



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

**PREVALENCIA DE DESNUTRICIÓN, SOBREPESO Y
OBESIDAD Y SU ASOCIACIÓN CON FACTORES DEL ESTILO
DE VIDA EN ESCOLARES INDÍGENAS YAQUIS**

Por:

Leticia Esmeralda Bobadilla Tapia

TESIS APROBADA POR LA

COORDINACIÓN DE NUTRICIÓN

Como requisito parcial para obtener el grado de

MAESTRA EN CIENCIAS

APROBACIÓN

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



Dr. Julián Esparza Romero
Director de Tesis



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



Dra. Araceli Serna Gutiérrez
Integrante del comité de tesis



Dr. Heliodoro Alemán Mateo
Integrante del comité de tesis

DECLARACIÓN INSTITUCIONAL

La información generada en la tesis “Prevalencia de Desnutrición, Sobrepeso y Obesidad y su Asociación con Factores del Estilo de Vida en Escolares Indígenas Yaquis” es propiedad intelectual del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD). Se permiten y agradecen las citas breves del material contenido en esta tesis sin permiso especial de la autora Leticia Esmeralda Bobadilla Tapia, 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.



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

Dr. Pablo Wong González
Director General

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico brindado durante el periodo de posgrado.

Al Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. (CIAD, A.C.), agradeciendo principalmente a la Coordinación de Nutrición, por permitirme formar parte de su institución y su gran equipo de trabajo.

A las autoridades de los pueblos Yaquis, principalmente de Tórim y de Loma de Guamúchil, por permitirnos realizar el presente proyecto. De igual manera, a la auxiliar de salud de Loma de Guamúchil, Claudia Hernández, por apoyarnos durante nuestra estancia de campo. A todos los participantes del estudio, tanto a escolares como a los padres por permitirnos realizar el estudio, por brindar su tiempo y recibirnos con tanta amabilidad.

Agradezco infinitamente al Dr. Julián Esparza Romero, por dejarme formar parte de su equipo de trabajo y guiarme durante estos dos años. Gracias por confiar en mí y por todas las enseñanzas que me dejó, sobre todo por enseñarme a no rendirme.

A la Dra. Araceli Serna Gutiérrez, por estar siempre pendiente y por su ayuda durante mi estancia en campo. Gracias a usted me di la oportunidad de disfrutar y aprender mucho sobre la comunidad Yaqui. Gracias por sus aportaciones hacía mi trabajo, le aseguro que me ayudó muchísimo a mejorar.

A la M.C. Ana Cristina Gallegos Aguilar, por siempre tener su sonrisa y tan buena actitud, que sin duda nos hacía sentir parte del equipo. Además de ser una parte esencial en nuestro trabajo de campo.

Al Dr. Heliodoro Alemán Mateo, por su disposición a las reuniones de comité y por sus comentarios para mejorar el trabajo en cuestión.

Agradezco a Dios, por darme la fuerza y motivación durante los dos años de posgrado.

A cada Maestro de CIAD, A.C., por tener la paciencia y enseñarnos un poco de todo lo que saben. Gracias por estar pendientes de nuestras dudas y tener la atención con cada uno.

A Alejandra Tapia, gracias por formar parte de este proceso y siempre estar ahí para mí. Sin duda, una parte muy esencial de este trayecto de dos años. Gracias por tu dedicación y tu amistad.

A Norma Dórame, por apoyarnos durante nuestras visitas a campo. Gracias por tu sabiduría y por tener siempre las palabras exactas para cada situación.

A Bethsaida Pérez, por su ayuda durante el trabajo de campo y durante este posgrado.

A Ismael Bobadilla Torres, Esther Leticia Tapia Yañez, Ismael Bobadilla Tapia y Almendra Bobadilla Tapia. Gracias por su paciencia, apoyo constante y cariño durante este posgrado. Este proyecto es por y para ustedes.

DEDICATORIA

A mi padre, madre y hermano.

Mis logros no son solo míos, gracias por siempre animarme, inspirarme y tolerarme.

"Always pass on what you have learned."

(Episode VI: Return of the Jedi)

CONTENIDO

APROBACIÓN	2
DECLARACIÓN INSTITUCIONAL	3
AGRADECIMIENTOS	4
DEDICATORIA	6
CONTENIDO	7
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE CUADROS	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
1. INTRODUCCIÓN	13
2. ANTECEDENTES	15
2.1. Características de la Etapa Escolar	15
2.1.1. Crecimiento y Desarrollo	16
2.2. Evaluación del Estado Nutricional	16
2.2.1. Indicadores Antropométricos	17
2.2.2. Otros Métodos Diagnósticos	18
2.3. Alteraciones del Estado de Nutrición.....	19
2.3.1. Desnutrición en Escolares	19
2.3.1.1. Etiología	20
2.3.1.2. Epidemiología	20
2.3.2. Sobrepeso y Obesidad en Escolares	22
2.3.2.1. Etiología.....	22
2.3.2.2. Epidemiología	22
2.4. Estado de Nutrición y su Asociación con Dieta, Actividad Física y Sedentarismo	23
2.4.1. Desnutrición: Alimentación	24
2.4.2. Desnutrición: Otros Factores.....	25
2.4.3. Sobrepeso y Obesidad: Alimentación, Actividad Física y Sedentarismo.....	25
2.5. Características de la Comunidad Yaqui	27
2.5.1. Condiciones de Salud	28
2.5.2. Alimentación	29
3. HIPÓTESIS	30
4. OBJETIVOS	31
4.1. Objetivo General	31
4.2. Objetivos Específicos	31
5. MATERIALES Y MÉTODOS	32
5.1. Entrenamiento	32
5.2. Diseño del Estudio	33

CONTENIDO (continuación)

5.3. Sujetos	33
5.4. Reclutamiento	33
5.5. Mediciones Antropométricas	34
5.6. Cuestionario de Antecedentes Clínicos	35
5.7. Cuestionario Socioeconómico	35
5.8. Índice de Modernidad	35
5.9. Cuestionario de Seguridad Alimentaria	36
5.10. Dieta: Obtención de Macronutrientes (Proteína, Carbohidratos y Lípidos), Fibra y Colesterol	36
5.11. Dieta: Agrupación de Alimentos	37
5.12. Cuestionario de Evaluación del Nivel de Actividad Física	38
5.13. Cuestionario de Sedentarismo	38
5.14. Análisis Estadístico	39
6. RESULTADOS Y DISCUSIONES	41
6.1. Descripción de la Población Escolar Yaqui	42
6.2. Prevalencias de las Alteraciones del Estado de Nutrición: Desnutrición, Sobrepeso y Obesidad	47
6.3. Dieta: Principales Grupos de Alimentos Aportadores de Macronutrientes, Fibra y Colesterol	52
6.4. Prevalencias de Sedentarismo y Nivel de Actividad Física	55
6.5. Desnutrición: Asociación con Dieta	58
6.6. Sobrepeso y Obesidad: Asociación con Dieta, Nivel Actividad Física y Sedentarismo	58
7. CONCLUSIONES	64
8. RECOMENDACIONES	65
9. REFERENCIAS	66
10. ANEXOS	74
10.1. Cuestionario de Antecedentes Clínicos.....	74
10.2. Cuestionario del Estado Socioeconómico	77
10.3. Cuestionario de Seguridad Alimentaria	78
10.4. Cuestionario de Evaluación del Nivel de Actividad Física.....	79
10.5. Energía Total por Grupo de Alimentos.....	80
10.6. Energía Proveniente de Grasa por Grupo de Alimentos	80
10.7. Energía Proveniente de Proteína por Grupo de Alimentos	81
10.8. Energía Proveniente de Carbohidratos por Grupo de Alimentos	81
10.9. Consumo de Fibra Dietaria en Gramos al Día por Grupo de Alimentos	82
10.10. Consumo de Colesterol en Miligramos al Día por Grupo de Alimentos	82
10.11. Análisis Univariado, Asociación entre Sobrepeso y Obesidad y Variables Antropométricas, Sociodemográficas, de Historial Clínico y Dietarias en Escolares Yaquis	83

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Reclutamiento y participación del estudio	41
2. Prevalencia de sobrepeso y obesidad total y comparativa por sexos en escolares Yaquis de acuerdo al indicador de IMC para la edad	49
3. Prevalencia de riesgo de obesidad abdominal y de obesidad abdominal total y comparativa por sexos en escolares Yaquis	50
4. Prevalencia de desnutrición crónica total y comparativa por sexos en escolares Yaquis de acuerdo al indicador de talla para la edad	51
5. Media de horas frente a pantalla de manera total y comparativo por sexos en escolares Yaquis	56
6. Prevalencia de actividad física moderada/activa de manera total y comparativo por sexos en escolares Yaquis	58

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Indicadores de crecimiento por puntaje Z de cada indicador	18
2. Características antropométricas, de historial clínico y sociodemográficas comparadas entre escolares femeninos y masculinos de la comunidad Yaqui.....	45
3. Características dietarias, de actividad física y sedentarismo comparadas entre escolares femeninos y masculinos de la comunidad Yaqui.....	47
4. Grupos de alimentos.....	53
5. Asociación de grasa proveniente de la dieta con sobrepeso y obesidad en escolares Yaquis.....	60
6. Asociación de fibra proveniente de la dieta con sobrepeso y obesidad en escolares Yaquis.....	61
7. Asociación entre sedentarismo y sobrepeso y obesidad en escolares Yaquis	62
8. Asociación entre actividad física y sobrepeso y obesidad en escolares Yaquis	63

RESUMEN

El estado de nutrición se define como la condición del organismo que resulta de la ingestión, utilización de nutrientes y energía. Conocer el estado de nutrición a edades tempranas, permite prevenir complicaciones en la edad adulta. La comunidad Yaqui se enfrenta a un proceso de cambio en su estilo de vida tradicional, adquiriendo gradualmente un estilo de vida occidentalizado, ocasionando cambios en dieta y actividad física (AF). En la actualidad, no se conoce el estado de nutrición en escolares y su asociación con dieta, AF y sedentarismo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la prevalencia de desnutrición, sobrepeso y obesidad y su asociación con factores del estilo de vida (dieta, AF y sedentarismo) en escolares de las comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil. El diseño del estudio es transversal, donde participaron 109 escolares, 58 niñas y 51 niños de primer a tercer año de primaria en compañía de sus padres. Se realizaron mediciones antropométricas y se diagnosticó su estado de nutrición de acuerdo con los parámetros de la OMS. Además, fueron aplicados cuestionarios para evaluar dieta, AF, sedentarismo, estado socioeconómico, seguridad alimentaria y antecedentes clínicos. Se realizó regresión logística múltiple para determinar la asociación entre el sobrepeso/obesidad con componentes de la dieta (grasa y fibra dietaria), AF y sedentarismo (horas frente a pantalla). De 109 escolares estudiados, 21.1% presentaron sobrepeso y 17.4% obesidad. No se encontraron casos de desnutrición crónica. De 51 niños, 21.6% presentaron sobrepeso y 19.6% obesidad. De igual manera, de 58 niñas, 20.7% presentaron sobrepeso y 15.5% obesidad. El promedio diario frente a pantallas de los escolares fue de 2.27 horas al día y el 62.4% se clasificó con una AF moderada o intensa. Los escolares que presentaron mayor consumo de grasa (RM 1.10; IC 95% 1.01-1.20) tuvieron una mayor probabilidad de tener sobrepeso/obesidad. Por otro lado, aquellos escolares que presentaron un mayor consumo fibra dietaria (RM 0.93; IC 95% 0.87-1.00), tuvieron una menor probabilidad de presentar sobrepeso/obesidad. No se encontró asociación entre el sobrepeso/obesidad y el sedentarismo o AF. El conocer las alteraciones del estado de nutrición y su asociación con componentes de la dieta, AF y sedentarismo es clave para generar programas de prevención de los problemas de malnutrición existentes en los escolares Yaquis y consecuentemente reducir futuras enfermedades crónicas no transmisibles asociadas, que pudieran aparecer a edades más tempranas en esta población.

