una vez que la sangre comenzó a fluir.

Se extrajeron aproximadamente 9 mL de sangre utilizando el sistema alado BD Vacunatiner® Safety-Lok™ de calibre 21G x 19mm o 23G x 19mm. Las muestras de sangre fueron colocadas en tubos BD Vacutainer con tapa amarilla con agentes coagulantes y gel separado de suero para el análisis de colesterol total (CT), triglicéridos (TG) y colesterol HDL (cHDL) (Robles-Ordaz et al., 2016). En el caso de las muestras recolectadas para la evaluación de glucosa, se utilizaron tubos

BD Vacutainer® de tapa gris que contenían fluoruro de sodio y oxalato de potasio como agentes anticoagulantes y para inhibir la glicólisis (Gallegos-Aguilar *et al.,* 2019). Posterior a un reposo de 15 minutos, y para conservar las muestras durante la recolección, estas fueron resguardadas en una hielera, la cual se mantuvo a una temperatura de entre 4 y 8°C. Una vez obtenidas todas las muestras y cumplido el tiempo de reposo, se centrifugaron a 3400 rpm por 15 minutos con una centrífuga digital de mesa VE-4000 Velab, con lo que se obtuvo el sobrenadante (plasma del tubo de tapa gris y suero del tubo de tapa amarilla), lo que fue utilizado para los análisis bioquímicos, una vez separado y colocado en viales previamente etiquetados para su posterior identificación. Cada vial que contenía muestra se identificó de la siguiente manera:

1. Iniciales de los responsables del programa
2. Número de secuencia seguido de las iniciales del voluntario
3. Tipo de muestra: Plasma/Suero
4. Fase del proyecto (basal)
5. Localidad: Loma de Guamúchil/Tórim
6. Iniciales del proyecto: PMSICECIS
7. Fecha de la toma de muestra

Una vez colocadas las muestras en los viales previamente etiquetados, estos se colocaron en cajas de almacenamiento para posteriormente ser puestas en congelación a una temperatura de -20ºC hasta su traslado al laboratorio de la Unidad de Investigación en Diabetes del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Teniendo las muestras en el laboratorio, éstas fueron congeladas a una temperatura de -70ºC hasta su posterior análisis (Gallegos-Aguilar *et al.,* 2019).

5.4.1. Determinación de Lípidos

El CT se determinó con el método enzimático de punto final CHOD-PAP del kit Randox®. Para obtener el colesterol total se utilizó la quinoneimina como indicador. Se lleva a cabo una hidrólisis

con ésteres de colesterol, seguida de una oxidación del colesterol, lo que da como resultado peróxido de hidrógeno. El peróxido de hidrógeno en conjunto con fenol, 4-aminoantipirina y peroxidasa da lugar a la quinoneimina, la cuál fue el equivalente al nivel de colesterol en la muestra (Robles-Ordaz et al., 2016).

El cHDL se determinó mediante la técnica de precipitación HDL-c de Randox®, la cual consiste en la precipitación cuantitativa de las lipoproteínas de baja densidad y muy baja densidad y las fracciones de quilomicrones por medio del ácido fosfotúngsico en presencia de iones de magnesio. Las partículas de HDL quedan en el sobrenadante, el cual se separó por centrifugación, donde se realizó la determinación del colesterol ligado a las mismas. Lo anterior se llevó a cabo empleando el sistema enzimático de Colesterol Oxidasa/Peroxidasa (Robles-Ordaz et al., 2016).

La determinación de triglicéridos se llevó a cabo empleando el método colorimétrico enzimático de punto final de Randox® Triglicéridos GPO-PAP, en el cual ocurre una hidrólisis enzimática con lipasas, tras la interacción de las enzimas glicerol-kinasa y glicerol-3-fosfato oxidasa se va a formar peróxido de hidrógeno. El peróxido de hidrógeno reacciona con 4-aminofenazona y 4-clorofenol bajo la influencia catalítica de la de la peroxidasa para dar como resultado la quinoneiminia, sirviendo como indicador de la concentración de triglicéridos en la muestra (Robles-Ordaz et al., 2016).

Para el cálculo de cLDL se utilizó la fórmula de Friedewald, basándose en el transporte de los triglicéridos, el cual se lleva a cabo por las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL):

$$\textit{Colesterol LDL} = [\textit{colesterol total}] - [\textit{colesterol HDL} + \textit{triglicéridos}/5].$$

Además, se debe tener en cuenta que la concentración de colesterol de las VLDL corresponde a un quinto del valor de triglicéridos (Friedewald *et al.,* 1972).

Las concentraciones obtenidas fueron expresadas en miligramos por decilitro (mg/dL), y, con los

valores lipídicos, se determinó si el escolar presentó dislipidemia utilizando los valores de referencia establecidos por el Programa Nacional de Educación sobre Colesterol (NCEP, 1992) (Cuadro 4). Se consideró dislipidemia combinada cuando el escolar presentaba dos o más parámetros lipídicos alterados.

5.4.2. Determinación de Glucosa

La glucosa plasmática se determinó mediante el método glucosa oxidasa (GOD-PAP) Randox®. El principio del método consiste en la catálisis de la oxidación de glucosa a ácido úrico glucónico por medio la glucosa oxidasa. La peroxidasa cataliza el peróxido de hidrógeno que se forma, reaccionando con fenol y 4-aminofenazona y se forma el indicador de quinonemina rojo-violeta (Gallegos-Aguilar *et al.,* 2019):

$$Glucosa + O_2 + H_2O \xrightarrow{GOD} Ácido\ Glucónico + H_2O_2$$

$$H_2O_2 + 4\text{-}aminofenazona + fenol \xrightarrow{POD} Quinoneimina + 4H_2O$$

La intensidad del color final es directamente proporcional a la concentración de glucosa, la cual se reportó en mg/dL (Gallegos-Aguilar *et al.,* 2019).

Tanto para la determinación de la concentración de los lípidos, así como la de la glucosa, se utilizó el analizador automatizado para química clínica SELECTRA E, marca Vital Scientific.

5.5. Variables de Estilo de Vida

5.5.1. Dieta

La información acerca de la dieta actual de los escolares fue obtenida mediante la técnica de Recordatorio de 24 Horas (R24H). La herramienta se aplicó en una ocasión a los tutores de los escolares en la presencia del niño, indagando primeramente sobre su rutina diaria. Para recolectar información lo más detallada posible en cuanto a los alimentos y bebidas ingeridos el día anterior. Durante la aplicación del cuestionario se registraron recetas, así como el modo de preparación y porciones de los alimentos consumidos por el escolar. En casos donde algún alimento ingerido fue comprado se preguntó por la marca del producto y el lugar dónde se adquirió. Para estimar cantidades precisas de los alimentos ingeridos se utilizaron réplicas de cartón y modelos de goma de alimentos, así como utensilios de cocina (Salvador-Castell *et al.,* 2015; Serna-Gutiérrez y Esparza-Romero, 2019).

Posterior a la entrevista, los alimentos registrados se codificaron y se realizó la conversión de las porciones de los alimentos consumidos a gramos. Para la determinación del consumo calórico total de macronutrientes se utilizó como referencia una base de datos de composición de alimentos consumidos con más frecuencia en la comunidad yaqui, en la cual se registraron los gramos y el código de los alimentos ingeridos (Serna-Gutiérrez y Esparza-Romero, 2019; Ortega *et al.,* 1999).

Las variables incluidas en la dieta de los escolares (ingesta energética total (kcal/día), porcentaje de energía procedente de proteína, carbohidratos y lípidos (%), consumo de fibra (gr/día) y colesterol (mg/día)) se reportaron de manera cuantitativa.

5.5.2. Cuestionario de Nivel de Actividad Física

Para evaluar el nivel de actividad física (NAF) de los escolares se aplicó el Cuestionario de Nivel

de Actividad Física APALQ por sus siglas en inglés (Assessment of Physical Levels Questionnaire), el cual consta de un total de cinco preguntas (Anexo 10.1). Cada respuesta se mide en una escala en la que el 1 es el valor más bajo, y 4 o 5 los valores más altos. Estas tienen carácter sumatorio, por lo que cada respuesta se va acumulando hasta obtener el puntaje global del test, reportado como puntuación (variable cuantitativa). Los posibles resultados son nivel sedentario (5 – 10 puntos), nivel moderadamente activo (11 – 16 puntos) y nivel muy activo (≥ 17 puntos) (Jurado-Castro *et al.,* 2019). En el presente estudio la variable se reportó como puntuación (variable cuantitativa).

5.5.3. Sedentarismo (Tiempo Frente a Pantalla)

El comportamiento sedentario o el sedentarismo es definido como actividades que involucran un gasto energético menor a 1.5 equivalentes metabólico (Ainsworth, *et al.,* 2011), estas son principalmente actividades como ver televisión o pasar tiempo frente a pantallas, entre otras. En el presente trabajo se midió el sedentarismo (tiempo frente a pantallas) al realizar una pregunta sobre el tiempo que el escolar pasaba frente a una pantalla durante la semana y fin de semana por razones escolares o por fines recreacionales (Anexo 10.2), la pregunta empleada se construyó considerando el cuestionario de Actividad Física para Menores utilizado por la ENSANUT 2018-19 (INEGI, 2019). Se determinó el tiempo frente a pantalla reportado en horas al día (hrs/día) (variable cuantitativa continua) y se comparó con la recomendación indicada por la American Academy of Pediatrics (2001) (≤ 2 hrs/día).

5.6. Mediciones Antropométricas

Se realizaron mediciones antropométricas a cada uno de los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión. Las mediciones fueron talla, peso y circunferencia de cintura.

5.6.1. Talla

La talla se midió con un estadiómetro Harpenden portátil de la marca Holtain (Harpenden Stadiometer Holtain LTD, Germany), con un rango de error aproximado de 0.05mm. Para realizar la medición, siguiendo la metodología descrita por ISAK (2001), se solicitó al participante que se descalzara, además de removerse prendas abultadas y/o cualquier objeto que trajera en la cabeza que estorbara durante la toma de talla (peinados altos, gorras, moños, entre otros). Se le indicó mantener una postura de pie, erguida y de espaldas al estadiómetro, con talones, pantorrillas, glúteos, espalda y cabeza haciendo contacto con el eje vertical de éste. Se colocó la cabeza del participante en plano de Frankfurt, talones juntos, puntas de los pies ligeramente separadas y brazos relajados a los costados. Manteniendo la postura indicada, se requirió del participante una respiración profunda y al momento de exhalar se tomó la medida correspondiente, la cual se leyó en voz alta y se repitió hasta su anotación con el fin de evitar errores. La medición de talla fue reportada en centímetros (cm) (variable cuantitativa continua).

5.6.2. Peso

Se determinó el peso corporal con una báscula electrónica digital modelo FG-150KBM de la marca AND Weighing (AND Weighing, Ltd. USA) con capacidad de 150kg±0.01kg. La medición se llevó a cabo con el participante descalzo, de pie, en posición de firmes sin salirse de la superficie de la báscula, con el mínimo de ropa necesario, sin portar objetos y/o recargarse sobre alguna superficie. Se solicitó al escolar que mirara hacia el frente y mantuviera los brazos a los costados sin moverse, hasta obtener el cálculo de su peso (ISAK, 2001). De igual manera, la lectura del peso se repitió en voz alta y fue reportada como en kilogramos (kg) (variable cuantitativa continua).

5.6.3. Puntaje Z de Índice de Masa Corporal para la Edad

El puntaje Z de índice de masa corporal para la edad (IMC/E) se calculó utilizando el programa WHO AnthroPlus 2009. Para la determinación de este puntaje se partió de las mediciones de talla (expresada en metros) y peso (expresado en kilogramos), fecha de nacimiento exacta y sexo del escolar. Además, se requirió de la fecha en la que se realizaron las evaluaciones. Con esta información el programa arroja el puntaje Z IMC/E del escolar (variable cuantitativa continua), permitiendo determinar su estado de nutrición (entre -1 y < -2: bajo peso; entre +1 y -1: normal, entre +1 y +2: sobrepeso; ≥ + 2: obesidad) (WHO, 2007).

5.6.4. Circunferencia de Cintura

Esta medición se efectuó con el participante de pie y en una postura relajada. Se le solicitó que cruzara los brazos por encima del tórax, permitiendo así identificar el punto más estrecho entre el borde superior de la cresta iliaca y el borde inferior de la última costilla. Una vez identificado este punto, se colocó la cinta métrica alrededor de la cintura, se le pidió al participante que realizara una respiración no forzada y al momento de exhalar fue cuando se tomó la medición. En los casos donde no se logró identificar el punto más estrecho, la medida fue tomada en el punto medio entre el borde inferior de la última costilla y el borde superior de la cresta iliaca. Se midió la distancia entre estos dos últimos, se señaló con una marca el punto medio de los dos costados y sobre esa señalización se tomó la medida. Esta medición se realizó con una cinta antropométrica de fibra de vidrio graduada en milímetros (GÜLICK con escala de 0 a 150 cm) y fue reportada en centímetros (cm) (variable cuantitativa continua) (ISAK, 2001).

5.7. Cuestionario de Historia Clínica

A los tutores de los escolares se les aplicó el Cuestionario de Historia Inicial (American Academy

of Pediatrics, 2010). Debido a que el cuestionario originalmente fue diseñado en idioma inglés, este se adaptó realizando una traducción completa al idioma español, sin omitir y/o modificar la interpretación de las preguntas contenidas. El cuestionario aborda información sobre temas familiares, historia de nacimiento del escolar, estado de salud general del escolar, antecedentes biológicos familiares y antecedentes clínicos pediátricos (Anexo 10.3).

Como parte de la historia clínica, a los niños se realizó la medición de la presión arterial sistólica y diastólica. Estas se determinaron con el baumanómetro automático digital HEM-907XL de la marca Omron (Omron IntelliSense, Ltd. USA). El participante fue posicionado de manera cómoda en una silla, con el brazo derecho extendido y descubierto sobre la superficie de una mesa, y con los pies tocando el suelo. En los casos en que los participantes no alcanzaran a tocar el suelo con los pies, se les colocó un banco. Se procedió a colocar el brazalete del tamaño que mejor se ajustó al participante en la parte superior del brazo, y, una vez instalados cómodamente, se les solicitó que permanecieran relajados y sin hablar. Se inició la medición y se registraron las lecturas obtenidas (mmHg), donde se reportan dos mediciones iniciales y el promedio de éstas. En caso de que se observara una diferencia de más de 5mmHg entre las dos lecturas iniciales, se procedió a tomar otras dos lecturas y se calculó el promedio incluyendo las anteriores (Castro-Juárez et al., 2018).

5.8. Cuestionario Socioeconómico

Para estudiar los determinantes socioeconómicos se diseñó un instrumento basado en un cuestionario sociodemográfico (CS) aplicado antes en un estudio a indígenas Pimas de Sonora (Urquidez *et al.,* 2014), el cual se modificó utilizando el cuestionario de hogar de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUT MC, 2016). Para el CS se seleccionaron y adaptaron aquellas preguntas más relevantes para la población de estudio (Serna-Gutiérrez *et al.,* 2022). Entre las variables sociodemográficas se incluyeron sexo (cualitativa nominal dicotómica), edad (cuantitativa continua), estado civil del tutor (cualitativa nominal policotómica), nivel de estudios del tutor (cualitativa nominal policotómica), el hablar la lengua

Yaqui (cualitativa nominal dicotómica), número de integrantes del hogar (cuantitativa discreta), entre otras.

El cuestionario socioeconómico incluyó la evaluación de Índice de Modernización (IM) (variable cuantitativa discreta). Esta herramienta hace referencia a la posesión de ciertos artículos domésticos del hogar (refrigerador, abanico, boiler, licuadora, refrigeración, televisión, celular, máquina de coser, DVD, computadora, estufa de gas, plancha, señal satelital, internet, microondas, lavadora y radio) y comprende una escala del 0 al 17 considerando que cada artículo representa un punto para determinar el puntaje total de IM, por lo que a mayor cantidad de artículos mayor es el IM (Esparza-Romero *et al.,* 2015).

Entre otras características socioeconómicas, también se incluyeron preguntas sobre poseer casa, automóvil, motocicleta, maquinaria de labranza y tierras propias (variables cualitativas nominales dicotómicas), además de indagar sobre la situación de empleo del tutor (cualitativa nominal policotómica), las características de la vivienda (cualitativas nominales policotómicas), entre otras. Asimismo, el CS ha sido aplicado anteriormente en población yaqui adulta (Castro-Juárez *et al.,* 2018; Serna-Gutiérrez *et al.,* 2022). Además, se preguntó si el escolar u otro integrante de la familia eran beneficiados con algún programa social de apoyo económico (variables cualitativas dicotómicas) (Anexo 10.4).

5.9. Cuestionario de Seguridad Alimentaria

También se incluyó la evaluación de Seguridad Alimentaria, para lo cual se aplicó a los padres o tutores un cuestionario que permite evaluar el acceso a la alimentación en los hogares mexicanos. El cuestionario incluye 15 preguntas relacionadas con la falta de dinero u otros recursos para obtener alimentos cuyas posibles respuestas son de carácter sumatorio: no=0 puntos, si=1 punto. De acuerdo con la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (FAO, 2012), los criterios utilizados para categorizar la seguridad e inseguridad alimentaria fueron los siguientes: un puntaje de 0 se consideró como seguridad alimentaria, de 1 a 5 puntos inseguridad leve, de 6 a 10

puntos inseguridad moderada, y mayor a 11 puntos inseguridad severa (Anexo 10.5). La variable se reportó como puntaje, es decir, en su forma cuantitativa discreta como puntaje.