Palabras clave: estado de nutrición, desnutrición, sobrepeso y obesidad, escolares, indígenas

ABSTRACT

The condition of the organism resulting from the intake, utilization of nutrients and energy it's called nutritional status. Knowing this state, especially at an early age, allows us to prevent future complications in adulthood. The Yaqui community is facing a process of change on its traditional lifestyle, gradually acquiring a westernized lifestyle, causing changes in its diet and physical activity. Currently, the nutritional status of schoolchildren and its association with diet, physical activity and sedentary behavior are not known. The objective of this study was to evaluate the prevalence of undernutrition, overweight and obesity and its association with lifestyle factors (diet, physical activity and sedentary behavior) in schoolchildren from the communities of Tórim and Loma de Guamúchil. Through a cross-sectional design, 109 schoolchildren participated, 58 girls and 51 boys from first to third year of primary accompanied by their parents. Anthropometric measurements were made and their nutritional status was diagnosed according to WHO growth standards. In addition, questionnaires were applied to assess the student's diet, physical activity, sedentary behavior, socioeconomic status, food security and medical history. Multiple logistic regression was performed to determine the association of nutritional status (overweight/obesity) with dietary components (dietary fat and fiber), physical activity and sedentary behavior (screen time). The study found that out of 109 schoolchildren, 23 (21.1%) were overweight and 19 (17.4%) were obese. No cases of chronic malnutrition were found. Among 51 male children, 11 (21.6%) were overweight and 10 (19.6%) were obese. Likewise, among 58 female children, 12 (20.7%) were overweight and 9 (15.5) were obese. The daily average of screen time was 2.27 hours a day, and 62.4% of the children were diagnosed as moderate/active way. Those children with higher dietary fat intake (OR 1.10; 95% CI 1.01-1.20) had a greater likelihood of being overweight/obese. On the other hand, those who presented a higher consumption of dietary fiber (OR 0.93; 95% CI 0.87-1.00), have a lower probability of being overweight/obese. Knowing the alterations in the nutritional state and its association with components of the diet, PA and sedentary lifestyle is key to generate prevention programs for existing malnutrition problems in Yaqui schoolchildren and consequently reduce future associated chronic non-communicable diseases that could appear at younger ages in this population.

Keywords: nutritional status, overweight and obesity, schoolchildren, indigenous

1. INTRODUCCIÓN

México presenta una acelerada transición epidemiológica; sin haber resuelto el problema de desnutrición, nuestro país padece una grave epidemia de sobrepeso y obesidad en todos los grupos etarios (Ávila-Curiel *et al.*, 2016). La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19 reportó una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad de 35.5% en escolares (Shamah-Levy *et al.*, 2020). Sin embargo, aún se cuenta con problemas de desnutrición en algunos estados como Chiapas, Yucatán y Guerrero, donde las prevalencias de desnutrición crónica son de 27.3%, 16.4% y 13.9%, respectivamente (Ávila-Curiel *et al.*, 2016).

Un estado de nutrición normal se mantiene cuando la ingesta de nutrientes y energía a través de la alimentación compensa con los requerimientos establecidos. Si la disponibilidad de nutrientes y energía es inferior a los requerimientos, se tendrá como resultado el desarrollo de enfermedades carenciales o desnutrición. Por otra parte, si la ingesta excede el requerimiento diario de energía, se obtendrá el desarrollo de sobrepeso u obesidad. Conocer el estado de nutrición, sobre todo en edades tempranas, nos permite prevenir futuras complicaciones en la edad adulta, además que esta información es fundamental para determinar las poblaciones que necesitan más atención (OMS, 2021b).

Entre las poblaciones más vulnerables se encuentra la población indígena, ya que enfrenta un proceso de cambio en su estilo de vida tradicional, adquiriendo gradualmente un estilo de vida occidentalizado, el cual se caracteriza por tener un alto consumo de carnes procesadas, carne roja, productos lácteos altos en grasa, huevos y harinas refinadas y una disminución en la actividad física (Hu *et al.*, 1999). Este cambio ha afectado también a los niños, mostrando altas prevalencias de sobrepeso y obesidad en escolares. Herrera-Huerta y colaboradores (2012), reportaron una prevalencia de sobrepeso y obesidad de 38.5% en una comunidad indígena de escolares Nahuas en Veracruz. Resultados similares se reportaron en un estudio de escolares Mayas donde la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad fue de 37.4% (Asian y Pasos, 2017).

La población indígena Yaqui se considera la comunidad indígena más representativa del estado de Sonora (Zárate, 2016), se conforma por 8 pueblos: Loma de Guamúchil, Loma de Bácum, Tórim, Vicam, Pótam, Ráhum, Huirivis y Belem (Instituto Nacional de Pueblos Indígenas, 2018). En los adultos de esta etnia, Serna-Gutiérrez y colaboradores (2022), encontraron una prevalencia de

sobrepeso de 36.5% y 35.0% de obesidad. Además, la comunidad se caracterizó por tener altas prevalencias de diagnóstico previo de diabetes e hipertensión (Castro-Juárez, 2019; Dórame-López, 2019). Estos datos se pueden explicar por el estilo de vida que han venido adoptando, el cual se caracteriza por un estilo de vida con una mayor ingesta calórica, menor actividad física y mayor sedentarismo, lo que aumenta el riesgo de presentar enfermedades crónicas no transmisibles. En cuanto al estado de nutrición en escolares Yaquis, Costa-Urrutia y colaboradores. (2019) encontraron que los niños de 6 a 11 años de una comunidad Yaqui en Bahía de Lobos presentaban una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad de 27.8%. Se requiere generar más información acerca del estado de nutrición de los escolares, ya que es de suma importancia detectar alteraciones del estado de nutrición para evitar que aumenten las cifras de enfermedades crónicas no transmisibles en esta población.

Debido a lo anterior, además de conocer la problemática del estado de nutrición en escolares de la comunidad Yaqui, es importante conocer los factores que la determinan pues el estilo de vida en la edad escolar influye en el estado de salud y nutrición en la edad adulta. La información así generada, ayudará a diseñar programas de intervención adecuados que mejoren su estado de nutrición y salud. Desde esta premisa el objetivo fue evaluar el estado de nutrición en escolares indígenas de las comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil y determinar su asociación con dieta (grasa y fibra dietaria), actividad física y sedentarismo.

2. ANTECEDENTES

2.1. Características de la Etapa Escolar

El periodo de los 6 a los 12 años se conoce como “etapa escolar”, durante esta etapa los niños se familiarizan con el mundo exterior y suelen ser más independientes. Esta etapa suele considerarse un periodo de crecimiento latente pero lento comparado con el primer año de vida y la adolescencia, además se considera que en estos años los niños forman sus hábitos alimentarios y de salud, éstos siendo influenciados principalmente por la familia. Durante esta etapa, se recomienda promover una alimentación saludable dentro del hogar para generar beneficios a toda la familia y que los más pequeños crezcan con hábitos saludables. En escolares, llevar una alimentación saludable es indispensable, no solo para mantener las funciones vitales, sino que también ayudará a cubrir necesidades para el correcto crecimiento y desarrollo y evitará problemas de mala nutrición (Cañizarez-Marquez y Carbonero-Celis, 2017). Nutricionalmente hablando, durante la etapa escolar, los requerimientos diarios de energía para asegurar un buen estado de nutrición y salud van desde 1800 a 2000 kcal al día. Siendo el consumo de carbohidratos alrededor del 50-55% del total de las kilocalorías, 10-15% de proteínas y 30-35% de grasas (DRI, 2005; Polanco-Allué, 2005).

Para 2018, de acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), México tenía 13.2 millones de niños en edad escolar. En estos escolares, 2.3 millones son considerados indígenas (INEGI, 2019; Instituto Nacional de Pueblos Indígenas, 2015). Teniendo la premisa de la cantidad aproximada de escolares indígenas que se encuentran en el país y con el conocimiento de que la población indígena se considera vulnerable, es vital conocer cómo se encuentra su estado de salud y nutricional. Además, contar con esta información permitirá diseñar y evaluar programas con el fin de modificar los hábitos alimentarios no saludables e impulsar aquellos que son más saludables con la finalidad de tener una mejor calidad de vida.

2.1.1. Crecimiento y Desarrollo

El crecimiento físico se refiere específicamente al aumento del tamaño corporal y se le llama desarrollo a la capacidad funcional del organismo, ambos procesos dependen de factores genéticos, nutricionales y ambientales. El desarrollo se puede estratificar según el rango de edad: primera infancia, infancia, niñez y adolescencia. La primera infancia va desde el nacimiento al primer año de vida, donde se comienza a conocer el mundo; la infancia se compone del primer año hasta el quinto, desarrollando las funciones cognitivas, de motricidad y comunicación; la niñez comprende de los 6 a los 12 años, ésta etapa también es conocida como edad escolar; por último, la adolescencia se extiende de los 12 a los 18 años, aquí se encuentra la identidad personal y se establecen las relaciones interpersonales (Heller-Rouassant y Flores-Quijano, 2016; Ministerio de Educación, 2013). Durante estas etapas, la alimentación tiene repercusiones en su desarrollo, de allí que alimentarse de manera saludable desde el nacimiento puede reducir el riesgo de desarrollar enfermedades a lo largo de la vida.

La edad escolar es un periodo donde los niños demuestran tener capacidad de adquirir conocimiento, potenciar habilidades, destacar y favorecer hábitos saludables los cuales habilitan al escolar a tomar decisiones futuras de manera más independiente. En caso de que el escolar no presente una alimentación adecuada, y ésta lo lleve a una malnutrición, el crecimiento y desarrollo de los niños, tanto físico como mental, se verá afectado (UNICEF, 2022; Zárate-Vergara *et al.*, 2017).

2.2. Evaluación del Estado Nutricional

El estado de nutrición se define como la condición del organismo que resulta de la ingestión y utilización de nutrientes y energía (FAO, 2021). Este estado es normal cuando la ingesta de nutrientes a través de la alimentación corresponde con las necesidades metabólicas normales. Si el consumo de nutrientes y energía es inferior a los requerimientos, se tendrá como resultado el desarrollo de enfermedades carenciales o desnutrición. Por otra parte, si el consumo calórico

excede el requerimiento diario, como resultado se tendrá el desarrollo de enfermedades como sobrepeso y obesidad. Por lo tanto, la valoración del estado nutricional funciona como un indicador del estado de salud a nivel individual o colectivo, siendo importante para localizar a grupos de riesgo con deficiencias nutricionales o de excesos, evitando que aumente el riesgo de presentar enfermedades crónicas no transmisibles (OMS, 2021b; OMS, 2021c).

2.2.1. Indicadores Antropométricos

En población escolar, los indicadores utilizados para evaluar el estado nutricional son: peso para la edad, talla para la edad, peso para la talla e índice de masa corporal para la edad (FAO, 2022). Estos indicadores resumen varias condiciones relacionadas con nutrición y salud, entre ellas alteraciones como desnutrición, sobrepeso y obesidad, entre otras. Con la evaluación antropométrica, se hace posible la identificación de individuos o poblaciones en riesgo, reflejo de situaciones pasadas, presentes, y de no intervenir, también futuras. El identificar estas situaciones a tiempo permite seleccionar dichas poblaciones en riesgo para implementar intervenciones para modificar estas alteraciones (Abeyá *et al.*, 2009; Álvarez *et al.*, 2017). El índice de masa corporal (IMC) es el indicador más utilizado en estudios epidemiológicos para diagnosticar sobrepeso y obesidad en escolares. El IMC se calcula al dividir el peso corporal en kilogramos (kg), entre la talla en metros al cuadrado (m^2) y la clasificación puede presentarse como percentiles o puntaje Z (OMS, 2022). En escolares, se utiliza este indicador en conjunto con la edad, llamándose IMC para la edad. De acuerdo con la OMS, cuando el escolar presenta más de una desviación estándar ($\geq +1$ DE) del puntaje Z del IMC para la edad se diagnostica con sobrepeso. Al presentar más de dos desviaciones estándar ($\geq +2$ DE), se diagnostica obesidad (OMS, 2021a). Por otra parte, para diagnosticar desnutrición en escolares se ha visto un mayor uso del indicador talla para la edad, el cual nos indica una desnutrición crónica o retraso en el crecimiento (Díez y Marrodán, 2018). Este indicador refleja la historia nutricional del escolar y permite conocer si existe un retraso en su estatura debido al déficit de la ingesta calórica y proteica en la dieta. Para determinar la talla para la edad adecuada con el indicador talla para la edad, se utiliza el puntaje Z. De acuerdo con la OMS, cuando la puntuación Z se encuentra por debajo de -2 DE se considera baja talla, y por debajo de -

3 DE baja talla severa. En el Cuadro 1 se encuentra la clasificación del estado de nutrición de acuerdo con los indicadores IMC/E y T/E (OMS, 2007). Se necesita tener una visión global del problema nutricional de la población para la selección de los indicadores antropométricos. Una vez tomadas las variables que nos ayudarán a formar los indicadores, es necesario saber interpretar para determinar la magnitud de éstos. Saber limitar la elección de los indicadores o parámetros, más útiles o válidos, será una garantía del diagnóstico al momento de evaluar el estado nutricional de cierta población (Álvarez *et al.*, 2017).

Cuadro 1. Indicadores de crecimiento por puntaje Z de cada indicador (OMS, 2007).

Puntuaciones Z	Indicadores de crecimiento	
	Talla/Edad	IMC/E
+3 DE		Obesidad
+2 DE		Sobrepeso
+1 DE		
0		
-1 DE		
-2 DE	Retraso del crecimiento	Emaciación
-3 DE	Retraso severo del crecimiento	Emaciación

2.2.2. Otros Métodos Diagnósticos

Los indicadores bioquímicos complementan la información obtenida con los demás indicadores (antropométricos, clínicos y dietéticos) para evaluar el estado de nutrición. A pesar de que solo un número limitado de sujetos necesitan este tipo de exámenes complementarios, es de suma importancia conocer su objetivo como evaluador del estado de nutrición. Los indicadores bioquímicos permiten detectar deficiencias nutricionales subclínicas, orientándonos a conocer el nivel de ingesta, absorción o pérdida de ciertos nutrientes permitiendo confirmar el diagnóstico previo. La interpretación de los resultados y los puntos de corte de estas pruebas puede variar entre laboratorios por la aplicación de distintas pruebas, protocolo, tecnología, entre otras (Morais y Lama, 2009; Suverza-Fernández y Haua- Navarro, 2010).

Los indicadores clínicos permiten detectar la presencia de algún signo o síntoma al examinar las partes del cuerpo humano, indicando el posible déficit o exceso de algún nutrimento. Se debe considerar que los signos clínicos pueden ser consecuencia de otros factores, no son específicos y pueden ser tardíos (Maire y Delpuech, 2006).

Por su parte, los indicadores dietarios permiten conocer el consumo de alimentos y nutrientes de un individuo o grupo. Existen diversas herramientas tanto cuantitativas como cualitativas que nos permiten conocer dicho consumo, entre ellas se encuentra el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, el recordatorio de 24 horas y registro pesado de alimentos, entre otros. Cada uno de los métodos de evaluación dietaria cuenta con sus ventajas y limitaciones, así que su elección dependerá de lo que se quiera conocer en determinada población (FAO, 2006; FAO, 2022; Suverza-Fernández y Haua-Navarro, 2010).

2.3. Alteraciones del Estado de Nutrición

Cuando se produce un desequilibrio entre el consumo calórico y el gasto de energía, el estado de nutrición del individuo cambia, ocasionando diversas alteraciones del estado de nutrición. Entre ellas se encuentran las enfermedades producidas por una ingesta calórica-proteica o por nutrientes específicos deficientes tales como desnutrición y anemia, entre otras. Las enfermedades asociadas a una ingesta excesiva de energía son obesidad, y esta última se asocia con resistencia a la insulina y diabetes, entre otras. El conocer dichas alteraciones, así como sus causas y consecuencias influirá en la manera de abordar la situación y así prevenir el desarrollo de estas enfermedades (OMS, 2021b; OMS, 2021c).

2.3.1. Desnutrición en Escolares

La desnutrición se entiende como la ingesta insuficiente de alimentos para cubrir los requerimientos de energía y proteínas, principalmente, durante periodos prolongados, dicha

deficiencia conduce a un estado patológico de distintos grados de desnutrición; además de la aparición de distintos signos clínicos (UNICEF, 2016). La desnutrición acompaña a toda pérdida anormal de peso del organismo, sin importar si perdió poco o mucho, tomando en cuenta la relación del peso que corresponde a una edad determinada. Este padecimiento afecta principalmente a los niños en sus primeros años de vida, generando graves consecuencias en su desarrollo físico y cognitivo (FAO, 2022).

Existen distintos tipos de desnutrición, entre ellas las cuatro principales son: emaciación, retraso del crecimiento, insuficiencia ponderal y carencias de vitaminas y minerales. La emaciación se refiere al bajo peso para la talla, éste nos indica que existe una pérdida de peso reciente y grave, ya sea porque no ha comido lo suficiente o presenta una enfermedad infecciosa que provocó la disminución de peso. El retraso del crecimiento se refiere a la talla baja para la edad, consecuencia de una desnutrición crónica (recurrente) que generalmente se ve asociada a las malas condiciones económicas, nutrición deficiente por parte de la madre, enfermedades y/o alimentación no adecuada para el niño desde edades tempranas. La insuficiencia ponderal se refiere al bajo peso para la edad, en ésta última no se encuentra distinción en si presenta retraso del crecimiento y/o emaciación a la vez (OMS, 2021d).

2.3.1.1. Etiología. La desnutrición se asocia principalmente a una carencia de energía y proteínas, ocasionada por un consumo insuficiente de alimentos. Se caracteriza por una continuidad temporal y puede deberse también a procesos de mal absorción o a una inadecuada utilización de los nutrientes consumidos (Lean, 2019). De igual manera, la mayor causa de desnutrición en el mundo es la pobreza. Millones de niños cuentan con dietas perjudiciales para su salud debido a que no cuentan con la posibilidad de alimentarse de otra manera (Fonseca *et al.*, 2020).

2.3.1.2. Epidemiología. A continuación, se describen las prevalencias de desnutrición en escolares a nivel mundial, nacional y en grupos indígenas.

A nivel mundial un 10% de la población infantil sufre desnutrición crónica, es decir, aproximadamente más de 7 millones de niños y niñas la presentan. A pesar de la cifra anterior, los avances respecto a la desnutrición son buenos. Esta prevalencia ha disminuido entre los países

notablemente desde 1990 a la fecha. Entre los países que más han progresado destacan México, Perú y la República Dominicana (CEPAL, 2018). Pese a esta mejora, aún se requieren esfuerzos para erradicar esta condición de salud y terminar con las formas de mala nutrición.

Para la población escolar mexicana no se cuenta con cantidad suficiente de información acerca del estado de desnutrición; sin embargo, el Registro Nacional de Talla y Peso (Ávila-Curiel *et al.*, 2016) nos muestra esta situación en el país y en sus 32 estados. En 2016, utilizando el indicador talla para la edad, se reportó una prevalencia nacional de talla baja de 8.7%, de las cuales el 6.4% fue grado moderado y 2.3% grado grave. Lo anterior se puede presentar como una mejora en este indicador, ya que en 1999 la prevalencia era de 13.8%. De las 27 entidades evaluadas, 15 disminuyeron de manera constante esta prevalencia. En algunos estados, esta tendencia descendente se vio incrementada, tomando como ejemplo a Ciudad de México donde aumentó de 3.3% a 7.3%, Durango de 3.6% a 9.8% y Tabasco de 8.5 a 9.8%. Estos datos son preocupantes, y aunque no se conoce la causa detallada de esta tendencia a aumento, se tiene la hipótesis de que puede deberse a la alimentación al no aportar de manera equilibrada los requerimientos diarios de calorías, proteínas y otros nutrientes importantes.

El estado de Sonora presentó niveles mínimos de talla baja en 2016, la prevalencia en los menores evaluados fue de 3.5% (Ávila-Curiel *et al.*, 2016). Y en un estudio realizado con escolares de 6 a 12 años que se encontraban en la Unidad de Medicina Familiar en Villa Juárez, Sonora por López-Morales y colaboradores (2014), se encontró una prevalencia de desnutrición crónica del 5% en los escolares evaluados, utilizando el indicador talla para la edad. Para el estado de Sonora estas prevalencias se consideran bajas; sin embargo, si la desnutrición no se trata, ésta podría no solo deteriorar el estado físico y mental del escolar, sino traer consigo enfermedades y posiblemente la muerte.