5.10. Análisis Estadístico

Para describir a la población de estudio, las variables de estilo de vida (dieta y actividad física), antropométricas, bioquímicas, socioeconómicas y de historia clínica se presentaron como totales y se compararon entre niñas y niños. Las variables numéricas normales se expresaron como media ± desviación estándar (DE) y se utilizó la prueba de t-student para realizar comparaciones entre sexos. En cuanto a las variables categóricas (dicotómicas y policotómicas), estas se expresaron como porcentajes y se utilizó la prueba de Chi^2 para la comparación entre sexos.

Se estimó la prevalencia de dislipidemia en la población estudiada y se realizaron comparaciones entre niñas y niños con la prueba de Chi^2. Para identificar los factores asociados a dislipidemia se realizó un análisis de regresión logística múltiple en donde la variable respuesta fue dislipidemia (categorizado como 0 a los sujetos que no presentaron y 1 a los que sí), y las posibles variables predictoras (independientes) (dieta, NAF, antropométricas, de historia clínica, socioeconómicas, de seguridad alimentaria y concentración de glucosa en plasma). Para generar el modelo preliminar se inició con una fase exploratoria, seguido de un análisis de asociación potencial entre la variable respuesta y las posibles variables predictoras de manera univariada. La asociación potencial se consideró cuando la asociación univariada presentó un valor de $p \leq 0.2$ y una razón de momios (RM) con plausibilidad biológica. Enseguida se llevó a cabo un análisis automatizado stepwise backward ($p \leq 0.05$) para obtener el modelo preliminar. Una vez generado el modelo preliminar, este se evaluó por interacción ($p \leq 0.1$), colinealidad (VIF≥10) y el cumplimiento del supuesto de linealidad.

El análisis estadístico se realizó en el software STATA versión 14 (StataCorp LP, Collage Station, Texas, USA), considerándose un nivel de significancia de $p \leq 0.05$.

5.10.1. Análisis Exploratorio

La utilidad del análisis exploratorio radica en la exploración de cada variable con el fin de conocer a cada una de ellas y tomar decisiones informadas para todo el proceso de análisis estadístico, incluyendo la generación de los modelos de regresión múltiple. En esta fase se analizaron las variables numéricas y categóricas para identificar posibles anormalidades, valores perdidos y/o errores de captura. Así mismo, este paso permitió observar las proporciones para cada una de las categorías o niveles de las variables categóricas, con el fin tomar decisiones de utilizar las variables originales o la posibilidad de generar nuevas variables en caso de ser necesario.

5.10.2. Análisis de Asociación Potencial entre la Variable Respuesta y las Variables Independientes

El análisis de asociación potencial consiste en la realización de regresiones logísticas simples de cada variable independiente (posibles explicativas) con la variable respuesta (dislipidemia no=0 y sí=1), permitiendo evaluar la potencial asociación que existe entre ellas. Entre las variables independientes que presentaron asociación potencial (($p \leq 0.2$) y plausibilidad biológica) con dislipidemia (no=0 y si=1), se observaron aquellas antropométricas (puntaje-z IMC/E y circunferencia de cintura), de estilo de vida (porcentaje de energía proveniente de carbohidratos y NAF) de historia clínica (edad del escolar, antecedentes familiares de hipercolesterolemia, obesidad e hipertensión) y socioeconómicas (escolaridad del niño(a) y del tutor, empleo del tutor, IM, ingreso mensual familiar, apoyos económicos por parte del gobierno, si contaban con tierras propias y el total de cuartos en el hogar del escolar) (Anexo 10.6). Estas variables fueron consideradas para la siguiente fase (generación del modelo preliminar), que se llevó a cabo mediante un análisis automatizado stepwise backward.

5.10.3. Generación de los Modelos Preliminares

Mencionado anteriormente, la fase del modelo preliminar se llevó a cabo mediante un análisis automatizado stepwise backward. Aquí, se incluyeron aquellas variables independientes que cumplieron los criterios de asociación potencial ($p \leq 0.2$ y plausibilidad biológica) con dislipidemia permitiendo obtener dos modelos preliminares de factores asociados a dislipidemia en los escolares yaquis de ambas comunidades.

5.10.4. Evaluación de los Modelos Preliminares

En ocasiones, los modelos preliminares pueden incluir variables que modifican la asociación que existe entre las variables independientes con la variable respuesta. Por esta razón es necesario evaluar el modelo para descartar la presencia de interacción ($p \leq 0.1$) y colinealidad ($r \geq 0.8$), además de comprobar el cumplimiento del supuesto de linealidad.

Primeramente, la evaluación de interacción se realizó mediante la multiplicación de cada variable independiente incluida en el modelo preliminar con la variable sexo, esto con el fin de detectar la presencia de variables modificadoras del efecto. El criterio para determinar la presencia de interacción es $p \leq 0.1$. En cuanto a la colinealidad, esta evalúa la relación lineal que existe entre las variables independientes obtenidas en el modelo preliminar. En este paso es necesario realizar una matriz de correlación y determinar la presencia de colinealidad considerando un criterio de $r \geq 0.8$.

El supuesto de regresión que se evaluó fue la linealidad, únicamente en las variables independientes continuas que se incluyeron en el modelo preliminar con respecto a la variable dependiente. Su evaluación se llevó a cabo mediante la generación de gráficas de linealidad entre el In odds de dislipidemia y las variables continuas del modelo preliminar por separado. Se observó linealidad cuando la línea obtenida en el gráfico se distribuyó de forma lineal.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Características de los Sujetos

Se invitó a participar en esta investigación a 120 niños(as) yaquis y a sus tutores. En total participaron 106 escolares y sus tutores, lo que corresponde a un 88.3% (Fig. 1).

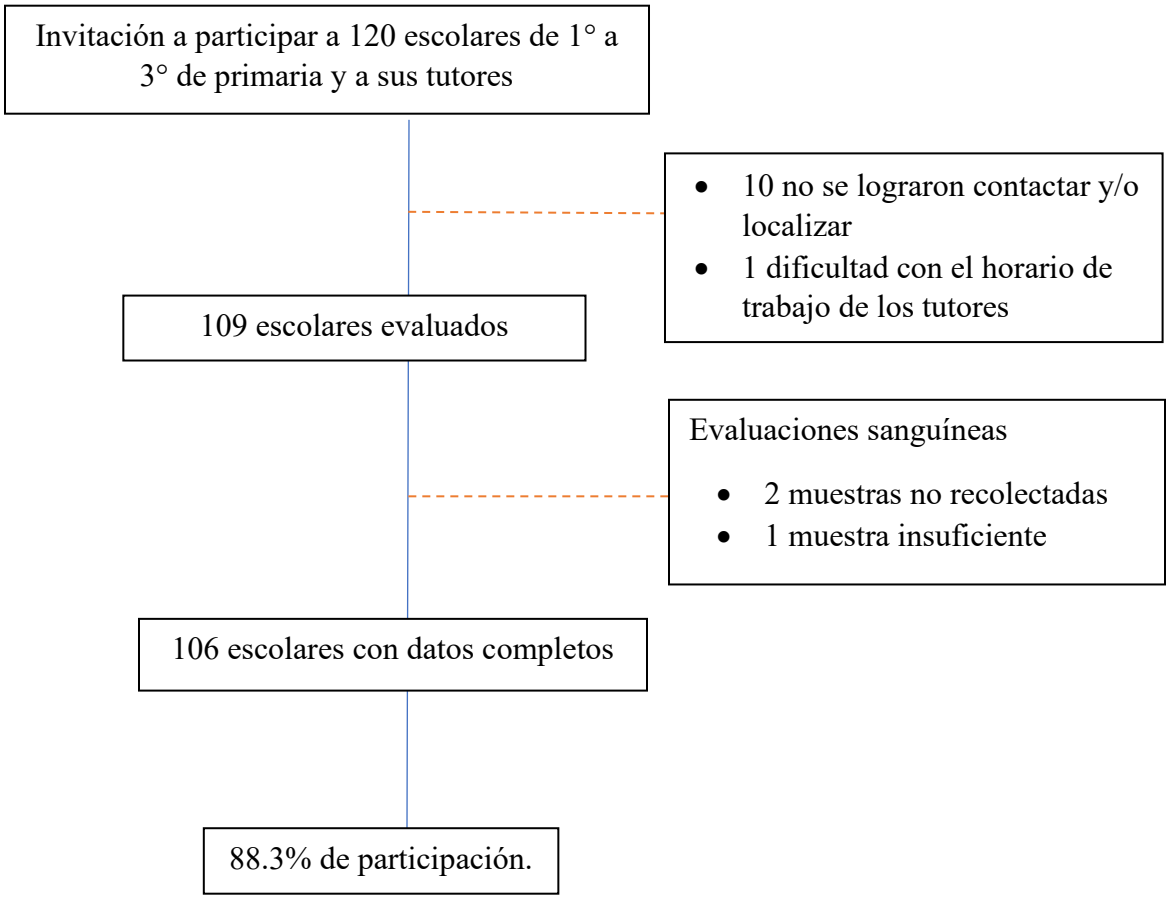

Figura 1. Diagrama de participación del estudio.

La participación del presente estudio es similar a la de una investigación sobre la prevalencia de dislipidemias en escolares del estado de Nuevo León, México (Bibiloni *et al.,* 2015). Así mismo,

un programa de intervención realizado por Castro-Juárez y colaboradores (2018), en el que se trabajó con adultos Yaquis de las mismas comunidades, teniendo una tasa de participación del 85%, por lo que el porcentaje de participación del presente proyecto se coloca ligeramente por encima de la cifra mencionada (Castro-Juárez *et al.,* 2018). El porcentaje de participación en este estudio podría atribuirse a que en las comunidades mencionadas se han realizado anteriormente algunas investigaciones relacionadas con la salud de los adultos (Rodríguez-Morán *et al.,* 2008; Serna-Gutiérrez *et al.,* 2022; Serna-Gutiérrez y Esparza-Romero, 2019), quienes podrían estar más conscientes de las problemáticas de salud de la etnia y motivar la participación de los escolares, incluso algunos padres indicaron haber participado en estudios similares.

En el Cuadro 5 se muestran las características antropométricas, clínicas y bioquímicas de los niños(as) estudiados. No se encontraron diferencias significativas de estas características entre sexos ($p>0.05$). La edad promedio de los participantes fue de 7.7 ± 0.8 años. Es importante destacar que la media de la edad obtenida se debe a que el presente estudio representa la etapa diagnóstica del programa global multicomponente de salud integral anteriormente mencionado, el cual incluye únicamente a niñas y niños de 1° a 3° de primaria con un rango de edad de 6 a 9 años.

En cuanto a las características antropométricas de los niños(as) se puede observar que la media de la talla fue de 126.9 ± 6.7 cm y el promedio del peso de los escolares fue de 28.3 ± 7.4 kg. Así mismo, el promedio de circunferencia de cintura de los participantes fue de 59.8 ± 8 cm. Al analizar el puntaje-z de IMC/E se obtuvo un valor de 0.66 ± 1.3, lo que significa que, en promedio, los escolares presentan un estado de nutrición normal (WHO, 2007). Por otro lado, el promedio de la presión arterial sistólica y diastólica fue de 104.9 ± 9.4 mmHg y 63.1 ± 7.3 mmHg respectivamente (Cuadro 5).

Con respecto a las concentraciones de los parámetros bioquímicos evaluados, en el Cuadro 5 se puede apreciar que la media de la concentración de glucosa en los niños(as) estudiados fue de 99.9 ± 8.7 mg/dL. En cuanto a las concentraciones de lípidos y lipoproteínas de los participantes, el promedio de colesterol total fue de 143.2 ± 21.4 mg/dL. Sobre los triglicéridos, la media de la concentración fue 59.4 ± 24.4 mg/dL y respecto a los niveles de cLDL y cHDL, los promedios

fueron de 87.6 ± 17.4 mg/dL y 42.8 ± 8.5 mg/dL respectivamente. No se encontraron diferencias significativas entre sexos (p≥0.05).

Cuadro 5. Características antropométricas, clínicas y bioquímicas de escolares Yaquis de Loma de Guamúchil y Tórim.

Características	Total n=106	Niñas n=57	Niños n=49	Valor p
Edad (años)†	7.7 ± 0.8	7.7 ± 0.8	7.7 ± 0.9	0.943
Talla (cm)†	126.9 ± 6.7	125.8 ± 6.1	128 ± 7.2	0.093
Peso (kg)†	28.3 ± 7.4	27.9 ± 7.1	28.9 ± 7.9	0.498
Puntaje Z de IMC/E†	0.66 ± 1.3	0.62 ± 1.3	0.75 ± 1.4	0.638
CC (cm)†	59.8 ± 8	59.6 ± 7.8	60.1 ± 8.2	0.764
Presión arterial (mmHg)†				
Sistólica	104.9 ± 9.4	104.3 ± 9 .5	105.6 ± 9.2	0.455
Diastólica	63.1 ± 7.3	63.2 ± 7.7	62.8 ± 6.8	0.770
Colesterol Total (mg/dL)†	143.2 ± 21.4	144.7 ± 22.1	141.3 ± 20.7	0.422
Triglicéridos (mg/dL)†	59.4 ± 24.4	62.7 ± 26.8	55.6 ± 21.1	0.137
Colesterol LDL (mg/dL)†	87.6 ± 17.4	88.9 ± 17.5	86.1 ± 17.3	0.403
Colesterol HDL (mg/dL)†	42.8 ± 8.5	42.5 ± 7.5	43.1 ± 9.6	0.732
Glucosa (mg/dL)†	99.9 ± 8.7	99.4 ± 8.8	100.5 ± 8.5	0.516
Duración lactancia materna (meses)†	14.6 ± 12.9	14.2 ± 12	14.9 ± 14	0.785
Antecedentes familiares de hipercolesterolemia (si)‡	9 (8.4)	5 (8.7)	4 (8.1)	0.911
Antecedentes familiares de obesidad (si)‡	19 (17.9)	7 (12.2)	12 (24.4)	0.102
Antecedentes familiares diabetes (si)‡	20 (18.8)	10 (17.5)	10 (20.4)	0.707

IMC/E: Índice de Masa Corporal para la Edad. CC: Circunferencia de Cintura. Familiares: se refiere a madre/padre y/o abuelas/abuelos del participante. Valor p: Comparaciones entre sexos por prueba de t-student para dos muestras independientes (variables numéricas normales) y prueba de X^2 (variables categóricas). †: Datos reportados como media ± DE (Desviación estándar); ‡: Datos reportados como número (n) y porcentaje (%).

Al observar el promedio de las concentraciones de glucosa, colesterol total, triglicéridos y cLDL de los participantes, se muestra que estos caen dentro de los valores óptimos establecidos por la American Diabetes Association (ADA, 2022) en el caso de la glucosa (Glucosa: <100 mg/dL), y por la NCEP en el caso de los lípidos (1992) (CT <170 mg/dL, TG <75 mg/dL, cLDL <110 mg/dL).

Sin embargo, al observar la media de la concentración de cHDL de los escolares, esta se encuentra por debajo de los niveles óptimos recomendados en niños (cHDL >45 mg/dL) (NCEP, 1992).

El promedio de la concentración de cHDL obtenido (Cuadro 5) es inferior a cifras reportadas en estudios anteriores sobre alteraciones lipídicas en niños (Buitrago-López *et al.,* 2015; Bibiloni *et al.,* 2015), sin embargo, es importante mencionar que las edades de los participantes en estudios previos difieren con respecto al rango de edad de la presente investigación (6 a 9 años). En 2015, Buitrago-López y colaboradores realizaron un estudio en escolares colombianos 6 a 10 años con el objetivo de asociar el nivel socioeconómico con dislipidemias. El promedio en los niveles de cHDL en su población de estudio fue de 54.0 ± 11.58 mg/dL. Por otra parte, Bibiloni y colaboradores (2015) estudiaron las concentraciones de lípidos séricos en niños de 2 a 10 años del estado de Nuevo León, México, encontrando que el promedio de cHDL en su población de estudio fue de 46.9 ± 11.7 mg/dL.

Las características sociodemográficas, socioeconómicas y de seguridad alimentaria de los participantes se describen en el Cuadro 6. De los escolares evaluados, 70 eran residentes de la comunidad de Loma de Guamúchil (37 niñas y 33 niños) y 36 de la comunidad de Tórim (20 niñas y 16 niños). El porcentaje de alumnos por grado escolar se distribuyó de la siguiente manera: 27.3% en 1° primaria, el 39.6% en 2° y el 33% el 3°. No se observaron diferencias significativas de estas características entre sexos ($p>0.05$).

La información que se muestra en el Cuadro 6 también engloba aspectos referentes al hogar y a la familia de los participantes. El IM hace referencia a la posesión de ciertos artículos domésticos y comprende una escala del 0 al 17 considerando que cada artículo representa un punto para determinar el puntaje total, por lo que a mayor cantidad de artículos mayor es el IM (Esparza-Romero *et al.,* 2015). El promedio de IM en la población estudiada fue de 7.9 ± 2.7, encontrándose por debajo de la mitad de la escala establecida. El valor máximo de IM en este estudio fue de 12 puntos obtenido de dos participantes, mientras que el valor mínimo fue de 1 punto obtenido solamente de un participante.

Cuadro 6. Características sociodemográficas, socioeconómicas y de seguridad alimentaria de escolares Yaquis de Loma de Guamúchil y Tórim.