Según la FAO, las poblaciones indígenas y rurales de América Latina se consideran las más vulnerables debido al alto nivel de pobreza, acceso limitado a la educación y sanidad, incluyendo la cuestión alimentaria y nutricional. En el Panorama Social 2021 (CEPAL, 2022), se informa que los niños y niñas indígenas tienden a sufrir más esta desigualdad. La UNICEF en 2014 informó que 9 de cada 10 niños hablantes de alguna lengua indígena viven en situación de pobreza, por lo que se concluye que un escolar dentro de este ámbito es más susceptible a presentar problemas de salud y nutrición. En 2016, escolares de la comunidad indígena del estado de Guerrero presentaron una prevalencia del 8% de desnutrición crónica, dato que superó al reportado en escolares de la

localidad indígena de Oaxaca, donde presentaron una prevalencia de desnutrición crónica de 3.3% de acuerdo al indicador talla para la edad (Hersch-Martínez y Pisanty-Alatorre, 2016; Luna-Hernandez *et al.*, 2020). De lo anterior se destaca el hecho de que el estado de desnutrición varía entre las comunidades indígenas; sin embargo, en ambas se tiene presente dicha condición. La magnitud y distribución de la desnutrición en México, se puede explicar debido al grave rezago social que altera al medio indígena y rural.

2.3.2. Sobrepeso y Obesidad en Escolares

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el sobrepeso y la obesidad como una acumulación excesiva de grasa corporal, que tiene como consecuencia el aumento de peso y que puede ser perjudicial para la salud. Durante los últimos años la prevalencia de esta enfermedad se ha visto en constante aumento debido al incremento en la ingesta de alimentos de alto contenido calórico y una disminución de la actividad física (OMS, 2021b).

2.3.2.1. Etiología. La causa fundamental del sobrepeso y la obesidad es el desequilibrio energético entre calorías gastadas y consumidas. Además, el sobrepeso y la obesidad se genera de la interacción de factores biológicos, genéticos y ambientales, los principales son los relacionados con estilo de vida, especialmente patrones alimentarios y nivel de actividad física (Valero *et al.*, 2018). Así mismo, la obesidad está asociada con el incremento de riesgo a padecer enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2 y algunos tipos de cáncer, por lo tanto, constituye un problema de salud pública a nivel mundial (OMS, 2017).

2.3.2.2. Epidemiología. A nivel mundial, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes ha aumentado de 4% en 1975 a más del 18% en 2016 (OMS, 2021b). Se estima que uno de cada cinco niños y adolescentes presentaba sobrepeso en el 2016, es decir, alrededor de 338 millones en todo el mundo. América del Norte presenta la mayor prevalencia, seguido por América

Latina y el Caribe.

En México, la epidemia de sobrepeso y obesidad representa un problema de salud pública, donde la prevalencia parece haber aumentado de manera drástica en los últimos años. En 2018, se presentó un porcentaje combinado de sobrepeso y obesidad de 35.5% en escolares. Comparado con 1999, con una prevalencia de 26.9%, lo que representa un aumento de 8.6 puntos porcentuales equivalentes. Con respecto a la edad, el grupo de mayor prevalencia de sobrepeso en niñas fue a los 8 años con 23.2% y en niños a los 10 años con 19.8%. En cuanto a obesidad, la edad más prevalente fue a los 10 años en niñas (24.1%) y a los 9 años en niños (29.9%). El mantener estos porcentajes en los escolares, puede traer problemas relacionados con la salud y afectar su vida adulta, es por esto que se necesita intervenir desde edades tempranas, sobre todo si las comunidades son vulnerables (Shamah-Levy *et al.*, 2020).

Los grupos indígenas se han enfrentado a procesos de cambio en su estilo de vida tradicional, adquiriendo gradualmente un estilo de vida occidental, incrementando los índices de sobrepeso y obesidad en su comunidad. Al igual que en niños no indígenas, dentro de esta comunidad se ha visto un aumento en dicha prevalencia. Tal es el caso de los escolares indígenas en Oaxaca, donde se observó una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad del 15% (Luna-Hernández *et al.*, 2020). O los escolares Otomíes, donde el 30% de los escolares evaluados de 6 a 12 años presentó sobrepeso y obesidad, siendo el sexo masculino el que presentó mayor prevalencia (Ceballos-Juárez *et al.*, 2012). Estos datos representan un problema para la comunidad indígena, ya que en ambos estudios se destaca la presencia de un estilo de vida occidentalizado y una disminución en la actividad física por parte de los escolares. El continuar con este estilo de vida, y con este porcentaje tan elevado de sobrepeso y obesidad, afectará al individuo durante su ciclo de vida trayendo consigo enfermedades crónicas no transmisibles.

2.4. Estado de Nutrición y su Asociación con Dieta, Actividad Física y Sedentarismo

El estado de nutrición en población escolar se ve influenciado por distintos factores, entre ellos destacan la dieta, actividad física y el sedentarismo y como resultado de ello, se puede encontrar tanto la desnutrición como el sobrepeso y obesidad. El reducir el consumo total de grasa

proveniente de la dieta y el consumir frutas, verduras y granos, además de realizar actividad física, pueden favorecer un buen estado de nutrición, principalmente en escolares evitando así alteraciones como sobrepeso y obesidad en su edad adulta (OMS *et al.*, 2018). Por otro lado, al hablar de desnutrición, podemos destacar el hecho de que una disminución en la alimentación es uno de los principales factores para desarrollar esta condición (Osorio *et al.*, 2018). Evaluar el estado de nutrición permite detectar alteraciones en dicho estado (desnutrición, sobrepeso y obesidad) y así determinar el tipo de intervención necesaria, sin embargo, se requiere conocer qué factores contribuyen con dichas alteraciones para trabajar en ellos y prevenir estas condiciones (Lumeng *et al.*, 2015). A continuación se mencionan los factores de alimentación, actividad física y sedentarismo y su asociación con las alteraciones del estado de nutrición (desnutrición, sobrepeso y obesidad).

2.4.1. Desnutrición: Alimentación

La desnutrición se relaciona principalmente con una disminución en la alimentación, ingiriendo pocas cantidades de alimento (calorías y proteínas) debido a distintas razones. Sagbo y colaboradores buscaron los determinantes de desnutrición en niños de educación primaria, y encontraron que aquellos niños que informaron pasar hambre en el hogar la mayoría del tiempo estaban más predispuestos a presentar desnutrición (OR: 1.39 IC 95%: 0.63-3.06). Es preocupante ya que el 46% de esta población reportó presentarse en este estado. Además, encontraron que la posibilidad de presentar desnutrición aumenta con la edad y tener una baja diversidad dietaria (OR:2.09; IC 95%:1.29-3.36).

Ahora bien, en un estudio realizado en las comunidades indígenas de Kumpas y Cumbatza, se encontró asociación significativa de riesgo entre presentar desnutrición y la ingesta dietaria. Aquellos niños que comían menos de tres veces al día tuvieron 5.32 veces más probabilidades de presentar desnutrición comparado con aquellos que comieron tres o más veces al día (Espinoza-Díaz y Morocho-Zambrano, 2017). Este hallazgo nos indica que la ingesta dietaria se asocia estrechamente con la desnutrición, y durante la edad escolar los niños deberían consumir una dieta suficiente y/o variada (Shamah-Levy *et al.*, 2014).

2.4.2. Desnutrición: Otros Factores

La desnutrición se asocia con diversos factores, y los niños están particularmente expuestos a padecer esta condición. Uno de los factores que puede agravar el riesgo de sufrir algún tipo de malnutrición, es la pobreza. La pobreza se puede relacionar con presentar inseguridad alimentaria, lo cual es muy común entre grupos indígenas. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO) menciona que la seguridad alimentaria a nivel individuo, hogar, nación y global se alcanza cuando todas las personas tienen acceso físico y económico, en todo momento, a suficiente alimento, seguro y nutritivo para satisfacer sus requerimientos de energía y nutricionales, con el objetivo de llevar una vida activa y sana. A pesar de que parece una tarea fácil, millones de personas en el mundo padecen inseguridad alimentaria y diversas formas de malnutrición debido al elevado costo de alimentos saludables (FAO, 2011). En México, la inseguridad alimentaria (IA) se presenta con mayor frecuencia en comunidades indígenas, ya que estos suelen presentar niveles altos de pobreza. El presentar algún grado de severidad de IA puede verse reflejado en la elección de alimentos, consumiendo alimentos baratos, con alto contenido calórico y de baja calidad nutrimental (González-Martell *et al.*, 2019). Para 2018, el porcentaje de indígenas menores de edad que presentaron carencia por acceso a la alimentación fue de 23.9%, es decir, 9.4 millones de personas. En este grupo de edad es de suma importancia atender las necesidades de la primera infancia pues es una etapa crucial para el desarrollo y el crecimiento del niño y el no contar con la nutrición adecuada puede traer efectos graves en la salud (CONEVAL, 2018).

2.4.3. Sobrepeso y Obesidad: Alimentación, Actividad Física y Sedentarismo

El sobrepeso y la obesidad se originan principalmente por un desbalance entre la ingesta dietaria energética y el gasto energético total. En la actualidad se ha visto un alza en el consumo de alimentos de alta densidad energética y en grasa saturada y una disminución en la actividad física (Alba-Martín, 2016). Además de la dieta y la actividad física, la evidencia muestra que la genética

y la actividad sedentaria juegan un papel importante en el aumento de sobrepeso y obesidad, siendo influenciados por sexo, edad, estilo de vida familiar y crianza (Sahoo *et al.*, 2015).

En un estudio en escolares en Uruguay, cerca del 60% de la población estudiada consumía bebidas azucaradas, dulces y bollería tres veces o más por semana, dicho consumo se asoció como factor de riesgo (OR 1.19; IC 95% 0.75-1.88) de sobrepeso y obesidad. Es decir, aquellos escolares con un consumo de bebidas azucaradas, dulces y bollería tres veces o más por semana tenían 1.19 más probabilidad de presentar sobrepeso y obesidad. De igual manera, se observó que la mayoría de los niños tenía hábitos sedentarios como permanecer muchas horas sentados y realizar pocas horas de actividad física (Machado *et al.*, 2018). Así mismo, en estudiantes de Lomé, Togo se observó que aquellos escolares que reportaron pasar más de 4 h frente a la televisión (OR: 3.8 IC 95%: 1-2.12-0) y tener una diversidad dietaria considerada como media en el estudio (OR: 3.0 IC 95%: 1-1, 8-1), presentaron mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad. A diferencia de aquellos que consumían frutas, en quienes el riesgo de presentar sobrepeso y obesidad fue 64% menor (Sagbo *et al.*, 2017). El alto consumo de alimentos industrializados y tener una vida sedentaria, facilitan la acumulación de grasa corporal, e indican la necesidad de trabajar en los principales factores asociados al sobrepeso y obesidad.