Características	Total n=106	Niñas n=57	Niños n=49	Valor p
Índice de Modernidad (artículos del hogar)†	7.9 ± 2.7	7.7 ± 2.8	8.2 ± 2.5	0.416
Ingreso familiar mensual (pesos)†	5,100 ± 2,874	4,984 ± 2,949	5,236 ± 2,808	0.654
Cuartos en el hogar†	2.5 ± 1.1	2.6 ± 1.1	2.4 ± 1.1	0.351
Habitantes en el hogar (personas)†	4.8 ± 1.3	4.9 ± 1.3	4.7 ± 1.2	0.439
Seguridad Alimentaria (puntaje)†	4.6 ± 4	4.5 ± 4	4.7 ± 4.1	0.792
Medio de transporte (si)‡	53 (50)	25 (43.8)	28 (57.1)	0.173
Hablan lengua Yaqui (tutor) (si)‡	64 (60.3)	37 (64.9)	27 (55.1)	0.303
Localidad‡				0.792
Loma de Guamúchil	70 (66.0)	37 (64.9)	33 (67.3)	
Tórim	36 (33.9)	20 (35.0)	16 (32.6)	
Escolaridad del niño(a)‡				0.971
1° primaria	29 (27.3)	16 (28.0)	13 (26.5)	
2° primaria	42 (39.6)	22 (38.6)	20 (40.8)	
3° primaria	35 (33.0)	19 (33.3)	16 (32.6)	
Escolaridad del tutor‡				0.149
No estudió	2 (1.8)	0 (0)	2 (4.0)	
Primaria	14 (13.2)	8 (14.0)	6 (12.2)	
Secundaria	55 (51.9)	26 (45.6)	29 (59.1)	
Preparatoria o Universidad	35 (33.0)	23 (40.3)	12 (24.4)	
Situación laboral del tutor‡				0.627
Se dedican al hogar	78 (73.5)	41 (71.9)	37 (75.5)	
Empleado temporal	11 (10.3)	5 (8.7)	6 (12.2)	
Empleado permanente	11 (10.3)	6 (10.5)	5 (10.2)	
Autoempleado	5 (4.7)	4 (7.2)	1 (2)	
Desempleado	1 (0.9)	1 (1.75)	0 (0)	

Tutor: padre/madre, abuelo/abuela, hermana, tío/tía. Valor p: Comparaciones entre sexos por prueba de t-student para dos muestras independientes (variables numéricas normales) y prueba de X^2 (variables categóricas). †: Datos reportados como media ± DE (Desviación estándar); ‡: Datos reportados como número (n) y porcentaje (%).

En cuanto al ingreso familiar mensual promedio, se puede observar que fue de 5,100 ± 2,874 pesos. Este valor es similar al ingreso promedio por características étnicas (se considera indígena y/o habla lengua indígena) reportado en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2020 (5,100 pesos vs 4,927 pesos) (ENIGH, 2020), sin embargo, se observa que el ingreso mensual de la población estudiada se encuentra ligeramente por encima de la cifra reportada por la ENIGH 2020. Por otra parte, la media del número habitantes en el hogar fue de 4.8 ± 1.3 personas, mientras que el número total de cuartos en el hogar fue 2.5 ± 1.1 en promedio.

La Seguridad Alimentaria es una escala que permite evaluar el acceso a la alimentación en los hogares mexicanos. En este caso, a mayor puntaje menor es el acceso a los alimentos en el hogar. El promedio del puntaje de seguridad alimentaria de los hogares de los participantes fue de 4.6 ± 4 puntos, valor considerado como inseguridad alimentaria leve (Cuadro 6) (FAO, 2012).

Con respecto a los medios de transporte con los que cuenta la familia de los entrevistados, en los cuales se incluyen motocicleta y/o automóvil, el 50% posee al menos uno de estos. Aunque no se calculó de manera sistemática, otro medio de transporte con el que ambas comunidades cuentan es el servicio de camiones públicos, cuya tarifa varía de 20 a 40 pesos por pasaje aproximadamente. Este servicio realiza su recorrido por distintas comunidades Yaquis hasta llegar a la ciudad de Obregón, Sonora, permitiendo que las personas empleadas en esta ciudad o en otros destinos cercanos lleguen a sus trabajos. Al estimar la cantidad de dinero destinada al servicio de camiones por persona al día (no calculado de manera sistemática), y, suponiendo que únicamente toman dos pasajes por día (para llegar y volver de su destino), esta cantidad puede llegar hasta los 2,400 pesos al mes.

El Cuadro 6 también muestra el porcentaje de tutores que hablan la lengua Yaqui (60.3%) Al comparar entre localidades, se encontró que el 88.9% de los tutores de los participantes residentes de la comunidad de Tórim hablan la lengua Yaqui, mientras que el porcentaje de tutores de los participantes residentes de Loma de Guamúchil con esta característica fue menor (45.7%), resultando estadísticamente significativo ($p<0.05$). En cuanto a la información obtenida sobre los niveles de estudio del tutor de cada participante, se observó que 51.9% realizó sus estudios hasta 1°, 2° o 3° de secundaria. Además, el 75.4% se dedican a labores del hogar y un 20.7% se emplean en labores temporales (jornaleros, construcción o albañilería) o permanentes (maquila, enfermería, docencia). Únicamente un tutor mencionó encontrarse desempleado al momento de aplicar los cuestionarios.

Los programas sociales de apoyo de los participantes e integrantes del hogar se muestran en el Cuadro 7. No se observaron diferencias significativas entre sexos de estas características ($p>0.05$). Como apoyos exclusivos de los escolares se consideró la Beca de Educación Básica para el Bienestar Benito Juárez y los Desayunos Escolares (fríos o calientes). Se observó que la mayor parte de los niños(as) (67.9%) cuentan con la Beca de Educación Básica para el Bienestar Benito

Juárez. Este es un apoyo económico por parte del gobierno destinado a familias en condiciones de pobreza y/o marginación con hijos inscritos en educación básica (inicial, preescolar, primaria o secundaria). Únicamente se permite solicitar un apoyo por familia y la cantidad que se otorga a los beneficiados es de 840 pesos mensuales los cuales se brindan de manera bimestral (1680 pesos bimestrales) durante 10 meses (Becas México, 2022). Por otra parte, el programa Desayunos Escolares (fríos o calientes), es un apoyo que otorga el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) a alumnos de educación básica y media superior (inicial, preescolar, primaria, secundaria o preparatoria) en estado de vulnerabilidad. Los desayunos han sido avalados por el CIAD, y, en este caso, se observó que el 85.5% de los escolares reciben desayuno frío en las escuelas por el costo de 1 peso, el cual consiste en una galleta de avena de 30 gr. y leche (250 ml) (Sistema Nacional DIF, 2018).

Cuadro 7. Programas sociales de apoyo de los participantes e integrantes del hogar.

Programa de apoyo	Total n=106	Niñas n=57	Niños n=49	Valor p
Beca Bienestar Benito Juárez (si)	72 (67.9)	37 (64.9)	35 (71.4)	0.474
Desayunos Escolares (si)	91 (85.5)	49 (85.6)	42 (85.7)	0.971
Sesenta y cinco y más (si)	12 (11.3)	5 (8.7)	7 (14.2)	0.783
Construcción de casas (si)	13 (12.2)	9 (15.7)	4 (8.1)	0.233
Otro apoyo (si)	7 (6.6)	5 (8.7)	2 (4)	0.332

Valor p: Comparaciones entre sexos por prueba X^2 (variables categóricas). Datos reportados como número (n) y porcentaje (%).

Por otra parte, el 11.3% de los escolares tiene un familiar que cuenta con el programa para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores, conocido como "sesenta y cinco y más", que tiene como objetivo contribuir al bienestar de la población adulta mayor a través del otorgamiento de una pensión no contributiva El apoyo económico brindado es de 1,275 pesos mensuales que se entregan de manera bimestral (Secretaría de Bienestar, 2019). También, en el 6.6% de las familias (7 familias) de los escolares evaluados cuentan con otro apoyo, entre ellos se encuentran Jóvenes Rosa (1), Mano a Mano (1), Madres Trabajadoras (1), Madres Solteras (1), Jóvenes Construyendo el Futuro (1) y el Programa Pensión para Personas con Discapacidad (2).

En el Cuadro 8 se muestran las características dietarias y de actividad física de los participantes. En cuanto a las características de la dieta, en promedio, los participantes consumen 1,999 ± 635 kcal/día, valor mayor al promedio de requerimiento energético estimado de acuerdo con su edad, sexo y NAF (1,600±250 kcal/día) (RDI, 2005). Respecto al promedio del consumo de energía proveniente de macronutrimentos, la contribución calórica porcentual de hidratos de carbono (52 ± 6.7%) y proteína (11.6 ± 3.6%) se encuentran dentro de los valores recomendados para niños(as), según los valores de Ingesta Dietaria de Referencia (RDI, 2005) (hidratos de carbono 45 – 65%, proteína 10 – 30%). Por otra parte, según lo indicado por el Panel de Expertos en las Directrices para la Salud Cardiovascular y Reducción de Riesgo en Niños y Adolescentes: Instituto Nacional del Corazón, Pulmón y Sangre (NHLBI, 2011), la contribución calórica porcentual de hidratos de carbono observada en los escolares se encuentra dentro de los valores recomendados (50 – 55%), sin embargo, la contribución calórica porcentual de proteína de los escolares está por debajo de su recomendación (15 – 20%). En cuanto a los lípidos, su contribución calórica porcentual fue 36.3 ± 6.2%, cifra mayor a las indicadas por las RDI (2005) (25% – 35%) y la NHLBI (2011) (30%).

Con relación a la media del consumo de fibra (20.1 ± 11.1 gr/día), esta se encuentra por debajo de los valores recomendados por las RDI (2005) (25 – 31 gr/día), así como por la NHLBI (2011) (27 gr/día). Por su parte, el consumo de colesterol diario que se observó en los escolares (196.7 ± 190.4 mg/día) se encuentra dentro del valor recomendado por la NHLBI (2011) (<300 mg/día).

Con respecto a las diferencias entre sexos, únicamente se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de ingesta energética procedente de proteínas y en el consumo de fibra (mg/día). Se observó que el porcentaje de energía proveniente de proteínas es mayor en las niñas que en los niños (12.3 ± 4.1% vs 10.7 ± 2.6%), sin embargo, al comparar el consumo de fibra (gr/día), este fue menor en las niñas que en los niños (18.1 ± 9.8 gr/día vs 22.5 ± 12 gr/día) ($p<0.05$).

En cuanto al NAF de los participantes, se observó un puntaje promedio de 10.4 ± 2.8 puntos. Según la clasificación del NAF del cuestionario APALQ (Jurado-Castro *et al.,* 2019), en promedio, los participantes se clasifican como sedentarios. Sin embargo, al realizar las comparaciones entre sexos se vio que las niñas presentaron un menor puntaje de NAF que los niños (9.7 ± 2.2 puntos vs 11.3 ± 3.1 puntos) resultando estadísticamente significativo ($p<0.05$), por lo que en promedio las niñas se clasifican en nivel sedentario mientras que, en promedio, los niños en nivel moderadamente

activo. Al evaluar el tiempo que los niños(as) pasan frente a una pantalla, la media fue de 2.26 ± 1.77 hrs/día y no hubo diferencia significativa entre sexos ($p>0.05$). De acuerdo con la American Academy of Pediatrics (2001), en promedio, los escolares exceden la recomendación del tiempo frente a una pantalla (≤ 2 hrs/día).

Cuadro 8. Características dietarias y de actividad física de escolares Yaquis de Loma de Guamúchil y Tórim.

Características	Total n=106	Niñas n=57	Niños n=49	Valor p
Dieta				
Ingesta energética (kcal/día)	1,999 ± 635	1,890 ± 574	2,126 ± 684	0.056
Ingesta de energía procedente de carbohidratos (%)	52.0 ± 6.7	51.6 ± 7.3	52.5 ± 5.8	0.224
Ingesta de energía procedente de proteínas (%)	11.6 ± 3.6	12.3 ± 4.1	10.7 ± 2.6	0.014*
Ingesta de energía procedente de lípidos (%)	36.3 ± 6.2	36 ± 6.3	36.7 ± 6	0.740
Consumo de fibra (gr/día)	20.1 ± 11.1	18.1 ± 9.8	22.5 ± 12	0.025*
Colesterol (mg/día)	196.7 ± 190.4	173.6 ± 136.5	223.6 ± 237	0.355
Actividad Física				
NAF (puntaje)	10.4 ± 2.8	9.7 ± 2.2	11.3 ± 3.1	0.001*
Tiempo frente a pantalla (hrs/día)	2.26 ± 1.77	2.31 ± 1.64	2.20 ± 1.92	0.736

NAF: Nivel de Actividad Física. Valor p: Comparaciones entre sexos por prueba de t-student para dos muestras independientes (variables numéricas normales). Datos reportados como media ± DE (Desviación estándar). * Diferencias significativas entre niñas y niños.

Con respecto a las actividades físicas observadas en los niños(as) dentro de la escuela, se vio que atendían a sesiones de educación física con duración de una hora, dos veces a la semana. Las actividades que realizaban eran juegos con pelota y carreras. Fuera del horario de clases, igualmente se observó que los niños(as) continuaban realizando actividad física, sin embargo, esto se vio mayormente en los niños. Por su parte, las niñas atendían a sus tutores en labores del hogar como lavar ropa y/o preparación de alimentos.

6.2. Prevalencia de Dislipidemia en Escolares Yaquis de las Comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil

En los niños(as) Yaquis estudiados, la prevalencia de dislipidemia de acuerdo con los criterios de la NCEP (1992) (colesterol total ≥200 mg/dL, triglicéridos ≥100 mg/dL, cLDL≥130 mg/dL, cHDL ≤40 mg/dL) fue de 38.6% para la población total, 36.8% para las niñas y 40.8% para los niños (Figura 2). Al comparar la prevalencia de dislipidemia por sexo, no se encontraron diferencias significativas ($p>0.05$). El 38.6% indica que más de una tercera parte de los niños(as) Yaquis presenta alteraciones lipídicas que merecen atención. Debido a que la dislipidemia se considera como el factor principal para el desarrollo de la aterosclerosis, condición que exacerba la aparición de ECV, es preocupante este alto porcentaje de dislipidemia en niños a tan temprana edad. Además, se ha observado que las anormalidades en las concentraciones de lípidos y lipoproteínas en la infancia pueden predecir dislipidemias en la edad adulta, conclusión a la que se llegó en The Bogalusa Heart Study, estudio epidemiológico sobre factores de riesgo cardiovascular a largo plazo en donde se evaluaron a 1,586 niños, los cuales fueron reevaluados doce años después aun presentando anormalidades lipídicas (Webber *et al.,* 1991).

Uno de los objetivos principales de la presente investigación fue determinar la prevalencia de dislipidemia en escolares de 6 a 9 años de edad residentes de las comunidades Yaquis de Tórim y Loma de Guamúchil, la cual fue de 38.6%. Estudios previos que consideran distintos rangos de edad, y población no indígena, han arrojado resultados diversos, entre ellos, Posadas-Sánchez y colaboradores (2007) realizaron un estudio con una muestra de 1,846 adolescentes de 12 a 16 años de escuelas del distrito de Coyoacán en la ciudad de México, teniendo como objetivo determinar la prevalencia de dislipidemia, encontrando que el 25% la presentó. Además, indicaron que la prevalencia de cHDL bajo fue mayor en los niños que en las niñas. Al contrastar los resultados obtenidos en el presente estudio con los resultados de Posadas-Sánchez y colaboradores (2007), la prevalencia de dislipidemia fue mayor en los niños Yaquis (38.6% vs 25%). Sin embargo, es importante mencionar que la diferencia en el tamaño de muestra y la edad entre los dos estudios es grande. Además, para diagnosticar hipertrigliceridemia y cHDL bajo, Posadas-Sánchez y colaboradores (2007) utilizaron distintos puntos de corte (punto de corte mayor en triglicéridos ≥

150 mg/dL y menor en cHDL ≤ 35 mg/dL), lo que podría explicar la menor de prevalencia reportada en su investigación (25%).

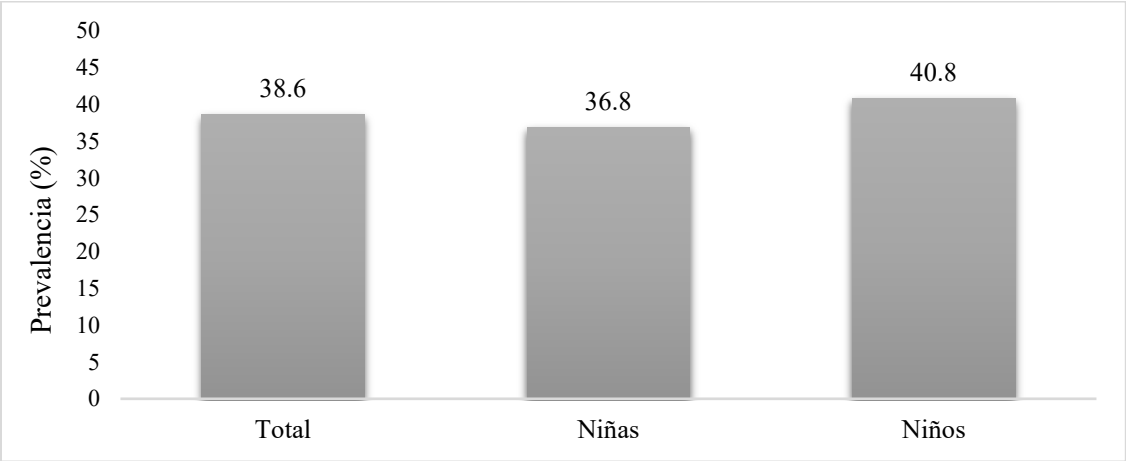

Figura 2. Prevalencia de dislipidemia en la población de niños(as) Yaquis estudiada.