En las últimas décadas, se ha observado que el consumo de fibra dietaria tiene un efecto positivo en la salud de las personas. Incluso existe evidencia de que el consumo de cereales integrales se asocia con la reducción del porcentaje de adiposidad abdominal en comparación con los cereales refinados bajos en fibra (Ruhee y Suzuki, 2018). El efecto que produce la ingesta de fibra dietaria con respecto a enfermedades crónicas no transmisibles, se ha explorado en su mayoría en adultos, pero se desconoce su efecto en los niños. Los datos en niños de la Encuesta de Salud Nacional y Examen de Nutrición (NHANES) muestran una reducción en el riesgo de presentar sobrepeso u obesidad asociada con la ingesta de cereales integrales, principalmente impulsada por el contenido de fibra dietaria de los cereales (O'Neil *et al.*, 2011). En cuanto a esta asociación en escolares mexicanos, Shamah-Levy y colaboradores (2020), reportan que la probabilidad de presentar sobrepeso y obesidad en escolares se reduce a medida que aumenta el consumo de fibra (RM: 0.99, $p=0.012$), aumentar la ingesta de alimentos con fuente de fibra favorecería esta asociación, así como a reducir el riesgo de enfermedades crónicas.

Los estudios en escolares indígenas reportan factores de riesgo para sobrepeso y obesidad similares, en los escolares indígenas del municipio de Ixhuatlán de Madero, se mostró un alto consumo de

frituras, refrescos y productos de alta densidad energética durante la semana y más del 50% de los niños estudiados no consumían verduras ni frutas durante el día (García-Pura *et al.*, 2017). Así mismo, en escolares de la etnia Seri se observó un alto consumo en bebidas azucaradas, lo cual pudo haber contribuido al incremento en los niveles de glucosa y hemoglobina glucosada que presentaron los escolares (Costa-Urrutia *et al.*, 2019). El continuar con estas prácticas alimentarias y de sedentarismo podría afectar el estado de salud de los escolares, ya que este estilo de vida se relaciona con enfermedades cardiovasculares y metabólicas, además que facilitará el aumento de sobrepeso y obesidad en edad adulta.

2.5. Características de la Comunidad Yaqui

Los pueblos indígenas tienen sus propias culturas y tradiciones, las cuales crean una conexión fuerte y profunda con sus territorios. Éstos representan una gran fortaleza y capacidad de sobrevivencia, ya que siguen conservando sus tradiciones y utilizando nuevos recursos tecnológicos (Moctezuma y Aguilar, 2013). El pueblo Yaqui se considera la comunidad indígena más representativa del estado de Sonora. Se caracteriza por respetar firmemente sus tradiciones y costumbres y por el celo hacia su lengua y cultura, ya que no les gusta compartir demasiado estos aspectos (Flores *et al.*, 2020; Zárate, 2016).

Los Yaquis se identifican a sí mismos como yoeme, palabra que significa “hombre” o “persona”. Son de carácter duro e inquebrantable, lo que les permite ser más estrictos con sus normas y leyes internas. Su autonomía es algo que los caracteriza. Ésta se entiende como la capacidad de autogobernarse de acuerdo con su sistema tradicional dentro de territorio conocido y sobre el cual tienen total control para su administración (Lerma, 2015).

Los habitantes de la comunidad Yaqui adquieren el poder adquisitivo a partir del arrendamiento de sus tierras, la pesca y la cría de ganado. De igual manera, algunos Yaquis se dedican a trabajar como artesanos, en maquiladoras y prestación de servicios profesionales. Algunos habitantes cuentan con siembras de chile, calabaza y sandía, sin embargo, están destinadas para comercializarse, no para el autoconsumo (De la Torre y Garibay, 2016; Domínguez, 2018).

2.5.1. Condiciones de Salud

La atención médica en indígenas es deficiente y se le presta poca atención debido a la ignorancia e indiferencia del personal de salud. Normalmente los indígenas necesitan explicaciones detalladas sobre las causas de su enfermedad, cómo tomar sus medicamentos y la importancia de asistir a sus consultas (Gracey y King, 2009). Lo anterior podría ser una de las razones por las cuales no se cuenta con información detallada de salud de estas comunidades, y los datos disponibles no son favorables.

El estado de salud en la comunidad Yaqui, de acuerdo con los últimos estudios en adultos, se indicó que éstos contaban con una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad de 71.5% y 76% tenía obesidad central. También se encontró que el 12.5% de la población tenía diagnóstico previo de hipertensión (Castro-Juárez *et al.*, 2018; Serna-Gutiérrez *et al.*, 2022). Dichas alteraciones presentes en la comunidad adulta Yaqui, tales como sobrepeso y obesidad, pueden condicionar a los escolares a presentar las mismas alteraciones, teniendo en cuenta que pueden presentar similitudes en su dieta y actividades diarias. En cuanto al estado de salud en escolares Yaquis, Costa-Urrutia y colaboradores (2019) encontraron que los niños de 6 a 11 años de una escuela Yaqui presentaban una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad de 27.8%. Estas cifras, tanto en adultos como en escolares Yaquis, se pueden asociar a un alto consumo de alimentos industrializados, bajo poder adquisitivo, así como al establecimiento de una vida sedentaria. El que estos datos sigan aumentando, puede traer complicaciones mayores y propiciar un aumento en la mortalidad de la comunidad (Merino, 2007).

Por otro lado, respecto a la desnutrición de los niños Yaquis se tiene un estudio reportado el año de 1995, en el cual se observó que los niveles de desnutrición aguda (emaciación) fueron inferiores al 8% y únicamente 6 casos se diagnosticaron con desnutrición severa utilizando el indicador peso para la talla. A pesar de que se podrían considerar niveles bajos comparados con otras poblaciones, estos datos infieren que se presenta un problema de recursos para llevar una alimentación balanceada tanto en adultos como en niños. De ahí crece la importancia de conocer el estado de nutrición de los escolares, tanto desnutrición como sobrepeso y obesidad, pues estos casos pueden seguir presentes durante su edad adulta si no se previenen (Valencia *et al.*, 1995).

2.5.2. Alimentación

La etnia Yaqui ha modificado su alimentación a través de los años, en 1992 su dieta diaria consistía en plantas verdes como quelite y acelga, además de trigo y soya, incluso contaban con sus propios huertos, los que ahora son inexistentes (Sánchez, 1992). Esto muestra un contraste con su alimentación actual, ya que los alimentos de mayor contribución de energía en su dieta son tortillas de harina, frijoles fritos, bebidas carbonatadas, huevos fritos, chorizo de cerdo, los cuales son de alto aporte calórico (Serna-Gutiérrez y Esparza-Romero, 2019). Este tipo de alimentación puede contribuir a aumentar el riesgo de padecer sobrepeso y obesidad, así como diabetes e hipertensión, enfermedades que ya se presentan dentro de esta comunidad.

En un estudio en adultos Yaquis, Serna y colaboradores (2022), indicaron que un patrón dietario “prudente”, compuesto de platillos tradicionales, frutas, vegetales y lácteos bajos en grasa se asoció con tener un menor IMC. Este tipo de alimentación puede ser beneficiosa para el consumidor ya que se ha visto que previene enfermedades como hipertensión, diabetes tipo 2, cáncer, etc. En escolares Yaquis se han hecho pocos estudios con respecto a su alimentación. En el estudio de Costa-Urrutia y colaboradores (2019) se reportó que lo que consumían los escolares yaquis estudiados durante la colación en la escuela eran galletas, alimentos con mantequilla de maní y bebidas azucaradas como jugo o soda. Dicha alimentación parece deberse a las escasas opciones que tienen los niños para conseguir un alimento saludable, por lo que recurren a consumir alimentos procesados de bajo precio.

Se cuenta con información limitada sobre el estado de salud de los escolares de la etnia Yaqui, sin embargo, con los datos de la población adulta se cree que el estado de nutrición se encuentra alterado. La investigación acerca del estado de nutrición en escolares Yaquis dará pauta para la creación de programas de intervención dependiendo de la problemática más frecuente que se presente. Además, conocer los factores que la determinan ayudará a establecer los componentes de dichos programas, para enfocarse en los puntos de mayor problema. Es por esto que se requiere generar más información acerca del estado de nutrición de los escolares, ya que es de suma importancia tratar la problemática que más se presente para evitar que aumenten las cifras de enfermedades crónicas no transmisibles.

3. HIPÓTESIS

1. La alteración del estado de nutrición que predomina en escolares de las comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil es el sobrepeso y/o obesidad en comparación con la desnutrición.
2. Los escolares con una dieta más alta en grasa tendrán mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad en comparación con aquellos con un consumo más bajo de grasa.
3. Los escolares con una dieta más alta en fibra dietaria tendrán menor prevalencia de sobrepeso y obesidad en comparación con aquellos con un consumo más bajo de fibra dietaria.
4. Los escolares con un mayor tiempo frente a pantalla (sedentarismo) tendrán mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad en comparación con aquellos que presentan menor tiempo frente a pantalla (sedentarismo).
5. Los escolares con mayor puntaje de actividad física tendrán menor prevalencia de sobrepeso y obesidad en comparación con aquellos que presentan menor puntaje de actividad física.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General:

Evaluar las alteraciones del estado de nutrición en escolares indígenas de las comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil y su relación con el estilo de vida (dieta, nivel de actividad física y sedentarismo).

4.2. Objetivos Específicos

1. Evaluar desnutrición mediante el indicador de talla para la edad.
2. Evaluar sobrepeso y obesidad mediante el indicador IMC para la edad.
3. Evaluar indicadores sociodemográficos de los escolares y sus padres.
4. Estimar la ingesta de nutrientes mediante la aplicación de recordatorios de 24 horas.
5. Estimar el nivel de actividad física con el cuestionario APALQ.
6. Estimar sedentarismo mediante la variable tiempo frente a pantalla.
7. Determinar los factores asociados (dieta, actividad física y sedentarismo) al estado de nutrición (sobrepeso y obesidad) mediante regresión logística múltiple.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Entrenamiento

Previo al estudio, se realizó una fase de entrenamiento entre el equipo de trabajo. Éste consistió en una capacitación sobre la estandarización de las técnicas antropométricas y aplicación de los cuestionarios, los cuales se realizaron entre todo el grupo de trabajo para corroborar la estandarización de las técnicas. Después, se llevó a cabo una sesión entre los miembros del equipo donde se asignaron los cargos para la toma de mediciones y aplicación de cuestionarios para responsabilizarse con el equipo a utilizar, tomando en cuenta que todo el grupo de trabajo debía estar familiarizado con todas las técnicas enseñadas. Los responsables de las mediciones antropométricas tenían que dominar la técnica dada por ISAK y conocer cada uno de los instrumentos a utilizar. De igual manera, los responsables de los cuestionarios se capacitaron para comprender la herramienta a aplicar y practicaron su aplicación para evitar errores.