Por otra parte, Bibiloni y colaboradores (2015) en su estudio de 451 niños de 2 a 10 años de edad del estado de Nuevo León, encontraron que el 54.3% tenía dislipidemia y que las dislipidemias más frecuentes fueron hipertrigliceridemia (36.8%) y cHDL bajo (26.8%), concluyendo que la obesidad se asoció con al menos una alteración lipídica en los niños. En el presente estudio, la dislipidemia más común fue la de cHDL bajo (35.8%), seguido de la hipertrigliceridemia (7.5%) (Figura 4), además, el porcentaje de dislipidemia reportado en Bibiloni y colaboradores (2015) se encuentra por encima a lo encontrado en el presente estudio (54.3% vs 38.6%). Aun cuando los criterios diagnósticos de dislipidemia utilizados por Bibiloni y colaboradores (2015) fueron los mismos que se utilizaron en el presente estudio (NCEP, 1992), se debe de considerar el rango de edad, y las diferencias étnicas de ambas muestras. Sin embargo, un dato importante que mostró concordancia entre ambas investigaciones fue que gran proporción de los escolares con obesidad presentaron algún tipo de dislipidemia. En el caso de Bibiloni y colaboradores (2015), el 73.5% de los niños con obesidad presentó dislipidemia, mientras que en el presente estudio las alteraciones lipídicas se observaron en 63.1% de los escolares obesos.

Finalmente, en un estudio que agrupó escolares y adolescentes de comunidades indígenas y urbanas, Costa-Urrutia y colaboradores (2021) hallaron una prevalencia de dislipidemia de 66%. En este estudio de n=977, 135 eran escolares Yaquis. El porcentaje de dislipidemia para este grupo fue de 52%, siendo la hipertrigliceridemia la dislipidemia más común (37.8%). Cabe destacar que, los puntos de corte para el diagnóstico de dislipidemia utilizados por Costa-Urrutia y colaboradores (2021) fueron menores a los utilizados en esta investigación (colesterol total ≥ 170 mg/dL, triglicéridos ≥ 75 mg/dL (0-9 años de edad) y ≥ 90 mg/dL (10-19 años de edad), cHDL ≤ 45 mg/dL y cLDL ≥ 110 mg/dL), lo que podría explicar la diferencia en las prevalencias de dislipidemia entre los dos estudios (38.6% vs 52%), ya que los puntos de corte descritos permiten diagnosticar con dislipidemia a un mayor número de escolares en comparación con el presente estudio. Los datos de los estudios antes mencionados brindan información valiosa, mas no corresponden a las características de la muestra de la presente investigación anteriormente mencionadas (escolares Yaquis de las comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil, Son. de 6 a 9 años).

Considerando las prevalencias de dislipidemia de los estudios revisados (25% en el estudio de Posadas-Sánchez y colaboradores en 2007; 54.3% en el estudio de Bibiloni y colaboradores en 2015 y 52% en el estudio de Costa-Urrutia y colaboradores en 2022) los niños yaquis presentaron una prevalencia de dislipidemia moderada (38.6%), sin embargo, se debe considerar que los puntos de corte para el diagnóstico de dislipidemia utilizados en el estudio de Costa-Urrutia y colaboradores (2022) fueron menores. Esto dio lugar a que un mayor número de participantes fuera diagnosticado con alteraciones lipídicas, elevando la prevalencia reportada en su investigación (52%).

La Figura 3 muestra las prevalencias de dislipidemia aisladas y combinadas. La alteración lipídica predominante fue la encontrada en su forma aislada (únicamente un componente lipídico alterado). Se puede observar que el 33% de los escolares la presentó. Por su parte, la prevalencia de dislipidemia combinada (dos o más componentes lipídicos alterados) se presentó en 5.6% de los participantes (6 sujetos) resultando en las siguientes combinaciones: hipertrigliceridemia + cLDL elevado en un escolar, hipertrigliceridemia + cHDL bajo en tres escolares, e hipertrigliceridemia + cLDL elevado + cHDL bajo en dos escolares. No hubo diferencias significativas entre sexos ($p>0.05$).

No se cuenta con estudios que permitan contrastar la prevalencia obtenida de dislipidemia combinadas (5.6%) debido a que los rangos de edad y tipo de población fueron distintos, sin embargo, esta se observó en un porcentaje bajo. Las enfermedades crónicas no transmisibles progresan a lo largo de la vida y sus efectos se presentan en la etapa adulta (Juonala *et al.,* 2012), por lo que una posible explicación a la baja proporción de dislipidemia combinada es la edad de los niños(as), ya que apenas comienzan a presentar alteraciones lipídicas.

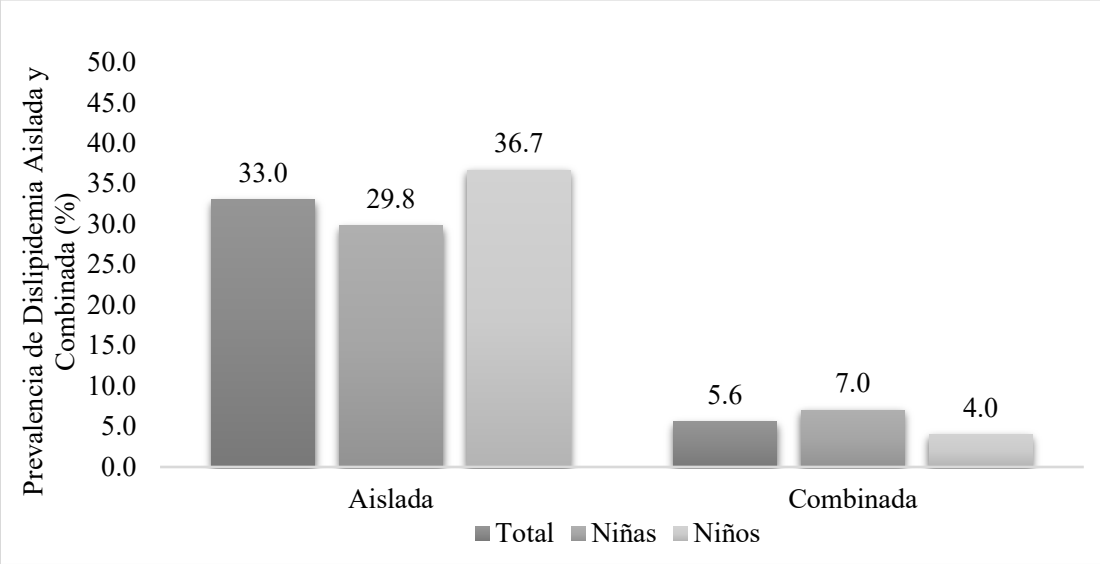

Figura 3. Prevalencia de dislipidemia aislada y combinada en la población de niños(as) Yaquis estudiada.

La prevalencia de dislipidemia por cada componente lipídico para la población total y separada por sexo se muestra en la Figura 4. Se observó que el 7.5% y 2.8% presentaron niveles elevados de triglicéridos (≥ 100 mg/dL) y cLDL (≥ 130 mg/dL) respectivamente. Por otra parte, el cHDL bajo (≤ 40 mg/dL) fue la alteración lipídica de mayor frecuencia entre los participantes, representando un 35.8% del total de las dislipidemias presentes en los niños(as). Con respecto al hipercolesterolemia (≥ 200 mg/dL), esta alteración no se manifestó en ningún escolar (0%). No hubo diferencias significativas al comparar las prevalencias de componentes de dislipidemias por sexo ($p>0.05$).

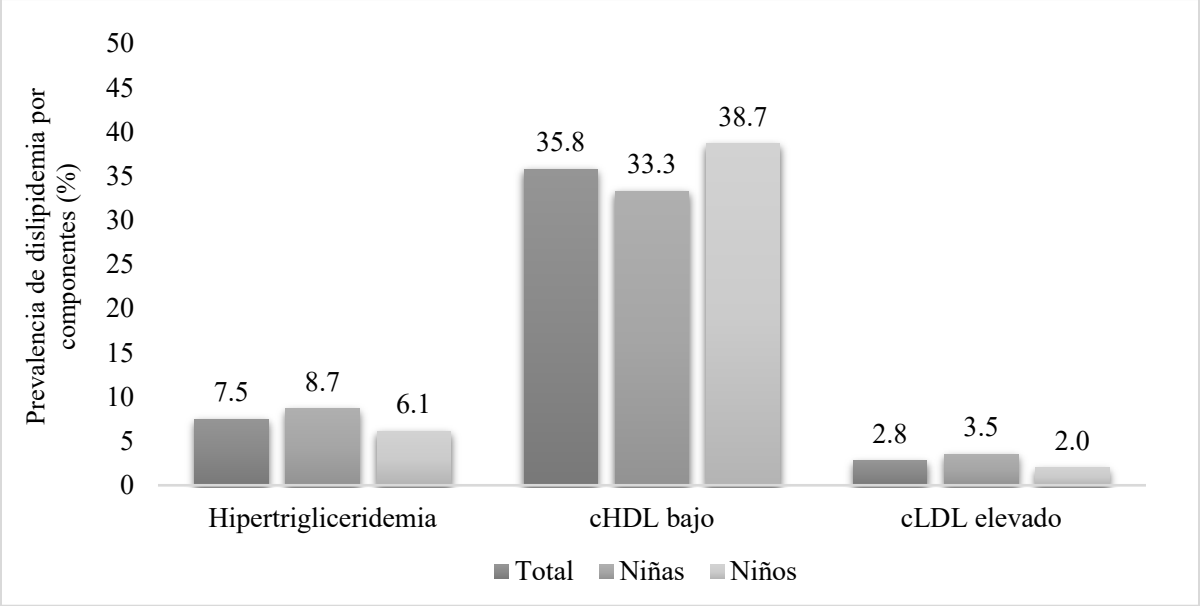

Figura 4. Prevalencia de dislipidemia por componente lipídico en la población de niños(as) Yaquis estudiada.

El cHDL bajo fue la dislipidemia más frecuente en los escolares (35.8%). Aunque no hubo diferencias significativas entre sexos, la prevalencia de cHDL bajo fue menor en las niñas que en los niños (33.3% vs 38.7%, *p=0.56*), concordando con los resultados del estudio hecho por Posadas-Sánchez y colaboradores en el 2007, aunque es necesario recordar que la muestra del presente estudio difiere en sus características. Se ha visto que la actividad física tiene un efecto positivo sobre la salud, ya que permite reestablecer las concentraciones de lípidos circulantes en la sangre, principalmente los niveles de cHDL, además, el efecto de la actividad física sobre los niveles de cHDL no es únicamente en su aumento en las concentraciones séricas, sino en el tamaño y en la funcionalidad de esta lipoproteína (Scher-Nemirovsky *et al.,* 2019). Es importante recordar que los escolares evaluados presentaron un NAF con un puntaje de 10.4 ± 2.8 puntos, que los cataloga como sedentarios.

Al analizar el NAF de los participantes se observó que de 40 escolares clasificados como sedentarios, el 47.5% presentó cHDL bajo. También, de 61 niños clasificados como moderadamente activos, el 29.5% presentó niveles de cHDL bajo, y, por último, el 20% de los niños(as) clasificados como muy activos presentó la misma alteración. Se puede observar que a mayor NAF la proporción de cHDL bajo va disminuyendo, concordando con Arsenault y

colaboradores (2011). Este fenómeno se puede apreciar en la Figura 5, en donde se muestra que a mayor puntaje de NAF las concentraciones de cHDL tienden a aumentar igualmente (r=0.272, *p=0.004*), comportándose como factor protector contra dislipidemias.

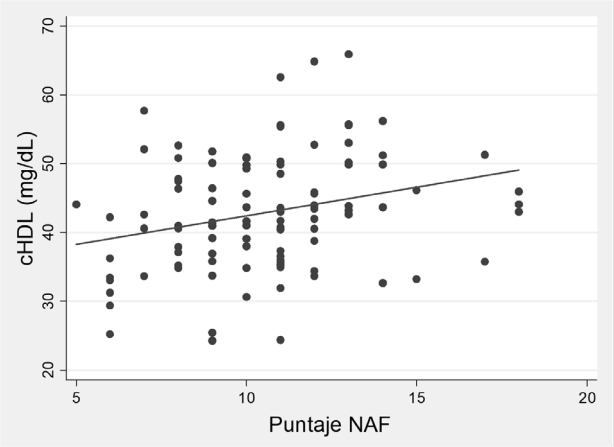

Figura 5. Correlación entre las concentraciones de cHDL y el puntaje NAF en la población de niños(as) Yaquis estudiada.

La hipertrigliceridemia se observó en 8 participantes, lo que representa el 7.5% de la población estudiada. A diferencia del cHDL bajo, la prevalencia de hipertrigliceridemia fue mayor en las niñas que en los niños, aunque no significativo (8.7% vs 6.1%, p=0.60). La literatura señala que un alto consumo de carbohidratos simples y grasas saturadas es suficiente para causar alteraciones en los lípidos, especialmente en las concentraciones de triglicéridos (Cuartas y Pérez-Torre, 2018; Welsh *et al.,* 2010). En los escolares, los resultados muestran que el porcentaje de energía diaria proveniente de carbohidratos es de 52.0%, encontrándose dentro de los valores recomendados por la NHLBI (2011) (50 – 55%) y las RDI (2005) (45 – 60%). Sin embargo, también se muestra que presentaron un alto consumo de lípidos (37.8%), cifra que rebasa lo sugerido por la NHLBI (2011) (30%) y por las RDI (25 – 35%), posible explicación de la prevalencia de hipertrigliceridemia encontrada en los escolares.

Como se ha establecido, la actividad física disminuye el riesgo de presentar enfermedades crónicas ya que contribuye al restablecimiento de las concentraciones lipídicas principalmente de triglicéridos y cHDL (Sawalla-Guseh *et al.,* 2022), lo que coincidió con la correlación observada

entre las concentraciones de triglicéridos y el NAF de los escolares (Figura 6). Al analizar el NAF de los niños(as) que presentaron hipertrigliceridemia se observó que 6 de ellos se clasificaron como sedentarios y 2 como moderadamente activos. Por lo tanto, otro factor que podría explicar los casos de hipertrigliceridemia entre los escolares es el NAF. A continuación, la Figura 6 muestra que a mayor NAF, las concentraciones de triglicéridos tienden a disminuir (r=-0.25, *p=0.007*), comportándose el NAF como factor protector contra dislipidemias.

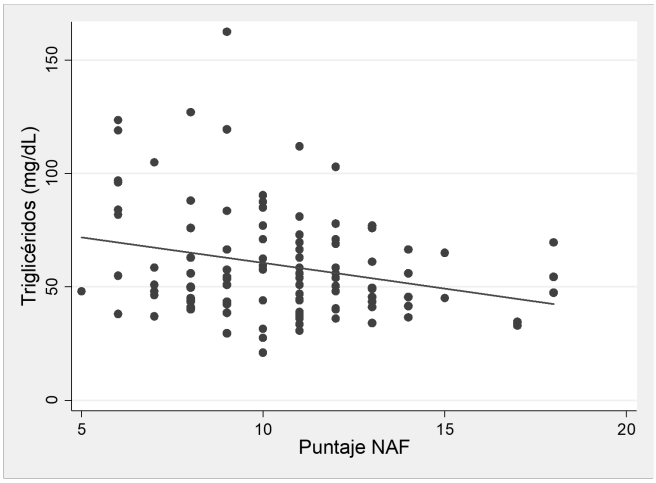

Figura 6. Correlación entre las concentraciones de triglicéridos y el puntaje NAF en la población de niños(as) Yaquis estudiada.

A pesar de que el cLDL elevado se presentó únicamente en tres participantes, esta se manifestó de manera combinada: cHDL bajo + hipertrigliceridemia + cLDL elevado en dos sujetos, e hipertrigliceridemia + cLDL elevado en un sujeto. Se puede observar que dentro de estas combinaciones se presentan el cHDL bajo y la hipertrigliceridemia, dislipidemias más frecuentes en los participantes. Por lo anterior, es posible que exista un patrón en las alteraciones de lípidos en los niños(as), comenzando con alteraciones en las concentraciones de cHDL y triglicéridos, seguido de la alteración en los niveles de cLDL.

6.3. Factores Asociados a Dislipidemia en Escolares Yaquis de las Comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil

6.3.1 Modelos de Regresión Logística Múltiple

Una vez realizado el análisis univariado, las variables que cumplieron con los criterios de asociación potencial ($p \leq 0.2$ y plausibilidad biológica) con dislipidemia (0=no, 1=sí) fueron la edad y escolaridad del niño(a), peso, talla, circunferencia de cintura, puntaje Z IMC/E, puntaje NAF, antecedentes clínicos familiares de hipercolesterolemia y de obesidad, ingreso mensual familiar, índice de modernización, número total de cuartos en el hogar, contar con tierras propias, que algún integrante de la familia cuente con el programa sesenta y cinco y más para adultos mayores, desayunos escolares fríos u otro tipo de apoyo, así como la situación laboral y escolaridad del tutor (Anexo 10.6). Así mismo, no se encontró asociación entre las variables de dieta (mayor consumo de kilocalorías diarias provenientes de carbohidratos, lípidos y proteínas), presencia de diabetes, abandono temprano de lactancia materna, antecedentes familiares de diabetes, mayor consumo de fibra y dislipidemia.

Las variables que cumplieron con los criterios de asociación potencial con dislipidemia fueron introducidas en el método automatizado stepwise backward y se obtuvieron dos modelos preliminares de factores asociados a dislipidemia. Se evaluó la interacción, colinealidad y el supuesto de linealidad de cada uno, resultando en los modelos finales (Cuadro 9).

El Cuadro 9 muestra el Modelo 1 (M1) y Modelo 2 (M2) de factores asociados a dislipidemia en los escolares Yaquis de las comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil, cada uno compuesto por un marcador distinto del estado de nutrición y del NAF. En el M1 se observa que por cada aumento en una unidad del puntaje Z IMC/E, el riesgo a presentar alteraciones lipídicas aumenta 1.46 veces (RM 1.46; IC 95% 1.06 – 2.00). También se muestra que la variable NAF presenta un papel de protección, indicando que por cada aumento en una unidad del puntaje NAF el riesgo a presentar algún tipo de dislipidemia disminuye en 18% (RM 0.82; IC 95% 0.70 – 0.97). Por otra parte, el M2

compuesto por el marcador del estado de nutrición circunferencia de cintura y el NAF indica que por cada aumento en un centímetro de circunferencia de cintura los escolares tienen 1.07 más riesgo de padecer dislipidemias (RM 1.07; IC 95% 1.01 – 1.14), y, de la misma manera, al aumentar una unidad del puntaje NAF el riesgo de presentar alteraciones lipídicas disminuye en un 17% (RM 0.83; IC 95% 0.71 – 0.98).

Cuadro 9. Modelo 1 y Modelo 2 de factores asociados a dislipidemia en los escolares Yaquis de las comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil.

Variables	RM	IC 95%	Valor p
***Modelo 1**			
Puntaje Z IMC/E	1.46	1.06 – 2.00	0.020
NAF (puntaje)	0.82	0.70 – 0.97	0.021
****Modelo 2**			
Circunferencia de cintura (cm)	1.07	1.01 – 1.14	0.009
NAF (puntaje)	0.83	0.71 – 0.98	0.031

*Modelo 1: Marcador de composición corporal Puntaje Z IMC/E
**Modelo 2: Marcador de composición corporal Circunferencia de Cintura
Puntaje Z IMC/E: Puntaje Z de Índice de Masa Corporal para la Edad. NAF: Nivel de Actividad Física.

Desafortunadamente, no se cuenta con información sobre la relación puntaje Z IMC/E y el riesgo a presentar dislipidemias en niños. Sin embargo, este puntaje permite clasificar el estado de nutrición de niños y adolescentes menores a 19 años (WHO, 2007). Clasificando el estado de nutrición de los escolares del presente estudio de acuerdo al puntaje Z IMC/E se encontró que los niños(as) con obesidad (puntaje Z IMC/E $\geq$ +2) tienen 3.61 veces mayor riesgo a presentar alteraciones lipídicas en comparación a los niños(as) con un estado de nutrición normal (puntaje Z IMC/E entre +1 y -1) ($p \leq 0.05$).

Comparando con otros estudios, la probabilidad de que los escolares con obesidad de este estudio presenten dislipidemias es mayor a lo reportado en la investigación de Bibiloni y colaboradores (2015), quienes, en su muestra de niños de 2 a 10 años del estado de Nuevo León, mencionaron

que aquellos con obesidad tienen 2.79 veces mayor probabilidad de presentar anormalidades en las concentraciones lipídicas que aquellos con un estado de nutrición normal (RM 3.61 vs RM 2.79). Así mismo, Costa-Urrutia y colaboradores (2021) indicaron que los niños y adolescentes de 5 a 13 años con obesidad originarios de las ciudades de México y Puebla, del estado de Sonora y de los grupos étnicos Seri y Yaqui, presentaron 2.54 veces mayor riesgo a padecer dislipidemias, también, cifra menor a la observada en la presente investigación (RM 3.61 vs RM 2.54). Como se mencionó anteriormente, deben considerarse las diferencias de los rangos de edad, así como el lugar de origen y etnicidad.

Uno de los hallazgos principales de este estudio fue que, independientemente del estado de nutrición del escolar, el riesgo a presentar dislipidemias fue mayor conforme el puntaje Z IMC/E aumentó (efector continuo), sin importar el estado de nutrición del que se trate. Es decir, aun cuando el niño(a) se clasifique en un estado de nutrición normal y su puntaje Z IMC/E aumente en una unidad conservando el mismo estado de nutrición, el riesgo a presentar alteraciones lipídicas aumenta 1.46 veces. Lo anterior demuestra que las anormalidades en los lípidos séricos no es un padecimiento que se asocie con exclusividad a niños con obesidad, sin embargo, es importante vigilar el estado de nutrición de los escolares para prevenir que presenten obesidad ya que esta condición exacerba las alteraciones lipídicas.

Por otra parte, se ha demostrado que la actividad física es determinante para una buena salud, minimizando el riesgo de presentar enfermedades crónicas y aumentando la longevidad del individuo (Sawalla-Guseh *et al.,* 2022). Así mismo, la actividad física induce a una respuesta favorable sobre el metabolismo de los lípidos y lipoproteínas, no solamente en el restablecimiento de sus concentraciones séricas, sino también en la calidad, tamaño y función de estas partículas. Esto se debe a la vasodilatación en los vasos sanguíneos potenciada por la función endotelial que resulta del ejercicio, contribuyendo a la mejora en los niveles de lípidos, especialmente triglicéridos y cHDL (Mohsen *et al.,* 2020; Scher-Nemirovsky *et al.,* 2019). Lo que se observa en el M1 y M2 (Cuadro 9), justifica las correlaciones observadas entre las concentraciones de cHDL y triglicéridos con respecto al NAF en los escolares (r=0.272, *p=0.004;* r=-0.25, *p=0.007*) (Figuras 5 y 6). Se indicó que conforme aumenta el puntaje NAF los niveles de cHDL aumentan y los niveles de

triglicéridos disminuyen, lo que demuestra que el NAF se comporta como factor de protección contra dislipidemias, principalmente las relacionadas a niveles de cHDL e hipertrigliceridemia.
La circunferencia de cintura es una medición antropométrica que permite determinar la cantidad de grasa acumulada alrededor del abdomen y se ha considerado como uno de los principales predictores de riesgo cardiovascular (López-De-La-Torre *et al.,* 2010). Lo anterior se debe a que el tejido adiposo visceral es metabólicamente activo y secreta adipocinas que causan inflamación vascular desencadenando una serie de alteraciones metabólicas, entre ellas resistencia a la insulina, hipertensión y dislipidemias (Salvador *et al.,* 2008). Esto podría explicar la asociación que se encontró entre la circunferencia de cintura y la presencia de dislipidemias en los escolares, informando sobre la gravedad de su situación de salud.

Los M1 y M2 se asocian de manera significativa con anormalidades en las concentraciones de lípidos séricos en los escolares. Aun cuando la magnitud de asociación es mayor en el puntaje Z IMC/E con respecto al marcador del estado de nutrición circunferencia de cintura (M1:RM 1.46 vs. M2:RM 1.07), esto no le resta importancia a dicho marcador (M2). Por el contrario, se ha reportado que la circunferencia de cintura está directamente relacionada con las ECV, siendo un punto clave para el tratamiento y prevención de estas (AHA, 2004; Maffeis *et al.,* 2001). Además, se observó que la asociación de protección del NAF presentada en ambos modelos es casi igual (M1 RM 0.82 vs. M2 RM 0.83).

Dado que en el análisis univariado varias variables mostraron una asociación potencial con dislipidemia, estas fueron introducidas a los modelos generados previamente descritos. Se observó que dichas variables no alteraron la asociación de las incluidas en los M1 y M2. En los Cuadros 10 y 11 adicionalmente se observan las variables de historia familiar clínica, de escolaridad del niño(a) y socioeconómicas que se asociaron de manera independiente a dislipidemias en los escolares.

En el Modelo 1.1 para el marcador de puntaje Z IMC/E (Cuadro 10) se observa que la variable de antecedentes familiares de hipercolesterolemia (madre/padre, abuelas/abuelos) presenta una asociación fuerte con dislipidemias en los escolares. Se indica que aquellos niños(as) con antecedentes familiares de hipercolesterolemia tienen 10.58 veces mayor riesgo de presentar alteraciones lipídicas en comparación con los que no tienen (RM 10.58; IC 95% 1.17 - 94.98). Hay

factores de riesgo ambientales modificables y no modificables asociados a dislipidemias. La genética es uno de los factores no modificables, pero no se debe descartar el hecho de que el estilo de vida de riesgo de los padres sea también determinante para el desarrollo de dislipidemia en los hijos.

Cuadro 10. Variables asociadas a dislipidemia para el marcador del estado de nutrición puntaje Z IMC/E en escolares Yaquis.

Variables	RM	IC 95%	Valor p
Modelo 1.1			
Puntaje Z IMC/E	1.39	1.00 - 1.93	0.04
NAF (puntaje)	0.82	0.69 - 0.98	0.03
Antecedentes familiares de hipercolesterolemia (Ref. No)	10.58	1.17 - 94.98	0.03
- Si			
Modelo 1.2			
Puntaje Z IMC/E	1.45	1.04 - 2.02	0.03
NAF (puntaje)	0.78	0.66 - 0.93	0.00
Escolaridad (Ref. 1° de primaria)			
- 2° de primaria	1.49	0.49 - 4.52	0.47
- 3° de primaria	3.06	0.97 - 9.58	0.05
Modelo 1.3			
Puntaje Z IMC/E	1.46	1.04 - 2.05	0.03
NAF (puntaje)	0.78	0.65 - 0.92	0.00
Situación laboral tutor (Ref. Se dedican al hogar)			
- Empleo permanente	3.71	0.97 - 14.2	0.05
- Empleo temporal	0.93	0.27 - 3.19	0.91

Puntaje Z IMC/E: Puntaje Z de Índice de Masa Corporal para la Edad. NAF: Nivel de Actividad Física.

El Modelo 1.2 (Cuadro 10) muestra que la variable escolaridad del niño(a) se asocia de manera independiente a dislipidemias sin alterar los valores de significancia del M1. Se muestra que, a mayor grado de estudio, la probabilidad de que los escolares presenten dislipidemias aumenta. No se cuenta con información que justifique la asociación del nivel educativo en edad escolar con dislipidemias, sin embargo, esta variable se relaciona con la edad de los niños(as). Diversas investigaciones han permitido establecer que la edad, siendo un factor no modificable de la persona, juega un papel de riesgo contra FRCV los cuales incluyen a las dislipidemias (Bibiloni *et al.,* 2015; Juonala *et al.,* 2012; Webber *et al.,* 1991). Las altas concentraciones de lípidos y lipoproteínas séricas exacerban la formación de placa aterosclerótica. Su desarrollo comienza desde edades tempranas manifestándose en eventos cardiovasculares, lo que podría explicar la asociación de la

escolaridad del niño(a) con el riesgo a presentar dislipidemias el cual aumentó a mayor grado escolar. Por otra parte, en las etapas tempranas de la vida la alimentación depende de lo que les ofrecen los padres, por lo que una segunda explicación pudiera ser la independencia que se desarrolla con respecto a las decisiones alimentarias que va tomando lugar conforme aumenta la edad de los escolares.

En los Cuadros 10 y 11 se observa que en ambos modelos compuestos por los marcadores del estado de nutrición puntaje Z IMC/E y circunferencia de cintura (M1 y M2), la categoría de empleo permanente derivada de la situación laboral del tutor se asoció de manera independiente a dislipidemias en los escolares (Modelo 1.3 y Modelo 2.1).

La situación laboral es una variable que se relaciona con el nivel socioeconómico. Se ha reportado que un nivel socioeconómico bajo se asocia a ECV debido a la falta de acceso a los servicios de salud (Díaz-Perera *et al.,* 2012). La investigación realizada por Buitrago y colaboradores (2015), consistió en estudiar la relación del estatus socioeconómico con dislipidemias en una muestra de 1,282 niños de 6 a 10 años originarios de Colombia, encontró que el estatus socioeconómico se asoció de manera positiva a diversos FRCV (sobrepeso, obesidad, obesidad abdominal, resistencia a la insulina), sin embargo, su asociación fue negativa cuando se trató de dislipidemias. Tomando en cuenta las diferencias en las características de las muestras, los resultados no concuerdan entre ambos estudios.

Cuadro 11. Variables asociadas a dislipidemia para el marcador del estado de nutrición Circunferencia de cintura (cm) en escolares Yaquis.

Variables	RM	IC 95%	Valor p
Modelo 2.1			
Circunferencia de cintura (cm)	1.08	1.01 - 1.15	0.01
NAF (puntaje)	0.78	0.66 - 0.93	0.00
Situación laboral tutor (Ref. se dedican al hogar)			
- Empleo permanente	3.79	0.99 - 14.55	0.05
- Empleo temporal	0.84	0.23 - 2.97	0.78

NAF: Nivel de Actividad Física.

Por otra parte, en México se han estudiado los determinantes sociales relacionados a la obesidad y a la diabetes tipo 2 en adultos (Moreno-Altamirano *et al.,* 2014), factores que se asocian a alteraciones lipídicas (Rodríguez-Domínguez *et al.,* 2014; Sears y Perry, 2015). Las prevalencias de obesidad y de diabetes presenta disimilitud por estrato socioeconómico, siendo mayores en el nivel socioeconómico alto (Moreno-Altamirano *et al.,* 2014). Esto puede explicar la asociación que se observó en este estudio, permitiendo establecer que los escolares cuyos tutores cuentan con un empleo permanente tienen mayor riesgo a presentar alteraciones lipídicas debido al ingreso económico que reciben en comparación con aquellos escolares cuyos tutores no cuentan con empleo y se dedican a sus hogares.

Otra de las variables socioeconómicas que presentó asociación independiente con dislipidemias fue el ingreso familiar promedio. Se observó que, a mayor ingreso, el riesgo a presentar dislipidemias aumenta. La asociación de esta variable resultó no significativa ($p=0.08$) debido al tamaño de muestra analizada, sin embargo, los hallazgos indican que tanto el ingreso familiar mensual como una situación de empleo permanente, son factores que ponen en riesgo la salud de los escolares. Una posible explicación a esto es que los escolares cuyos tutores cuentan con empleos permanentes y los que cuentan con mayor ingreso familiar mensual tienen mayor acceso a productos ultraprocesados, altamente energéticos y carentes en valor nutricional los cuales tienen un efecto negativo en la salud de los escolares, alterando los parámetros lipídicos.

7. CONCLUSIONES

Los niños(as) Yaquis de las comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil presentan una prevalencia moderada de dislipidemia. Lo que representa un problema de salud en los escolares evaluados.

Como factores de riesgo para el desarrollo de dislipidemia en los escolares se encontró un mayor puntaje Z IMC/E y mayor circunferencia de cintura. También se observó que conforme aumentó el puntaje NAF, el riesgo a presentar dislipidemias disminuyó, comportándose como factor de protección. Otros factores de riesgo para presentar dislipidemias que se observaron en la población fueron un mayor grado escolar de los niños(as), tener antecedentes familiares de hipercolesterolemia, y que el tutor contara con empleo permanente.

Por su parte, una mayor edad, un mayor consumo de kilocalorías diarias provenientes de carbohidratos, lípidos y proteínas, presencia de diabetes, abandono temprano de lactancia materna, nivel socioeconómico bajo, antecedentes clínicos familiares de diabetes y/u obesidad y un mayor consumo de fibra no se asociaron con alteraciones lipídicas en los escolares.

8. RECOMENDACIONES

Los niños indígenas y de minorías étnicas enfrentan varias barreras que limitan su acceso a condiciones de vida saludables que han persistido a través del tiempo.

Por lo anterior, y a partir de los resultados obtenidos en el estudio, se recomienda el aumento de actividad física por medio de prácticas deportivas. Se recomienda que se realice actividad física en familia para inculcar a los escolares el beneficio del deporte y que, de esta manera, los tutores y los niños(as) adopten un estilo de vida saludable. Así mismo, es recomendable vigilar su estado de nutrición para prevenir que presenten obesidad.

Es necesario continuar con la investigación e insistir en el desarrollo y aplicación de programas de intervención enfocados a mejorar la calidad de vida de grupos que históricamente han sido desatendidos, y merecen igualdad.

9. BIBLIOGRAFÍA

Acosta A., García A.M., Composto C., Pérez-Boig D., Pineda E., Scheinvar E., Salazar E., Velázquez G., Tzul G., Alimonda H., Acserald H., Holloway J., Flores-Solías J.C., Santana L., Linsalata L., Martínez M., Chávez M., Sánchez N., Cardoza M., Lowy M., Valencia M., Navarro M.L., Ríos-Vivos M.V., Dávalos P., Rosas-Magrini P., Zibechi R., César S. y Federici S. 2014.Territorios en Disputa. Despojo capitalista, luchas en defensa de los bienes comunes naturales y alternativas emancipatorias para América Latina. Bajo Tierra. (Consultado el 15 de febrero de 2022). Recuperado de: https://horizontescomunitarios.files.wordpress.com/2017/02/territorios_en_disputa_bienes_comunes.pdf.