En cuanto a la aplicación de recordatorios de alimentos, se tuvo una sesión con el equipo de trabajo para conocer el diccionario de alimentos a utilizar durante su aplicación, dicho diccionario fue utilizado en trabajos previos en la comunidad Yaqui. Este consiste en dos bases de alimentos juntas, una creada por CIAD y una con los alimentos típicos Yaquis (esta nace del estudio de Serna y colaboradores (2019), donde nos presentan la frecuencia y cantidad de consumo de alimentos de los adultos Yaquis. En esa base conjunta, están los macronutrientes y códigos de cada alimento. De igual manera, se practicó con una base de datos para capturar la información previamente obtenida con el recordatorio de alimentos. Para la captura de los alimentos se utilizaban los códigos obtenidos del diccionario y se agregaba la cantidad en gramos que el tutor y el escolar nos indicaban que consumió. Posterior a esa capacitación, la persona encargada de aplicar los cuestionarios mantuvo contacto directo con una especialista en análisis dietario para evitar errores en la obtención de los alimentos consumidos por el participante y en la captura de dichos datos.

5.2. Diseño del Estudio

El estudio es de diseño observacional transversal que surge de un estudio más extenso titulado “Programa Multicomponente de Salud Integral Comunitaria en Escolares de Entornos Vulnerables” previamente aprobado por el comité de ética del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. con el número de aprobación: CEI/013-2/2021.

Para garantizar la seguridad de los participantes y de los encuestadores se desarrolló un manual de prevención ante la COVID-19 que se aplicó durante la toma de mediciones y en todo el tiempo que estuvimos dentro de la comunidad.

5.3. Sujetos

El estudio se conformó por un total de 109 escolares, 58 niñas y 51 niños cursando de primer a tercer grado o en su defecto, de 6 a 9 años de edad en dos escuelas de la comunidad Yaqui, una ubicada en Tórim y otra en Loma de Guamúchil.

5.4. Reclutamiento

Se tuvo un acercamiento con las autoridades tradicionales para informarles acerca del trabajo de campo que se llevaría a cabo, tanto en Loma de Guamúchil como en Tórim. Estas visitas se hicieron en varias ocasiones para generar confianza con los habitantes de las comunidades, se explicó el trabajo lo más detallado posible y se hizo hincapié en los beneficios para los más pequeños del pueblo. Se pidió a los directores de la escuela las listas de los estudiantes de primero a tercer grado para tener un control de las personas que reclutábamos. Con ayuda de un promotor de salud de la comunidad de Loma de guamúchil se identificó a los niños que pertenecían a las escuelas de estas comunidades y a sus padres y se procedió a realizar la invitación para su participación en el estudio.

La invitación constó en contactar a la persona encargada del hogar y hablarle sobre las mediciones que se harían a los escolares y los beneficios de conocer el estado nutricional de los niños. Después de la explicación, y una vez que los padres aceptaban participar en el estudio, se les entregó una pequeña hoja con la fecha y las indicaciones para presentarse a las evaluaciones antropométricas, cuestionarios y recordatorio de 24 horas. Una vez reunidos los cuidadores y escolares, se explicó de nuevo el protocolo de estudio, se entregó una carta de consentimiento a los padres y una de asentimiento para los escolares para sus firmas y se procedió a realizar el protocolo completo del estudio.

5.5. Mediciones antropométricas

Para realizar las mediciones antropométricas se asignó una fecha en la que los escolares debían asistir acompañados por su padre/madre al centro educativo.

El peso corporal se evaluó con una balanza electrónica digital FG-150KBM de marca AND WEIGHING con capacidad de $150 \text{ kg} \pm 50 \text{ g}$ (Ohaus, Defender™ 3000). Se pesó al niño con ropa ligera, sin zapatos ni objetos personales (Castro Juárez *et al.*, 2018; Urquidez-Romero *et al.*, 2013). Se realizó la medición de talla con el estadiómetro portátil Holtain (Harpندن Stadiumeter Holtain LTD, Germany), con un rango de error estimado de 0.05 mm. Se colocó al niño de pie, sin calzado, sobre la base del estadiómetro. Los talones, glúteos, hombros y cabeza debían tocar el eje vertical del instrumento. Se mantuvo recta la cabeza, formando una línea horizontal entre el meato auditivo externo y el borde inferior de la órbita ocular. Se pidió al niño que respire profundo, mientras sus brazos descansan relajados en los costados, al exhalar se presionó la cabecera del instrumento contra la cabeza del participante y se midió su altura (Castro Juárez *et al.*, 2018; Urquidez-Romero *et al.*, 2013).

El puntaje Z del IMC se calculó mediante el programa Anthro Plus de la Organización Mundial de la Salud, donde se agregó la fecha de nacimiento del escolar, con la fecha de medición y los datos antropométricos obtenidos y dependiendo el resultado, se diagnosticó a los niños con sobrepeso ($\geq +1 \text{ DE}$) y obesidad ($\geq +2 \text{ DE}$) (OMS, 2009).

Para determinar desnutrición crónica, se utilizó el indicador talla para la edad. Se interpretó de

acuerdo a peso y talla en conjunto con las curvas de crecimiento de la OMS. De igual manera, se utilizó el programa AnthroPlus. A partir del valor obtenido se diagnosticó a los niños con riesgo de desnutrición crónica (≤ -1 DE) y desnutrición crónica (≤ -2 DE) (OMS, 2007).

Para medir la circunferencia de cintura, se identificó el borde inferior de la última costilla y el borde superior de la cresta iliaca. En la mitad de esta distancia se colocó la cinta métrica y se esperó a que el niño finalice una respiración no forzada y se tomó la lectura. La circunferencia de cintura se relacionó con la edad y el sexo y se comparó con el estándar propuesto en percentiles que indica riesgo de obesidad abdominal ($\geq p75$ y $< p90$) y obesidad abdominal ($\geq p90$) (Fernández *et al.*, 2004).

5.6. Cuestionario de Antecedentes Clínicos

El cuestionario de antecedentes clínicos, titulado Initial History Questionnaire, se aplicó para obtener información acerca del estado general, historial de enfermedades, antecedentes de salud familiares, así como sexo, edad y fecha de nacimiento (American Academy of Pediatrics, 2010) (Anexo 10.1.).

5.7. Cuestionario Socioeconómico

Se realizó un cuestionario socioeconómico a los padres, adaptado para la comunidad Yaqui. Éste incluye datos de escolaridad, estado civil, vivienda, número de integrantes por vivienda, ocupación, suministro de agua potable, si el sujeto habla y/o entiende la lengua yaqui, si sabe leer y escribir, entre otras cuestiones (Urquidez-Romero *et al.*, 2013) (Anexo 10.2.).

5.8. Índice de Modernidad

Esta variable se originó a partir del cuestionario socioeconómico, donde se le preguntó a cada padre

de familia si contaba con los siguientes artículos del hogar: señal satelital, abanico, licuadora, estufa de gas, computadora, internet, DVD, horno de microondas, plancha, celular, refrigerador, refrigeración, radio/modular, máquina de coser, TV, lavadora y boiler. A cada bien y servicio se le asignó el valor de uno, para al final tener un valor máximo de 17 puntos (Esparza-Romero *et al.*, 2015). De esta manera, la puntuación de cada sujeto fue asociada con el estado de nutrición del escolar.

5.9. Cuestionario de Seguridad Alimentaria

Se utilizó la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA) para medir la seguridad alimentaria, ésta incluye preguntas entorno a las experiencias que han tenido en cuanto a falta de dinero o recursos para adquirir alimentos durante los últimos tres meses anteriores a la entrevista (FAO, 2012). Este cuestionario se aplicará a la madre o persona encargada de la compra, preparación o administración de los alimentos en el hogar (Anexo 10.3.). El cuestionario consta de 15 preguntas dirigidas a la persona encargada de preparar los alimentos. La escala clasifica a los hogares dependiendo de las respuestas positivas, considerando que, a mayor valor del puntaje, mayor el nivel de inseguridad alimentaria. Para contar con seguridad alimentaria dentro del hogar, se requiere contar con 15 respuestas negativas, es decir, tener un valor 0 en la clasificación.

5.10. Dieta: Obtención de Macronutrientes (Proteína, Carbohidratos y Lípidos), Fibra y Colesterol

Se aplicó un recordatorio de 24 horas (R24H) para registrar los alimentos, bebidas y preparaciones consumidos por el niño las 24 horas previas a la entrevista (Salvador *et al.*, 2015). Se aplicó específicamente a la persona encargada de preparar y servir los alimentos, en presencia del niño, para tratar que ambos recordaran lo que consumió el escolar y las cantidades con la mayor precisión posible. Lo anterior se hizo con ayuda de réplicas de alimentos, modelos de plástico y utensilios

de cocina. Se iba preguntando por tiempos: desayuno - colación mañana – comida - colación vespertina - cena, lo anterior se hizo con la finalidad de que fuera más sencillo para los participantes recordar los alimentos que habían consumido el día anterior.

Una vez terminado el R24H, se preguntaba a los encargados del hogar si los escolares consumían algún tipo de suplemento y si consideraban que la cantidad de alimentos había sido mayor, menor, o normal a la usual. Una vez que se terminó el trabajo de campo, se continuó con el proceso de captura y codificación de la información de los cuestionarios con el fin de estimar el consumo diario (g) de cada alimento y su estimación de macronutrientes, fibra y colesterol diarios por alimento para cada uno de los participantes y de manera total para la población. Con respecto a la codificación, esto constaba en anotar en un Excel los alimentos que había consumido cada participante, y otorgarle un código previamente existente con ayuda de un listado de alimentos con sus respectivos códigos y nutrimentos establecidos para la comunidad Yaqui (Serna y Esparza, 2019), complementado con alimentos para la población de Sonora (Ortega *et al.*, 1991).

Una vez anotados todos los alimentos consumidos por cada participante con su código, nombre y gramos, se realizó una tabla dinámica con toda la información obtenida del estudio y se obtuvo el total de gramos, kilocalorías, macronutrientes, fibra y colesterol consumidos por la población escolar Yaqui. Por último, los macronutrientes obtenidos se estudiaron como porcentaje de energía para cada macronutriente y como gramos consumidos para fibra y colesterol.

5.11. Dieta: Agrupación de Alimentos

Con la información obtenida del recordatorio de 24 horas, se obtuvo cada uno de los alimentos consumidos por los escolares Yaquis. Después, para conocer mejor las características de la dieta de los escolares, se enlistaron los alimentos por grupo de acuerdo a lo propuesto por el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (Pérez-Lizaur *et al.*, 2014). En total, se formaron 19 grupos de alimentos, entre ellos: frutas, verduras, cereales y tubérculos (sin grasa y con grasa), leguminosas, alimentos de origen animal (muy bajo, bajo, moderado y alto aporte de grasa), leche (descremada, semidescremada y entera), aceite y grasas (sin y con proteína), azúcares (sin y con grasa), alimentos libres de energía y platillos.