ADA. American Diabetes Association. 2022. Standards of Medical Care in Diabetes – 2022. Abriged for Primary Care Providers. Clin Diabetes. 40(1):10–38. doi: https://doi.org/10.2337/cd22-as01.

AHA. American Heart Association. 2004. Clinical implications of obesity with specific focus on cardiovascular disease: a statement for professionals from the American Heart Association council on nutrition, physical activity, and metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation. Circulation. 110:2952–2967.

Ainsworth B.E., Haskell W.I., Herrmann S.D., Meckes N., Bassett D.R.Jr., Tudor-Locke C., Greer J.L., Vezina J., Whitt-Glover M.C. y Leon A.S. 2011. 2011 Compendium of Physical Activities: A Second Updates of Codes and MET Values. Medicine & Science in Sports & Exercise. (Consultado el 30 de septiembre del 2022). Recuperado de: https://www.codinma.es/wp-content/uploads/2018/11/Second-compendium-METS-2011.pdf.

American Academy of Pediatrics Initial History Questionnaire. 2010. (Consultado el 11 de marzo de 2021). Recuperado de: https://morehousehealthcare.com/documents/pediatric-initial-history-questionnaire.pdf.

American Academy of Pediatrics, Committee on Public Education. Children, adolescents, and television. 2001. Pediatrics. 107(2):423-426.

Anand S.S., Abonyi S., Arbour P., Balasubramanian K., Brook J., Castleden H., Chrisjohn V., Cornelius I., Davis A.D., Desai D., De Souza R.J., Friedrich M.G., Harris S., Irvine J., L'Hommecourt J., Littlechild R., Mayotte L., McIntosh S., Morrison J., Oster R., Picard M., Poirier P., Schulze K.M. y Toth E.L. 2019. Explaining the variability in cardiovascular risk factors among First Nations communities in Canada: a population-based study. The Lancet. 3:E511-E520.

Argüeso R., Díaz J.L., Díaz J.A., Rodríguez A., Castro M. y Díaz-Lois F. 2011. Lipids, cholesterol and lipoproteins. Galicia Clínica. 72:7-17.

Arroyo F., Romero A. y López G. 2019. Dislipidemias en edad Pediátrica. Protocolos Diagnósticos y Terapéuticos en Pediatría. 1:125-140.

Arsenault B., Boekholdt S. y Kastelein J. 2011. Lipid parameters for measuring risk of

cardiovascular disease. Nature Reviews Cardiology. 8:197-206.

Barja S., Arnaiz P., Villarroel L., Domínguez A., Castillo O. y Farías M. 2015. Dislipidemias en escolares chilenos: prevalencia y factores asociados. Nutrición Hospitalaria. 31(5):2079-87.

Basain-Valdés J.M., Díaz-Pacheco L.C., Valdés-Alonso M.C., Miyar-Pieiga E. y Matrurell-Batista A. 2015. Duración de lactancia materna exclusiva, estado nutricional y dislipidemias en pacientes pediátricos. Revista Cubana Pediátrica. 87(2):156-66.

Becas México. Beca para el Bienestar Benito Juárez de Educación Básica. 2022. (Consultado el 06 de agosto de 2022). Recuperado de: https://www.gob.mx/becasbenitojuarez/articulos/beca-bienestar-para-las-familias-de-educacion-basica.

Bibiloni M., Salas R., Novelo H., Villarreal J., Sureda A. y Tur J. 2015. Serum lipid levels and dyslipidaemia prevalence among 2-10 year-old northern mexican children. PLoS ONE. 10(3). doi: 10.1371/journal.pone.0119877.

Breathett K., Sims M., Gross M., Jackson E.A., Jones E.J., Navas-Acien A., Tauñpr H., Thomas K.L. y Howard B.V. 2020. Cardiovascular health in American Indians and Alaska Natives: A scientific statement from the American Heat Association. Circulation. 141:e948-e959.

Briseño-Bass P., Chávez-Pérez R. y López-Zendejas M. 2018. Prevalencia y relación de esteatosis hepática con perfil lipídico y hepático en pacientes de chequeo médico. Revista de Gastroenterología de México. 84:290-295.

Brito-Zurita O., Domínguez-Banda A., Ugalde-Aguirre V., Cortez-Valenzuela A., Villanueva-Pérez R., Rodrgíuez-Morán M. y Guerrero-Romero F. 2007. Distribution of abdominal adiposity and cardiovascular risk factors in Yaquis Indians from Sonora, México. Metabolic Syndrome and Related Disorders. 5:353-357.

Buitrago-López A., H-van-den-Hooven E., Rueda-Clausen C.F., Serrano N., Ruiz A.J., Pereira M.K. y Mueller N.T. 2015. Socioeconomic status is positively associated with measures of adiposity and insulin resistance, but inversely associated with dyslipidaemia in Colombian children. Epidemiol Community Health. 69:580–587. doi:10.1136/jech-2014-204992.

Campbell L. y Rosenfeld M. 2015. Infection and atherosclerosis development. Archives of Medical Research. doi: 10.1016/j.arcmed.2015.05.006.

Canalizo-Miranda E., Favela-Pérez E.A., Salas-Anaya J.A., Gómez-Díaz R., Jara-Espino R., Torres-Arreola L.P. y Viniegra-Osorio A. 2011. Guía de práctica clínica. Diangóstico y tratamiento de las dislipidemias. Revista Médica del Instituo Mexicano del Seguro Social. 51:700-709.

Candás-Estébanez B., Pocoví-Mieras M., Romero-Román C., Vella-Ramírez J.C., Esteban-Salán M., Castro-Castro M.J., Rodríguez-García E, Arrobas-Velilla T., Calmarza P. y Puzo-Foncillas J. 2019. Estrategia para el diagnóstico de dislipidemias. Recomendación 2018. Revista del Laboratorio Clínico. doi: 10.1016/j.labcli.2019.03.001.

Carvajal C. 2014. Lipoproteínas: metabolismo y lipoproteínas aterogénicas. Medicina Legal de Costa Rica. 31:88-94.

Carvajal C. 2015. Revisión bibliográfica. Tejido adiposo, obesidad e insulin Resistencia. Medicina Legal de Costa Rica – Edición Virtual. 32.

Castillo J.L. y Oscanoa T.J. 2016. Dislipidemia como factor de riesgo para enfermedad

cerebrovascular: estudio de casos y controles. Horizonte México. 16:13-19.

Castro-Juárez A., Serna-Gutiérrez A., Lozoya-Villegas J., Toledo-Domínguez I., Díaz-Zavala 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. 29:90-97.

Cataño J.U., Duque J., Naranjo C.A., Rúa D.C., García J.R., García A.F., Gómez L.F., Cardona-Arias J.A., Caro M.A., Bedoya G. y Pizano N.D. 2015. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en indígenas embre-chamí de Cristíanía (Jardín) de Antioquia. Iateria. 28:6-16.

CDC. El consumo de alcohol y su salud 2022. (Consultado el 26 de mayo de 2021). Recuperado de: https://www.cdc.gov/alcohol/hojas-informativas/consumo-alcohol-salud.html.

Cipriani-Thorne E. y Quintanilla A. 2010. Diabetes mellitus tipo 2 y resistencia a la insulina. Revista Médica Heredia. 21:160-170.

Conte B.G. 2015. Dislipidemia en adultos Mapuche de el Maitén y su relación con ingesta alimentaria y nivel de actividad física. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Medicina. (Consultado el 10 de marzo de 2021). Recuperado de: https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/12804/Informe%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y..

Conte S. y Vale P. 2017. Periphereal arterial disease. Heart, Lung and Circulation. doi:10.1016/j.hlc.2017.10.014.

Córdova C, Coronel M, Chung E, Reyes K. 2019. Hepatopatía alcohólica. Revista Científica Mundo de la Investigación y Conocimiento. 3(2):721-738.

Costa-Urrutia P., Álvarez-Fariña R., Abud C., Franco-Trecu V., Esparza-Romero J., López-Morales C., Rodríguez-Arellano M.E., Valle J., Colistro V. y Granados J. 2019. Effect of multicomponent school-based program on body mass index, cardiovascular and diabetes risk in a multicomponent ethnic study. BMC Pediatric. 19:401. doi:10.1186/s12887-019-1787-x.

Costa-Urrutia P., Colistro V., Franco-Treu V., Granados J., Álvares-Fariña R. y Rodríguez-Arellano M.E. 2021. Dyslipidemia, Obesity, and Ethnicity in Mexican Children. International Journal of Environmental Research and Public Health. 18(23). https://doi.org/10.3390/ijerph182312659.

Cruz-Sánchez M., Tuñón-Pablos E., Villaseñor-Farías M., Álvarez-Gordillo GC., Nigh-Nielsen RB. 2013. Sobrepeso y obesidad: una propuesta de abordaje desde la psicología. Región y Sociedad. 25(57):165-202.

Cuartas S. y Pérez-Torre M. 2018. Dieta aterogénica y alteración de los índices de riesgo cardiovascular. Revista Cubana de Pediatría. 2:306-312.

De-Alcântara O.D., Silva C.R., Assis A.M.O y, Pinto E.J. 2012. Factors associated with dyslipidemia in children and adolescents enrolled in public schools of Salvador, Bahia. Revista Brasileria de Epidemiología. 15(2):335-45.

De-la-Torre M. y Garibay R.M. 2016. Agrobiodiversidad y sistemas alimentarios en comunidades indígenas. Parte II. Consejo Consultivo de la Ciencia y Crónica. (Consultado el 15 de febrero de 2022). Recuperado de: https://ceiba.org.mx/que-hacemos/blogs-opinion-editorial/ricardo-maria-garibay/rmg-agrobiodiversidadii/.

Díaz-Aragón A., Fernández-Barros C.L., Enciso-Muñoz J.M., Ceballos-Reyes G., Gutiérrez-Salmeán G., León-Hernández F.J., Jiménez-Orozco J.H., Ramos-Corrales M.A., Gómez-Álvarez E., Puente-Barragán A., Alcocer-Chauvet A. y Meaney E. 2018. Posicionamiento en torno al diagnóstico y tratamiento de dislipidemias. Revista Mexicana de Cardiología. 29:s148-s168.

Díaz-Campos A. 2010. Fisiopatología de la Aterosclerosis. Acta Neurológica Colombiana. 26:4-15.

Díaz-Perera C., Bacallao.Gallesty C. y Alemañy-Pérez E. 2012. Relationship between the socio-economic dimension and the health dimension in Cuban families. Revista Cubana de Salud Pública. 38(3):403-413.

Díaz-Rodríguez A. 2009. Las Dislipidemias como factor de riesgo cardiovascular: Prevención Primaria y prevención secundaria en atención primaria. Sistema Nacional de Salud. (Consultado el 5 de abril de 2021). Recuperado de: http://2011.elmedicointeractivo.com/Documentos/doc/21_DISLIPEMIAS_FAC_EMId.pdf.

ENIGH. 2020. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2020 Nueva Serie. Presentación de Resultados. (Consultado el 06 de agosto de 2022) Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2020/.

ENSANUT MC. 2016. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino. Instituto Nacional de Salud Pública. Instituto Nacional de Salud Pública. (Consultado el 24 de agosto de 2022). Recuperado de: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2016/index.php.

Erol M., Bostan-Gayret Ö., Hamilçıkan Ş., Can E. y Yiğit Ö-L. 2017. La deficiencia de vitamina D y la resistencia a la insulina como factores de riesgo de dislipidemia en niños obesos. Archivos Argentinos de Pediatría. 115(2):133-9.

Esparza-Romero J., Valencia M.E., Urquídez-Romero R., Chaudhari L.S., Hanson R.L., Knowler W.C., Ravussin E., Bennet P. y Schulz L.O. 2015. Environmentally driven increases in type 2 diabetes and obesity in Pimas Indians and non-Pimas in Mexico over a 15-year period: The Maycoba Project. Diabetes Care. 38(11):2075-2082.

FAO. 2012. Escala latinoamericana y caribeña de seguridad alimentaria (ELCSA): Manual de uso y de aplicaciones. (Consultado el 08 de marzo de 2021). Recuperado de: https://www.fao.org/3/i3065s/i3065s.pdf.

Fox M. 2012. What is sedentarism? Journal of Academy of Nutrition and Diabetics. 112:1124-1128

Friedewald W.T., Levy R.I. y Fredrickson D.S. 1972. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without the use of preparative ultracentrifuge. Clinical Chemistry. 18:499-502.

Gallegos-Aguilar A., Esperza-Romero J., Hernández-Martínez H.H., Urquídez-Romero R., Racón-Careaga A., Martínez ER. y Díaz-Zavala R.G. 2019. Agreement between Hemocue and Glucose Oxidase methods for blood glucose measurement in a field work study of diabetes: The Comcaac Proyect. Revista de Ciencias Biológicas y de Salud. 22(1).

Gambetta J.C., Araujo M.B. y Chiesa P. 2019. Dislipidemias en edad pediátrica. Importancia del diagnóstico y tratamiento precoses. Revista Uruguaya de Cardiología. 34:313-323.

García-González I., Novelo-Ceh A., López-Novelo M., Ceballos-López A. y Góngora-Bianchi R. 2015. Prevalencia de dislipidemias en población urbana aparentemente 18 sana de Yucatán. Revista Latinoamericana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio. 62:150-156.

Goldberg I. 2001. Diabetic dyslipidemia: causes and consequences. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 86:965-971.

González L., Morera Y., Álvarez N., Almeida G. y Molina A. 2003. Infarto del miocardio y metabolismo lipídico. Revista Cubana de Medicina General Integral. 19(6).

Gutiérrez J.P., Rivera-Dommarco J., Shamah-Levy T., Oropeza C., Villalpando-Hernández S., Franco A., Cuevas-Nasu L., Romero-Martínez M y Hernández-Ávila M. 2012. Encuesta Nacioanl de Salud y Nutrición 2012: Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.

Hodge AM., Dowse GK., Erasmus RT., Spark RA., Nathaniel K., Zimmet PZ., Alpers MP. 1996. Serum Lipids and Modernization in Coastal and Highland Papua New Guinea. American Journal of Epidemiology. Vol. 144, No. 12.

IFT. Instituto Federal de Telecomunicaciones. 2018. Cobertura Del Servicio Móvil En Los Pueblos Indígenas Con Base En Información Proporcionada Por Los Concesionarios en el año 2018. (Consultado el 04 de febrero de 2022). Recuperado de: https://www.ift.org.mx/sites/default/files/reporte-coberturapueblosindigenas_finalpublicar.pdf.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2019. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2019. Actividad física en niños (10 a 14 años). (Consultado el 28 de septiembre de 2022). Recuperado de: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/descargas.php.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2022. Estadística de defunciones registradas de enero a junio de 2022. Comunicado de Prensa Núm. 24/22. 2022. (Consultado el 10 de marzo de 2021). Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/dr/dr2021.pdf.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2021. Módulo de práctica deportiva y ejercicio físico. MOPRADEF. Resultados 2021. (Consultado el 10 de marzo de 2021). Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/mopradef/doc/resultados_mopradef_nov_2021.pdf.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2021. Estadísticas de Defunciones Registradas 2021. (Consultado el 10 de octubre de 2021). Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/EDR/EDR2021_10.pdf.

INPI. Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas. Etnografía del Pueblo Yaqui de Sonora 2018. (Consultado el 04 de febrero de 2022). Recuperado de: https://www.gob.mx/inpi/es/articulos/etnografia-del-pueblo-yaqui-de-sonora?idiom=es.

ISAK. International Society for the Advancement of Kinanthropometry. 2001. Normas internacionales para la valoración antropométrica. ISAK. 1:77.

Jialal I. y Singh G. 2019. Management of diabetic dyslipidemia: an update. World Journal of

Diabetes. 10:280-290.

Juonala M., Magnussen C.G., Berenson G.S., Venn A., Burns T.L. y Sabin M.A. 2012. Obesidad infantil y riesgo cardiovascular. Revista Clínica Española. 212:259-261.

Jurado-Castro J.M., Llorente-Cantarero F.J. y Gil-Campo M. 2019. Evaluación de la actividad física en niños. Acta Pediátrica Española. 77(5-6):94-99.

Kopin L. y Lowenstein C. 2017. Annals of internal medicine: In the clinic dyslipidemia. American College of Physicians. doi:10.7326/AITC201712050.

Langsted A. y Nordestgaard B.G. 2018. Nonfasting versus fasting lipid profile for cardiovascular risk prediction. Pathology. 51:131-141.

Li Y., Wedick N.M., Lai J., He Y., Hu X. y Liu A. 2011. Lack of dietary diversity and dyslipidaemia among stunted overweight children: the 2002 China National Nutrition and Health Survey. Public Health Nutrition. 14(5):896-903.

López-De-La-Torre M., Bellido-Guerrero D., Cortada-Vidal J., Soto-González A., García-Malpartida K. y Hernández-Mijares A. 2010. Distribución de la circunferencia de cintura y de la relación circunferencia de la cintura con respecto a la talla según la categoría del índice de masa corporal en los pacientes atendidos en consultas de endocrinología y nutrición. Endocrinología y Nutrición. 57(10):479-485. doi:10.1016/j.endonu.2010.06.009.

Maffeis C., Pietrobelli A., Grezzani A., Provera S. y Tató L. 2001. Waist circumference and cardiovascular risk factores in prepubertal children. Obesity Research. 9(3):179-187.

Maldonado-Saavedra O., Ramírez-Sánchez I., García-Sánchez J.R., Ceballos-Reyes G.M. y Méndez-Bolaina E. 2012. Colesterol: Función biológica e implicaciones médicas. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas. 42:2.

Martínez-Hernández A. y Chávez-Aguirre R. 2007. Prevalencia y comorbilidad de dislipidemias en el primer nivel de atención. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. 45:469-475.

Mesa-García M.D., Aguilera-García C.M. y Gil-Hernández A. 2007. Efectos saludables de los lípidos en la dieta. Alimentación, Nutrición y Salud. 14:12-26.

Miguel-Soca P.E. 2009. Dyslipidemias. ACIMED. 20(6):265-273.

Millán R., González R., Borges K. y Rubio D. Alteraciones lipídicas en la hipertensión arterial esencial. Revista Cubana de Peditría. 85:283-294.

Moctezuma-Zamarrón JL. 2007. Yaquis. Pueblos indígenas del México contemporáneo. (Consultado el 18 de abril de 2021). Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/12597/yaquis.pdf.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/12597/yaquis.pdf.Mohsen M.M., Riad N., Badawy A., Abd El-Hammed B. y Abd-Elmonem D. 2020. Effectiveness of life style modification on lipid profile for patients with hyperlipidemia. American Journal of Nursing Science. 9:8-18.

Mooradian A. 2009. Dyslipidemia in type 2 diabetes mellitus. Endocrinology and Metabolism. 5:150-159.

Moreno-Altamirano L., García-García J.J., Soto-Estrada G., Capraro S. y Limón-Cruz D. 2014.

Epidemiología y determinantes sociales asociados a la obesidad y la diabetes tipo 2 en México. Revista Médica del Hospital General de México. 77(3):114-123.

Mourikis P., Zako S., Dannenberg L., Nia-Amir N., Heinen Y., Busch L., Richter H., Hohlfeld T., Zeus T., Kelm M. y Polzin A. 2020. Lipid lowering therapy in cardiovascular disease: From myth to molecular reality. Pharmacology & Therapeutics. doi: 10.1016/j.pharmthera.2020.107592.

Narro-Robles J.R. 2018. Enfermedades No Transmisibles Situación y Propuestas de Acción: Una Perspectiva desde la Experiencia de México 2018. Secretaría de Salud.

NCCLS. Procedures for the Collection of Diagnostic Blood Specimens by Venipuncture; Approved Standar-Fifth Edition. 2003. NCCLS document H3-A5 ISBN 1-56238-515-1. NCCLS, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA. 1-52. (Consultado el 06 de agosto de 2022). Recuperado de: https://fartest.ir/files/H3-A5%20CLSI%20Procedures%20for%20the%20Collection%20of%20Diagnostic.pdf.

NCEP ATP III. 2002. National Cholesterol Education Program (NCEP): Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Circulation. 106:3143-3421.

NCEP. 1992. National Cholesterol Education Program (NCEP): Highlights of the Report of the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. Pediatrics. 89:495-501.

NHLBI. 2011. National Heart, Lung and Blood Institute (NHLBI). Expert Panel on Integrated Guidelines of Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents. Pediatrics. 128:213–256.

Nobre L.N., Lamounier J.A. y Franceschini C.C. 2013. Sociodemographic, anthropometric and dietary determinants of dyslipidemia in preschoolers. J Pediatr. 89(5):462-9.

Noreña-Peña A., García-de-las-Bayonas-López P., Sospedra-López I., Martínez-Sanz J.M. y Martínez-Martínez G. 2018. Dislipidemias en niños y adolescentes: factores determinantes y recomendaciones para su diagnóstico y manejo. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. 22:72-91.

OMS. 2017a. (Enfermedades Cardiovasculares. Datos y cifras. (Consultado el 15 de febrero de 2022). Recuperado de: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds).

OMS. 2017b. 10 datos sobre obesidad. (Consultado el 26 de mayo de 2021). Recuperado de: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight.

OMS. 2018. Alcohol. Datos y cifras. (Consultado el 26 de mayo de 2021). Recuperado de: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/alcohol.

OMS. 2020. Las 10 principales causas de defunción. (Consultado el 20 de octubre de 2022). Recuperado de: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death.

OMS. 2020. Actividad física. (Consultado el 26 de mayo de 2021). Recuperado de: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity.

OMS. 2021. Enfermedades cardiovasculares. (Consultado el 26 de mayo de 2021). Recuperado de:

https://www.who.int/es/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab_1.

OPS. 2021. Enfermedades cardiovasculares. Datos clave. (Consultado el 26 de mayo de 2021). Recuperado de: https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-cardiovasculares.

OPS. 2022. Organización Panamericana de la Salud. Non-communicable diseases news. Día Mundial del Corazón: Enfermedades Cardiovasculares causan 1,9 millones de muertes al año en las Américas. (Consultado el 15 de febrero de 2022). Recuperado de: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=7257:2012-dia-mundial-corazon-enfermedades-cardiovasculares-causan-1-9-millones-muertes-ano-americas&Itemid=4327&lang=fr#gsc.tab=0.

Ortega M.I., Morales G. y Quizán T. 1999. Estimación del consumo de alimentos. Cálculo de la ingestión dietaria y coeficientes de adecuación a partir del registro de 24 horas y frecuencia de consumo de alimentos. Cuaderno de trabajo No. 1. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. Hermosillo, Sonora.

Pate R., O´neill J. y Lobelo F. 2008. The evolving definition of "sedentary". American College of Sports Medicine. 36:173-178.

Ponce-de-León G., Haro-Acosta M.E., Arce-Torres M.A., Nuñez-Soria A.A., Esparza-Cisneros J.R. y Mayagoitia-Witrón JJ. 2010. Obesidad y Tejido Adiposo. Revista Salud Pública y Nutrición. 11.

Posadas-Sánchez R., Posadas-Romero C., Zamora-González J., Mendoza-Pérez E., Cardoso-Saldaña G. y Yamamoto-Kimura L. 2007. Lipid and lipoprotein profiles and prevalence of dyslipidemia in Mexican adolescents. Metabolism Clinical and Experimental. 56:1666-1672.

Puig-Cotado F., Tursan d'Espaignet E., St-Claire S., Bianco E., Bhatti L., Schotte K. y Mohan V. 2020. Tabaco y cardiopatía coronaria: resúmenes de los conocimientos sobre el tabaco de la OMS. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

Ramírez R. y Agredo R. 2012. El sedentarismo es un factor predictor de hipertrigliceridemia, obesidad central y sobrepeso. Revista Colombiana de Cardiología. 19:75-79.

RDI. Dietary Reference Intajes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. 2005. Institute of Medicine. The National Academies Press. (Consultado el 15 de mayo del 2022). Recuperado de: https://nap.nationalacademies.org/catalog/10490/dietary-reference-intakes-for-energy-carbohydrate-fiber-fat-fatty-acids-cholesterol-protein-and-amino-acids.

Rivas-Gómez B., Almeda-Valdés P., Tussié-Luna M. y Aguilar-Salinas C. 2018. Dyslipidemia in México, a call for action. Revista de Investigación Clínica. 70:211-216.

Robles-Ordaz M., Gallegos-Aguilar A.C., Urquidez-Romero R., Díaz-Zavala R.G., Lavandera-Torres M.G. y Esparza-Romero J. 2016. Prevalence of prediabetes and modifiable factors in an ethnic group of Mexico: The Comcaác Project. Public Health Nutrition. 21(2):333–338.

Rodríguez-Domínguez L, Herrera-Gómez V y Dorta-Morejón E. Algunos factores de riesgo que favorecen la aparición del infarto agudo al miocardio. 1998. Revista Cubana de Medicina General Integral. 14:(3)243-249.

Rodríguez-Domínguez L., FernándezBritto-Rodríguez J.R., Díaz-Sánchez M.E., Ruíz-Álvarez V., Hernández-Hernández H., Herrera-Gómez V., Montero-Díaz M. y Ferrer-Arrocha M. 2014.

Sobrepeso y dislipidemias en adolescentes. Revista Cubana de Pediatría. 4:433-444.

Rodríguez-Morán M., Guerrero-Romero F., Brito-Zurita O., Rascón-Pacheco R., PérezFuentes R., Sánchez-Guillén M., González-Ortíz M., Martínes-Abundis E., Simental-Mendía L., Madero A., Revilla-Monsalve C., Flores-Martínez S., Islas-Andrade S., Cruz M., Wacher N. y Sánchez-Corona J. 2008. Cardiovascular risk factors and acculturation in Yaquis and Tepehuanos Indians from Mexico. Archives of Medical Research. 39:352-357.

Rojas-Martínez R., Basto-Abreu A., Aguilar-Salinas C.A., Zárate-Rojas E., Villalpando S. y Barrientos-Gutiérrez T. 2018. Prevalencia de diabetes por diagnóstico médico previo en México. Salud Pública de México. 60:1-9.

Romero-Velarde E., Campollo-Rivas O., De-la-Rosa A., Vásquez-Garibay E., Castro-Hernández J. y Curz-Osorio M. 2007. Factores de riesgo de dislipidemia en niños y adolescentes con obesidad. Salud Pública de México. 49:103-108.

Rubio M.A., Moreno C. y Cabrerizo L. 2004. Guías para el Tratamiento de las dislipidemias en el adulto: Adult Treatment Panel III (ATP-III). Endoncrinología y Nutrición. 51:254-265.

Ruíz A. y Rados D. 2002. La placa aterogénica: fisiopatología y consecuencias clínicas. Medicina Integral. 40:394-405.

Salvador J., Silva C., Pujante P. y Frubeck G. 2008. Obesidad abdominal: un estandarte del riesgo cardiometabólico. Endocrinología y Nutrición. 55(9):420-32.

Salvador-Castell G., Serra-Majem L. y Ribas-Barba L. 2015. ¿Qué y cuánto comemos? El método Recuerdo de 24 horas. Revista Española de Nutrición Comunitaria. 21(1.1):42–44.

Santana-Ravelo M.O. y Torres-Pérez L. 2012. Comportamiento del lipidograma en pacientes con accidentes cerebro vascular secundario a la aterosclerosis. Cuba Salud. (Consultado el 13 de abril de 2021). Recuperado de: http://www.convencionsalud2012.sld.cu/index.php/convencionsalud/2012/paper/viewFile/2193/909.

Sawalla-Guseh J., Lieberman D. y Baggish Aaron. 2022. The Evidence of Excercise in Medicine - A New Review Series. New England Journal of Medicine. 1(3).

Scher-Nemirovsky E.A., Ruiz-Manco D. y Mendivil C.O. 2019. Impacto del ejercicio sobre el metabolismo de los lípidos y la dislipidemia. Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo. 2(2):26-36.

Sears B. y Perry M. 2015. The role of fatty acids in insulin resistance. Lipids in Health and Disease. BioMed Central. 14:121.

Secretaría de Bienestar. Programa para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores. 2019. (Consultado el 06 de agosto de 2022). Recuperado de: https://www.gob.mx/bienestar/acciones-y-programas/pension-para-el-bienestar-de-las-personas-adultas-mayores-296817.

Serna-Gutiérrez A. y Esparza-Romero J. 2019. Diseño y validación de un cuestionario de frecuencia de consumode alimentos para evaluar la dieta en indígenas yaquis de Sonora, México. Acta Universitaria. 19. doi.org/10.15174/au.2019.2248.

Serna-Gutiérrez A., Castro-Juárez A.A., Romero-Martínez M., Alemán Mateo H., Díaz-Zavala R.G., Quihui-Cota L., Álvarez-Hernández G., Gallegos-Aguilar A.C. y Esparza-Romero J.

2022. Prevalence of overweight, obesity and central obesity and factors associated with BMI in indigenous yaqui people: a probabilistic cross-sectional suvery. BMC Public Health. 22:308.

Shamah-Levy T., Vielma-Orozco E., Heredia-Hernández O., Romero-Martínez M., Mojica-Cuevas J., Cuevas-Nasu L., Santaella-Castell J.A. y Rivera-Dommarco J. 2020. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.

Silva-Miguel de E., Oliveira-Lopes S., Pereira-Auraujo S., Eloiza-Priore S., Cassia-Goncalves R. y Miranda-Hermsdorff H.H. 2020. Association between food insecurity and cardiometabolic risk in adults and elderly: A systematic review. Journal of Global Health. 10(2):020402.

Sistema Nacional DIF. 2018. Acciones y Programas: Desayunos escolares calientes. (Consultado el 24 de agosto de 2022). Recuperado de: https://www.gob.mx/difnacional/acciones-y-programas/desayunos-escolares-calientes.

Tayie F.A. y Zizza C.A. 2009. Food insecurity and dyslipidemia among adults in the United States. Preventive Medicine. 48:480–485.

Troyo-Barriga P. 2004. Obesidad y dislipidemias. Gaceta Médica de México. 140:S49-S58.

UNICEF. 2016. Salud y Nutrición. Obesidad y sobrepeso. (Consultado el 23 de octubre de 2022). Recuperado de: https://www.unicef.org/mexico/salud-y-nutrici%C3%B3n#:~:text=1%20de%20cada%2020%20ni%C3%B1as,norte%20y%20en%20comunidades%20urbanas..

Urquidez R., Eparza R., Chaudhari R., Begay C., Giraldo M., Ravussin E., Knowler W., Hanson R., Bennet P., Schulz L. y Valencia M. 2014. Study design of the Maycoba proyect: obesity and diabetes in mexican pimas. Journal of Health Behavior 38(3):370–378.

Valencia M.E., Astiazarán H., Esparza J., González L., Grijalva M.I., Cervera A. y Zazueta P. 1999. Vitamin A deficiency and low prevalencia of anemia in Yaqui indian children in Northwest Mexico. Journal of Nutrition Science and Vitaminology. 45:747-757.

Villalpando S., Rojas R., Shamah-Levy T., Ávila M.A., Gaona B., De la Cruz V., 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(1):S19-S26.

Webber L.S., Srinivisan-Sathanur R., Wattigney W.A. y Berenson G.S. 1991. Tracking of Serum Lipids and Lipoprotein from Childhood to Adulthood. American Journal of Epidemiology. 133(9).

Welsh J., Sharma A., Abramson J., Vaccarino V., Gillespie C. y Vos M. 2010. Caloric sweetener consumption and dyslipidemia among US adults. Journal of the American Medical Association. 303:1490-1497.

WHO. 2007. BMI-for-age (5-19 years). (Consultado el 24 de agosto del 2022). Recuperado de: https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age.

Zavala C. 2000. Metabolismo de las lipoproteínas y significado clínico. Revista Médica Clínica Las Condes. 11(4).

Zugasti-Murillo A. y Moreno-Esteban B. 2005. Obesidad como factor de riesgo cardiovascular. Hipertensión. 22(1):32-36.

10. ANEXOS

10.1. Anexo - Cuestionario de Nivel de Actividad Física

- Fuera de la escuela, ¿participa en alguna actividad deportiva organizada?
  1. Nunca (1 punto)
  2. <1 vez a la semana (2 puntos)
  3. ≥1 vez a la semana (3 puntos)
  4. Casi todos los días (4 puntos)
- Fuera de la escuela, ¿participa en alguna actividad deportiva no organizada?
  1. Nunca (1 punto)
  2. <1 vez a la semana (2 puntos)
  3. ≥1 vez a la semana (3 puntos)
  4. Casi todos los días (4 puntos)
- En las clases de educación física, ¿cuántas veces realiza deporte o actividad física al menos 20 minutos?
  1. Nunca (1 punto)
  2. ≥1 vez al mes (2 puntos)
  3. >1 vez al mes y 1 vez a la semana (3 puntos)
  4. 2-3 veces a la semana (4 puntos)
  5. ≥4 veces a la semana (5 puntos)
- Fuera de la escuela, ¿cuántas veces a la semana realiza actividad física vigorosa?
  1. Nunca (1 punto)
  2. ≥1 vez al mes (2 puntos)
  3. >1 vez al mes y 1 vez a la semana (3 puntos)
  4. 2-3 veces a la semana (4 puntos)
  5. ≥4 veces a la semana (5 puntos)
- ¿Realiza deporte de competición?
  1. Nunca (1 punto)
  2. <1 vez a la semana (2 puntos)
  3. ≥1 vez a la semana (3 puntos)
  4. Casi todos los días (4 puntos)

10.2. Anexo - Cuestionario de Sedentarismo (Tiempo Frente a Pantalla)

- ¿Cuánto tiempo al día pasa su hijo frente a una pantalla, entre semana y en fin de semana?
  Entre semana: ____ tiempo por razones escolares
  Fin de semana: ___ tiempo por razones escolares
  Entre semana: ___ tiempo recreacional
  Fin de semana: ___ tiempo recreacional

10.3. Anexo - Cuestionario de Historia Clínica

Familia

Enliste todos los que viven en el hogar con el niño(a).