Una vez agrupados los alimentos, se sumó la información nutrimental por grupo y para conocer el porcentaje de consumo de acuerdo al aporte de energía total, se hizo una regla de tres con el total de kcal entre los 10 grupos y las kcal individualmente por grupo para conocer el porcentaje de energía (lo anterior solo aplicó con carbohidratos, grasa y proteína); para fibra y colesterol, se calculó de acuerdo al consumo total diario del nutrimento. Por ejemplo, las frutas consumidas por los escolares durante la recolección de información fueron: manzana, naranja, plátano, mango, mandarina y toronja; se agruparon dentro del grupo de frutas y se agregó el consumo total en gramos de toda la población, donde se sumó el total de kcal, carbohidratos, grasa y proteína, además de la fibra y colesterol de este grupo. Y así sucesivamente, con cada grupo de alimento previamente mencionado, agrupando y calculando el porcentaje de energía y consumo. Por último, se hicieron cuadros para representar el porcentaje de cada macronutriente y los gramos consumidos de fibra y colesterol. Entre ellas se encuentran los grupos de alimentos de mayor aportación energética en total y aquellos alimentos con mayor aportación energética por carbohidratos, proteína y grasa; para fibra y colesterol, se tienen aquellos alimentos con mayor aporte de fibra y colesterol (Anexo 10.5.-10.10.).

5.12. Cuestionario de Evaluación del Nivel de Actividad Física

El cuestionario APALQ (Assessment of Physical Activity Levels Questionnaire) se aplicó a los escolares para evaluar el tipo de actividad física que realizan, su frecuencia, intensidad y duración. Las respuestas se clasificaron dentro de una escala que va de 1 hasta 5 puntos, dependiendo de la pregunta. La sumatoria de los puntos se clasificó de la siguiente manera: 5-10 puntos como nivel sedentario; 11-16 puntos como nivel moderado-activo; y ≥ 17 puntos como nivel muy activo (Anexo 10.4.).

5.13. Cuestionario de Sedentarismo

Para conocer la variable de sedentarismo se agregó una pregunta al cuestionario de evaluación de

nivel de actividad física, donde se preguntó al escolar acerca del tiempo frente a una pantalla durante la semana y fin de semana. Dichas preguntas se obtuvieron del cuestionario que utiliza la ENSANUT (INEGI, 2019). Especificando que el término “frente a pantalla” se define como: el tiempo dedicado a mirar/usar cualquier equipo basado en pantalla, como televisión, computadoras, tabletas, celular y juegos electrónicos. Para fines de estudiar la asociación entre el estado de nutrición y el sedentarismo mediante regresión logística, se presentó esta variable como horas por día (Anexo 10.4.).

5.14. Análisis Estadístico

Las variables antropométricas, dietarias, de seguridad alimentaria, socioeconómicas, de historial clínico, actividad física y sedentarismo se expresaron de manera global y se compararon por sexo dependiendo la naturaleza de las variables. Para la comparación por sexo, se realizó la prueba de t de Student para las variables continuas normales (resultados expresados como media \pm DE). Por otro lado, para las variables categóricas (dicotómicas y policotómicas) se utilizó la prueba de chi² (expresada en porcentajes).

Para determinar la asociación entre las alteraciones del estado de nutrición (sobrepeso y obesidad) y las variables de dieta (consumo de grasa y fibra dietaria), nivel de actividad física y horas frente a pantalla (sedentarismo) se realizó un modelo de ajuste para cada una de las hipótesis de asociación (hipótesis 2, 3, 4 y 5) mediante regresión logística múltiple.

Las posibles variables de ajuste para cada uno de los modelos generados fueron edad, peso al nacer, empleo del tutor, antecedentes de familiar con obesidad, percibir al escolar con buena salud, inseguridad alimentaria, número de cuartos en el hogar, índice de modernidad, ingreso mensual y recibir la beca bienestar. La variable respuesta de sobrepeso y obesidad fue de tipo categórica dicotómica, donde los escolares que fueron diagnosticados con sobrepeso u obesidad se codificaron con el valor de 1 y los escolares que fueron diagnosticados sin sobrepeso u obesidad fueron codificados con el valor de 0.

Hipótesis 2: Los escolares con una dieta más alta en grasa tendrán mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad en comparación con aquellos con un consumo más bajo de grasa.

Para comprobar esta hipótesis de asociación entre el sobrepeso y obesidad y el consumo de grasa se generó un modelo de ajuste mediante la regresión logística múltiple donde la variable consumo de grasa se evaluó como una variable cuantitativa continua en gramos por día (g/d).

Hipótesis 3: Los escolares con una dieta más alta en fibra dietaria tendrán menor prevalencia de sobrepeso y obesidad en comparación con aquellos con un consumo más bajo de fibra dietaria.

Para comprobar esta hipótesis de asociación entre el sobrepeso y obesidad y el consumo de fibra dietaria se generó un modelo de ajuste mediante la regresión logística múltiple donde la variable consumo de fibra dietaria se evaluó como una variable cuantitativa continua en gramos por día (g/d).

Hipótesis 4: Los escolares con un mayor tiempo frente a pantalla (sedentarismo) tendrán mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad en comparación con aquellos que presentan menor tiempo frente a pantalla (sedentarismo).

Para comprobar esta hipótesis de asociación entre el sobrepeso y obesidad y el tiempo frente a pantalla (sedentarismo) se generó un modelo de ajuste mediante la regresión logística múltiple donde la variable tiempo frente a pantalla (sedentarismo) se evaluó como una variable cuantitativa continua en horas por día (h/d).

Hipótesis 5: Los escolares con mayor puntaje de actividad física tendrán menor prevalencia de sobrepeso y obesidad en comparación con aquellos que presentan menor puntaje de actividad física.

Para comprobar esta hipótesis de asociación entre el sobrepeso y obesidad y el puntaje de actividad física se generó un modelo de ajuste mediante la regresión logística múltiple donde la variable puntaje de actividad física se evaluó como una variable cuantitativa continua en puntaje (score).

Debido a que no se encontraron casos de desnutrición en la población de estudio, no se pudieron hacer modelos de ajuste para la variable respuesta desnutrición.

Para la generación de los modelos de ajuste preliminares, se realizó un análisis exploratorio de todas las variables, seguido de un análisis de asociación potencial mediante regresión logística simple (criterios de asociación potencial: $p \leq 0.2$ y plausibilidad biológica de las razones de momio) y un análisis automatizado de stepwise iniciando con backward ($p \leq 0.05$) (Anexo 10.11.). Los modelos de ajuste preliminares fueron evaluados por interacción ($p \leq 0.1$), colinealidad ($r \geq 0.8$) y el cumplimiento del supuesto de linealidad.

Los análisis estadísticos se llevaron a cabo utilizando el software STATA (StataCorp LP, College Station, Texas, USA) a un nivel de significancia de $p \leq 0.05$.

6. RESULTADOS Y DISCUSIONES

La figura 1 resume la participación de los escolares en el presente estudio. Se presenta el número de escolares reclutados, aquellos que se presentaron y los que fueron evaluados. En total, 109 escolares (58 mujeres y 51 hombres) acompañados de sus padres se presentaron a las evaluaciones antropométricas y se les aplicaron los distintos cuestionarios explicados en el apartado de metodología. Se logró una participación del 90.8% de la población reclutada. Algunas de las razones por las cuales algunos escolares no participaron fueron que, en 9 casos los padres no contestaron el teléfono y no se encontraron en la vivienda, 1 no pudo por el horario de trabajo de sus tutores y en un caso la madre expresó abiertamente que no tenía interés en que su hijo participara en el estudio.

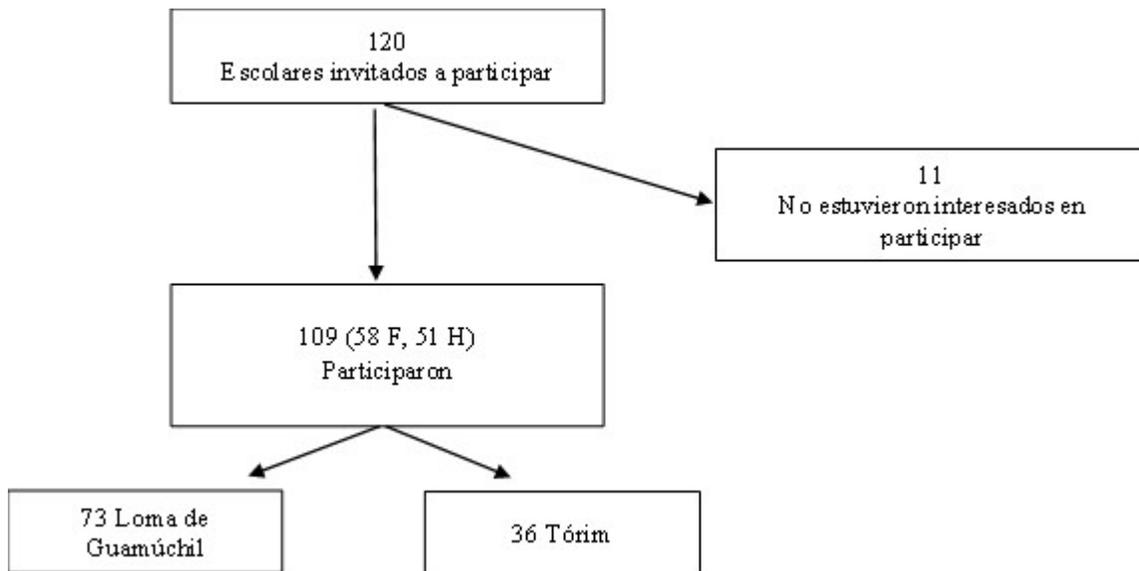


Figura 1: Reclutamiento y participación del estudio.

Se han tenido porcentajes altos de participación en estudios previos realizados por el equipo de trabajo en la población adulta Yaqui. Tal es el caso del estudio realizado por Serna-Gutiérrez y colaboradores (2022), donde evaluaron la prevalencia de sobrepeso, obesidad y obesidad central, así como sus factores asociados en población adulta Yaqui. Durante este estudio se tuvo una

participación del 75.3% de los sujetos visitados. De igual manera, Castro-Juárez y colaboradores (2020) llevaron a cabo una intervención en adultos de la etnia Yaqui que presentaran sobrepeso u obesidad y riesgo de diabetes en las mismas comunidades del trabajo presentado. Durante el estudio de Castro-Juárez y colaboradores (2020), se aplicó el Programa de Estilo de Vida Saludable para Yaquis (PREVISY) el cual tuvo una participación del 85%. La respuesta tan alta por parte de los habitantes en nuestro estudio puede deberse a la confianza que se ha generado entre el grupo de trabajo y la etnia Yaqui, en los estudios previos. En el presente estudio, la participación tan alta (90.8%) podría además significar la preocupación que tienen los adultos sobre el estado de salud de los escolares.

6.1. Descripción de la Población Escolar Yaqui

De los 109 niños voluntarios, 53% fueron niñas y el 47% niños. Los datos antropométricos, de antecedentes clínicos pediátricos, socioeconómicos y de seguridad alimentaria del total de la población y por sexos se presenta en el Cuadro 2. Durante el presente estudio, se trabajó con una población de 6 a 9 años, es decir, niños que asistieran de primer a tercer grado en dos escuelas de la comunidad Yaqui. Lo anterior se debe a que éste estudio forma parte de otro más extenso, titulado “Programa Multicomponente de Salud Integral Comunitaria en Escolares de Entornos Vulnerables” donde los participantes se eligieron mediante un muestreo por conveniencia. Es por esto, que la edad promedio de la población escolar fue de 7.3 años.