- Iniciales: _____
  Parentesco: _____
  Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa): _____
  Problemas de salud: (no=0, sí=1) _____
  ¿Cuál/es? _____
- 1.2 Iniciales: _____
  Parentesco: _____
  Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa): _____
  Problemas de salud: (no=0, sí=1) _____
  ¿Cuál/es? _____
- 1.3 Iniciales: _____
  Parentesco: _____
  Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa): _____
  Problemas de salud: (no=0, sí=1) _____
  ¿Cuál/es? _____
- 1.4 Iniciales: _____
  Parentesco: _____
  Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa): _____
  Problemas de salud: (no=0, sí=1) _____
  ¿Cuál/es? _____

- 1.5 Iniciales: _____
  Parentesco: _____
  Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa): _____
  Problemas de salud: (no=0, sí=1) _____
  ¿Cuál/es? _____
- 1.6 Iniciales: _____
  Parentesco: _____
  Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa): _____
  Problemas de salud: (no=0, sí=1) _____
  ¿Cuál/es? _____
- 1.7 Iniciales: _____
  Parentesco: _____
  Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa): _____
  Problemas de salud: (no=0, sí=1) _____
  ¿Cuál/es? _____
- 1.8 Iniciales: _____
  Parentesco: _____
  Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa): _____
  Problemas de salud: (no=0, sí=1) _____
  ¿Cuál/es? _____
- 1.9 Iniciales: _____
  Parentesco: _____
  Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa): _____
  Problemas de salud: (no=0, sí=1) _____
  ¿Cuál/es? _____
- 1.10 Iniciales: _____
  Parentesco: _____
  Fecha de nacimiento (dd/mm/aaaa): _____
  Problemas de salud: (no=0, sí=1) _____
  ¿Cuál/es? _____
- 2. ¿Hay hermanos que no figuran en la lista? (no=0, sí=1) _____
  Si es así, indique sus nombres, edades y dónde ellos viven:
  2.1 Nombre (iniciales): _____ Edad: _____ Residencia: _____
  2.2 Nombre (iniciales): _____ Edad: _____ Residencia: _____
  2.3 Nombre (iniciales): _____ Edad: _____ Residencia: _____

- 3. ¿Cuál es la situación de vida del niño(a) si no está con ambos padres biológicos? (Vive con padres adoptivos/Custodia compartida/Custodia individual/Vive con una familia de acogida)
- 4. Si uno o ambos padres no viven en el hogar, ¿con qué frecuencia ve el niño(a) los padres que no están en el hogar?

_____

Historia de Nacimiento

- 5. ¿Conoce la historia de nacimiento? (No/Si/No Sabe)
- 6. ¿Peso al nacer (kg)?
- 7. ¿Nació el bebé a término? (No/Si)
- 8. ¿Número de semanas?
- 9. ¿Hubo alguna complicación prenatal o neonatal? (No/Si)
  9.1 ¿Qué tipo de complicación? Explique
- 10. ¿Se requirió una estadía en la unidad de cuidados intensivos? (No/Si)
  10.1 Explique la situación:
- 11. Durante el embarazo, ¿la madre consumió tabaco? (No/Si)
- 12. ¿Bebió alcohol? (No/Si)
- 13. ¿Consumió drogas o medicamentos? (No/Si)
- 14. ¿Usó vitaminas prenatales? (No/Si)
  14.1 ¿Por cuánto tiempo?
  14.2 ¿Qué vitaminas?
  14.3 ¿En qué momento del embarazo?
- 15. ¿Fue el parto? (Cesárea/Vaginal)
  15.1 Si fue por cesárea, ¿cuál fue la razón?
- 16. ¿Cuál fue la alimentación inicial? (Fórmula/Leche Materna)
- 17. ¿Cuánto tiempo fue amamantado?
- 18. ¿El bebé se fue a casa con la madre del hospital? (No/Si)
  18.1 Si no se fue a casa, explique:

Estado de Salud General del Escolar

- 19. ¿Considera que su hijo goza de buena salud? (No/Si/No Sabe)
  19.1 Si la respuesta es no, explique:
- 20. ¿Su hijo tiene alguna enfermedad o afección médica grave? (No/Si/No Sabe)
  20.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 21. ¿Su hijo ha tenido alguna cirugía? (No/Si/No Sabe)
  21.1 Si la respuesta es sí, explique:

- 22. ¿Alguna vez su hijo ha sido hospitalizado? (No/Si/No Sabe)
  22.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 23. ¿Su hijo es alérgico a medicamentos? (No/Si/No Sabe)
  23.1 Si la respuesta es sí, menciona a qué:
- 24. ¿Siente que su familia tiene suficiente para comer? (No/Si/No Sabe)
  24.1 Si la respuesta es no, explique:

Antecedentes Biológicos Familiares

¿Algún miembro de la familia ha tenido lo siguiente?

- 25. Pérdida auditiva infantil (No/Si/No Sabe)
  25.1 ¿Quién?
- 26. Alergias nasales (No/Si/No Sabe)
  26.1 ¿Quién?
- 27. Asma (No/Si/No Sabe)
  27.1 ¿Quién?
- 28. Tuberculosis (No/Si/No Sabe)
  28.1 ¿Quién?
- 29. Enfermedad cardíaca (antes de los 55 años) (No/Si/No Sabe)
  29.1 ¿Quién?
- 30. Colesterol alto/toma medicamento para colesterol (No/Si/No Sabe)
  30.1 ¿Quién?
- 31. Anemia (No/Si/No Sabe)
  31.1 ¿Quién?
- 32. Trastorno hemorrágico (No/Si/No Sabe)
  32.1 ¿Quién?
- 33. Caries dental (No/Si/No Sabe)
  33.1 ¿Quién?
- 34. Cáncer (antes de los 55 años) (No/Si/No Sabe)
  34.1 ¿Quién?
- 35. Enfermedad hepática (No/Si/No Sabe)
  35.1 ¿Quién?
- 36. Enfermedad renal (No/Si/No Sabe)
  36.1 ¿Quién?
- 37. Diabetes (antes de los 55 años) (No/Si/No Sabe)
  37.1 ¿Quién?
- 38. Mojar la cama (después de los 10 años) (No/Si/No Sabe)

38.1 ¿Quién?

- 39. Obesidad (No/Si/No Sabe)
  39.1 ¿Quién?
- 40. Epilepsia o convulsiones (No/Si/No Sabe)
  40.1 ¿Quién?
- 41. Abuso de alcohol (No/Si/No Sabe)
  41.1 ¿Quién?
- 42. Abuso de drogas (No/Si/No Sabe)
  42.1 ¿Quién?
- 43. Enfermedad mental/depresión (No/Si/No Sabe)
  43.1 ¿Quién?
- 44. Discapacidad del desarrollo (No/Si/No Sabe)
  44.1 ¿Quién?
- 45. Problemas inmunológicos, VIH o SIDA (No/Si/No Sabe)
  45.1 ¿Quién?
- 46. Consumo de tabaco (No/Si/No Sabe)
  46.1 ¿Quién?
- 47. Historia familiar adicional:

Antecedentes Pediátricos

¿Su hijo(a) tiene, o ha tenido alguna vez lo siguiente?

- 48. Varicela: (No/Si/No Sabe)
  48.1 ¿Cuándo?
- 49. Infecciones frecuentes de oído: (No/Si/No Sabe)
  49.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 50. Problemas de oído o audición (No/Si/No Sabe)
  50.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 51. Alergias nasales: (No/Si/No Sabe)
  51.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 52. Problemas con los ojos o visión: (No/Si/No Sabe)
  52.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 53. Asma, bronquitis, bronquiolitis o neumonía: (No/Si/No Sabe)
  53.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 54. Problemas cardíacos o soplo cardíaco: (No/Si/No Sabe)
  54.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 55. Anemias o problemas de sangrado: (No/Si/No Sabe)

55.1 Si la respuesta es sí, explique:

- 56. Transfusión de sangre: (No/Si/No Sabe)
  56.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 57. VIH: (No/Si/No Sabe)
  57.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 58. Trasplante de órganos: (No/Si/No Sabe)
  58.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 59. Trasplante de médula ósea: (No/Si/No Sabe)
  59.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 60. Quimioterapia: (No/Si/No Sabe)
  60.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 61. Dolor abdominal: (No/Si/No Sabe)
  61.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 62. Estreñimiento que requiere visita al médico: (No/Si/No Sabe)
  62.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 63. Infecciones y problemas recurrentes del tracto urinario: (No/Si/No Sabe)
  63.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 64. Cataratas congénitas/retinoblastoma: (No/Si/No Sabe)
  64.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 65. Trastornos metabólicos/genéticos: (No/Si/No Sabe)
  65.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 66. Cáncer: (No/Si/No Sabe)
  66.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 67. Enfermedad renal o malformaciones urológicas: (No/Si/No Sabe)
  67.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 68. Mojar la cama (después de los 5 años): (No/Si/No Sabe)
  68.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 69. Problemas para dormir; ronquidos: (No/Si/No Sabe)
  69.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 70. Problemas cutáneos crónicos o recurrentes (Ej., acné, eccema): (No/Si/No Sabe)
  70.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 71. Dolores de cabeza frecuentes: (No/Si/No Sabe)
  71.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 72. Convulsiones u otros problemas neurológicos: (No/Si/No Sabe)
  72.1 Si la respuesta es sí, explique:

- 73. Obesidad: (No/Si/No Sabe)
  73.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 74. Diabetes: (No/Si/No Sabe)
  74.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 75. Problemas de tiroides u otros problemas endocrinos: (No/Si/No Sabe)
  75.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 76. Presión arterial alta: (No/Si/No Sabe)
  76.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 77. Historia de lesiones/fracturas/conmociones cerebrales graves: (No/Si/No Sabe)
  77.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 78. Consumo de alcohol o drogas: (No/Si/No Sabe)
  78.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 79. Consumo de tabaco: (No/Si/No Sabe)
  79.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 80. Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH)/ansiedad/problemas del estado de ánimo/depresión: (No/Si/No Sabe)
  80.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 81. Retraso en el desarrollo: (No/Si/No Sabe)
  81.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 82. Caries dental: (No/Si/No Sabe)
  82.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 83. Historia de violencia familiar: (No/Si/No Sabe)
  83.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 84. Infecciones de transmisión sexual: (No/Si/No Sabe)
  84.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 85. Ha tenido el primer periodo: (No/Si/No Sabe)
  85.1 Edad del primer periodo: (No/Si/No Sabe)
- 86. Embarazo: (No/Si/No Sabe)
  86.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 87. Para niñas ¿problemas con sus períodos?: (No/Si/No Sabe)
  87.1 Si la respuesta es sí, explique:
- 88. Cualquier otro problema significativo:

10.4. Anexo - Cuestionario Socioeconómico

Cuestionario Socioeconómico

- 1. ¿A qué se dedica usted? Si es ama de casa pasar a la pregunta 3.
- 2. ¿Cuál es su situación laboral actual? (Desempleado/Empleado permanente (terceros)/ Empleado temporal (terceros)/Autoempleado)
- 3. ¿Habla la lengua Hiak-nooki? (No/Si)
- 4. ¿Entiende la lengua Hiak-nooki? (No/Si)
- 5. ¿Sabe leer un recado en español? (No/Si)
- 6. ¿Sabe escribir un recado en español? (No/Si)
- 7. ¿Cuál es el último grado que aprobó en la escuela?
- 8. ¿Cuál es su estado civil actual? (Soltero/Separado/Viudo/Casado/Unión libre)
- 9. La casa en la que vive actualmente, ¿Es casa propia, de algún familiar o de renta? (Casa propia/Casa de familiar/Casa de renta)
- 10. Artículos de hogar
  10.1. Refrigerador (No/Si)
  10.2. Abanico (No/Si)
  10.3. Boiler (No/Si)
  10.4. Licuadora (No/Si)
  10.5. Refrigeración (No/Si)
  10.6. TV (No/Si)
  10.7. Celular (No/Si)
  10.8 Máquina de coser (No/Si)
  10.9. DVD (No/Si)
  10.10. Computadora (No/Si)
  10.11. Estufa de gas (No/Si)
  10.12. Plancha (No/Si)
  10.13. Señal satelital (No/Si)
  10.14. Internet (No/Si)
  10.15. Horno de M.O. (No/Si)
  10.16. Lavadora (No/Si)
  10.17. Radio/modular (No/Si)
- 11. ¿Cuenta su vivienda con electricidad? (No/Si)
- 12. ¿Cuenta con automóvil propio? (No/Si)

- 13. ¿Cuenta con motocicleta propia? (No/Si)
- 14. ¿Cuenta con maquinaria de labranza (tractor) propia? (No/Si)
- 15. ¿Cuenta con tierras propias? (No/Si)
  Si es afirmativo: (pueden ser ambas)
  15.1 ¿Renta sus tierras? (No/Si)
  15.2 ¿Trabaja en ellas? (No/Si)
- 16. Ingreso mensual familiar promedio:
- 17. ¿Es beneficiario de algún apoyo para la creación y venta de artesanías? (No/Si)
  17.1 ¿Tipo de apoyo?
- 18. ¿Es beneficiario de alguno de los siguientes programas de gobierno? (pueden ser varios)
  18.1 Beca Bienestar (No/Si)
  18.2 65 y más (No/Si)
  18.3 INSABI (No/Si)
  18.4 Programa de Pueblos Indígena (No/Si)
  18.5 Apoyo a proyectos (No/Si)
  18.6 Construcción de casa (No/Si)
  18.7 Otro ¿cuál?
- 19. En su hogar, ¿Qué tipo de sanitario tiene? (Sistema séptico/Letrina)
  19.1 Otro ¿cuál?
- 20. En su hogar, ¿De qué material es la mayor parte del techo (recámara)? (Cemento/Lámina metálica/Lámina de asbesto/Lámina de cartón/Tierra y carrizo)
  20.1 Otro ¿cuál?
- 21. En su hogar, ¿De qué material es la mayor parte del piso (recámara)? (Cemento/Vitropiso/Tierra)
  21.1 Otro ¿cuál?
- 22. En su hogar, ¿De qué material es la mayor parte de la pared (recámara)? (Block/Ladrillo/Adobe/Carrizo)
  22.1 Otro ¿cuál?
- 23. ¿Cuántos cuartos tiene en total su vivienda (recámara/sala)?
- 24. ¿Cuántas personas viven en su casa? (incluyendo familiares y no familiares)
- 25. ¿De dónde obtienen el agua para tomar? (Purificada/Llave)
  25.1 Otro ¿de dónde?
- 26. ¿De dónde obtienen el agua para uso doméstico? (Purificada/Llave)
  26.1 Otro ¿de dónde?

- 27. ¿Qué hace con la basura? (La tira lejos de su casa/La quema en casa/Camión de basura)
  27.1 Otro ¿qué?

10.5. Anexo - Cuestionario de Seguridad Alimentaria

- 1. En los últimos tres meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted se preocupó de que los alimentos se acabaran en su hogar?
- 2. En los últimos tres meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez en su hogar se quedaron sin alimentos?
- 3. En los últimos tres meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez en su hogar dejaron de tener una alimentación saludable, nutritiva, balanceada, equilibrada?
- 4. En los últimos tres meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar tuvo una alimentación basada en poca variedad de alimentos?
- 5. En los últimos tres meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar dejó de desayunar, comer, almorzar o cenar?
- 6. En los últimos tres meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar comió menos de lo que debía comer?
- 7. En los últimos tres meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar sintió hambre, pero no comió?
- 8. En los últimos tres meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar solo comió una vez al día o dejó de comer todo un día?
- 9. En los últimos tres meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar dejó de tener una alimentación saludable, nutritiva, balanceada, equilibrada?
- 10. En los últimos tres meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar tuvo una alimentación basada en poca variedad de alimentos?
- 11. En los últimos tres meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar dejó de desayunar, comer, almorzar o cenar?
- 12. En los últimos tres meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar comió menos de lo que debía?
- 13. En los últimos tres meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez tuvieron que disminuir la cantidad servida en las comidas a algún menor de 18 años en su hogar?

- 14. En los últimos tres meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar sintió hambre, pero no comió?
- 15. En los últimos tres meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar solo comió una vez al día o dejó de comer todo un día?

10.6. Anexo - Análisis de Asociación Potencial entre Dislipidemia y Variables Independientes de Escolares Yaquis de Loma de Guamúchil y Tórim

Variable	RM	IC 95%	Valor de p
Edad del escolar (años)	1.38	0.87 – 2.19	0.161
Peso (kg)	1.10	1.03 – 1.17	0.002
Talla (cm)	1.06	1.00 – 1.13	0.043
Circunferencia de cintura (cm)	1.08	1.02 – 1.14	0.003
Puntaje Z IMC/E	1.50	1.10 – 2.05	0.010
NAF (puntaje)	0.81	0.69 – 0.95	0.011
Colesterol (mg)	1.00	0.99 – 1.00	0.057
Cuartos en el hogar	1.42	0.99 – 2.01	0.050
Índice de modernización (puntaje)	1.15	0.99 – 1.34	0.056
Tierras propias (si)	2.38	0.76 – 7.46	0.136
Antecedentes familiares de hipercolesterolemia (si)	15.51	1.86 – 129.37	0.011
Antecedentes familiares de obesidad (si)	2.00	0.73 – 5.46	0.173
Programa de apoyo Sesenta y cinco y más (si)	0.31	0.06 – 1.55	0.158
Otro apoyo (si)	2.87	0.64 – 12.72	0.165
Escolaridad del niño(a) (Ref. 1° de primaria)			
- 2° primaria	1.11	0.40 – 3.06	0.839
- 3° primaria	2.35	0.84 – 6.58	0.103
Escolaridad del tutor (Ref. primaria/secundaria)			
Preparatoria/universidad	1.84	0.81 – 4.22	0.144
Situación laboral del tutor (Ref. se dedican al hogar)			
- Empleo permanente	2.64	0.76 – 9.12	0.124
- Empleo temporal	1.46	0. .49 – 4.37	0.490

IMC/E: Índice de Masa Corporal para la Edad. NAF: Nivel de Actividad Física.