En cuanto a las variables antropométricas, podemos observar un promedio del peso de 28 ± 7.5 kg, talla de 127 ± 7 cm y de la circunferencia de cintura de 60 ± 8 cm. El 67% de los escolares estudiados pertenecía a la comunidad de Loma de Guamúchil y el 33% a la de Tórim.

Las variables socioeconómicas presentadas en el Cuadro 2, proporcionan información principalmente del hogar y de los padres. En relación al Índice de Modernidad (IM), se puede decir que esta variable representa una estimación del nivel de modernidad de cada uno de los hogares (Esparza *et al.*, 2015). Para conocer dicho índice se pregunta acerca de la posesión de bienes y servicios de la vivienda en particular. En el presente estudio, el IM promedio fue de 7.03, recordando que esta variable puede ir desde 0 a 17, considerando que 17, representa el total de

bienes consultados en el cuestionario. A diferencia del estudio de Serna-Gutiérrez y colaboradores (2022), donde el IM fue mayor, en dicho estudio se reportó un IM de 8.9 bienes y servicios en los adultos de la comunidad Yaqui representativa de los 8 pueblos tradicionales, y éste se asoció significativamente con un mayor índice de masa corporal.

De igual manera, se observó un promedio de inseguridad alimentaria de 4.76 ± 4.20 . De acuerdo al valor obtenido en la media, se puede decir que la población Yaqui, pertenecientes a la comunidad de Loma de Guamúchil y Tórim, presentan en promedio un estado de inseguridad leve. A nivel nacional, la prevalencia de inseguridad alimentaria en cualquiera de sus formas fue del 55%, 33.8% inseguridad leve, 14.1% inseguridad moderada y 8.6% inseguridad severa (Shamah-Levy *et al.*, 2020). Debe tomarse en cuenta que las comunidades indígenas son vulnerables a presentar inseguridad alimentaria debido al nivel socioeconómico en el que se encuentran, por lo que es imprescindible la presencia de programas sociales (FAO, 2015).

Se evaluó también la disponibilidad de transporte o propiedad de algún tipo de medio de transporte, ya sea automóvil o motocicleta, y se observó que 37.6% de los hogares cuenta con auto y 16.7% con motocicleta; en este caso, la mayor parte de las personas que se encuestaron, o señalaban tener carro o moto, no coexistían ambas respuestas. De manera observacional durante la estancia de trabajo de campo, se observó un uso muy alto de bicicletas, sobre todo en los padres de familia. También se observó que cuentan con el servicio de camiones de transporte público, los cuales se utilizaban diario para transportarse de una comunidad a otra o para ir al trabajo, la mayoría de los camiones salían de Obregón y pasaban de pueblo en pueblo recogiendo gente. Sin embargo, si se toma Tórim como ejemplo, se puede indicar que debido a que se encuentra retirada (5 km de la carretera internacional), esta comunidad contaba con un camión que los transportaba del pueblo a esta carretera para que las personas tomaran otro camión que los llevara a su destino. No se preguntó de manera sistemática en alguno de los cuestionarios, pero pudimos notar que el precio de los camiones y el tiempo de espera era elevado. En cuanto al precio, éste era alrededor de 20 y 45 pesos dependiendo la distancia, y en ciertas ocasiones los habitantes de las comunidades tenían que tomar de dos a cuatro camiones para poder llegar a su destino. Además, tenían que esperar alrededor de 2 horas para poder tomar un camión y salir del pueblo.

Respecto al ingreso mensual, se observó una media de \$5,038 pesos mexicanos. La media reportada en el presente estudio, es inferior al salario promedio mensual de \$7,380 pesos que la mayoría de los mexicanos recibe (INEGI, 2019). Se encontró que la mayoría de los tutores se dedican

enteramente al hogar (76.2%), y la minoría se dedica a trabajos dentro del ámbito de maquilas (4.6%), construcción (4.6%), maestra de educación primaria (1.8%), jornalero (5.5%), entre otros (trabajo de repartición de agua purificada, vendedor ambulante, etc.) (7.3%). El 61.5% de los padres entienden la lengua hiaknooki, así como el 96.3% sabe leer y el 95.4% sabe escribir recados en español. De igual manera, en cuanto al estado civil de los tutores, se observó que el 48.6% de los padres encuestados están casados, el 34.9% refieren vivir en unión libre, el 9.2% son solteros, 6.4% se encuentran separados y 0.9% comentó ser viuda.

En cuanto a las variables comparadas por sexo, la edad promedio de las niñas fue de 7.2 y para niños 7.3 años ($p > 0.05$). En comparación con las niñas, los niños presentaron mayores valores promedio en el peso al nacer (hombres: $3,556 \text{ g} \pm 776$ vs mujeres: $3,159 \text{ g} \pm 626$). Para el resto de las variables, los valores promedios fueron similares en ambos sexos ($p > 0.05$).

El peso que un bebé tiene al nacer es un indicador importante de su salud. De acuerdo con los estándares de la OMS, el peso al nacer de los niños a término (entre 37 y 41 semanas de gestación) es en promedio 3200 g. Presentar un peso inferior a 2,500 g se define como bajo peso al nacer (OMS, 2017). Hasta donde se conoce, en México no existen datos que informen sobre el peso al nacer obtenido mediante estudios poblacionales, menos comparados por sexo. A pesar de que la comunidad Yaqui se considera vulnerable, el peso al nacer promedio (3,348 g) de los escolares evaluados se considera adecuado.

En el Cuadro 3 se pueden observar las características dietarias, de actividad física y sedentarismo de los escolares de manera total y por sexo. La ingesta calórica promedio de los escolares fue de $2180 \pm 685 \text{ kcal/d}$. Lo que se considera adecuado ya que se recomienda un consumo de 1800 a 2000 kcal/d para cubrir los requerimientos dietarios de este grupo etario (DRI, 2005; Polanco-Allué, 2005). En cuanto al consumo total de nutrientes, se puede observar que la distribución de porcentaje de energía por carbohidratos (52.09 ± 6.7) y proteínas (11.5 ± 3.6) se encuentra dentro de las recomendaciones de macronutrientes en población infantil (50-60%, 30-35% y 10-15%) (DRI, 2005). Sin embargo, se observa que el porcentaje de energía por grasa (36.4 ± 6.1) en escolares Yaquis estuvo por encima de la recomendación en población infantil.

Cuadro 2. Características antropométricas, de historial clínico y sociodemográficas comparadas entre escolares femeninos y masculinos de la comunidad Yaqui.

Características	Total	Niñas	Niños	Valor de P*
n	109	58	51	
Escolares				
Edad (años) †	7.3 ± 0.9	7.27 ± 0.9	7.3 ± 1.0	0.73
Peso (kg) †	28.2 ± 7.5	27.8 ± 7.1	28.7 ± 7.9	0.56
Talla (cm) †	126.8 ± 6.7	125.8 ± 6.1	127.8 ± 7.2	0.11
Circunferencia de cintura (cm) †	59.8 ± 7.9	59.6 ± 7.8	59.9 ± 8.3	0.85
Peso al nacer (g) †	3,348 ± 725.7	3,159 ± 625.9	3,556 ± 775.4	0.001
Localidad ‡				
Loma de Guamúchil	73 (67)	38 (65.6)	35 (68.6)	0.73
Tórim	36 (33)	20 (34.5)	16 (31.4)	
Grado escolar ‡				
Primero	32 (29.3)	17 (29.3)	15 (29.4)	0.98
Segundo	42 (38.5)	22 (37.9)	20 (39.2)	
Tercero	35 (32.2)	19 (32.8)	16 (31.4)	
Hogar/Padres				
Índice de Modernidad †	7.0 ± 2.8	6.8 ± 2.9	7.33 ± 2.6	0.30
Seguridad alimentaria †	4.8 ± 4.2	4.7 ± 4.2	4.8 ± 4.2	0.88
Ingreso mensual †	5,038 ± 2,866	4,915 ± 2,970	5,178 ± 2,767	0.64
Hablar la lengua hiaknooki ‡ (si)	67 (61.5)	38 (65.5)	29 (56.9)	0.35
Cuenta con carro propio ‡ (si)	41 (37.6)	19 (32.7)	22 (43.1)	0.26
Cuenta con moto propia ‡ (si)	18 (16.7)	7 (12.0)	11 (22)	0.17
Leer en español ‡ (si)	105 (96.3)	57 (98.3)	48 (94.1)	0.25
Escribir en español ‡ (si)	104 (95.4)	56 (96.6)	48 (94.1)	0.54
Situación laboral ‡				
Ama de casa	83 (76.2)	43 (74.2)	40 (78.4)	0.59
Jornalero	6 (5.5)	3 (5.2)	3 (5.9)	
Maquiladora	5 (4.6)	4 (6.9)	1 (2.0)	
Construcción	5 (4.6)	2 (3.4)	3 (5.9)	
Maestra	2 (1.8)	2 (3.4)	0 (0)	
Otro (purificadora, vendedor)	8 (7.3)	4 (6.9)	4 (7.8)	
Estado civil ‡				
Casado	53 (48.6)	27 (46.6)	26 (51)	0.35
Unión libre	38 (34.9)	20 (34.5)	18 (35.3)	
Soltero	10 (9.2)	8 (13.8)	2 (3.9)	
Separado	7 (6.4)	3 (5.2)	4 (7.8)	
Viudo	1 (0.9)	0 (0)	1 (2)	

*Valor de P es el resultado de la comparación entre hombres y mujeres por prueba de t para dos muestras independientes para variables numéricas y chi cuadrada (X²) para variables categóricas. †: Reportado como media ± DE (Desviación estándar); ‡: Reportado como n (%).

El consumo de fibra dietaria en los escolares fue de 20.3 g/día. En niños se puede observar un mayor ($p=0.04$) consumo de fibra dietaria (niña: 18.3 ± 9.9 vs niño: 22.6 ± 11.8 g/día) comparada con las niñas. Ahora bien, el consumo promedio de proteína en los escolares fue de 11.5%, con un consumo menor ($p=0.04$) por parte de los niños (12.3 ± 4.1 vs $10.7 \pm 2.7\%$). Para el resto de las variables dietarias los valores promedios fueron similares en ambos sexos ($p>0.05$).

En cuanto al consumo de fibra, ambas cantidades se encuentran dentro del margen de la recomendación diaria de acuerdo con las guías dietarias de la FAO, la cual es de 14 a 31 gramos diarios para niños (FAO, 2020). De acuerdo con los valores obtenidos por Dórame-López en 2019, los adultos de esta etnia mostraron un consumo de 48.7 g-57.4 g de fibra dietaria al día. Así como Castro-Juárez (2019), reportó que tuvieron un consumo de 54.8 g. Se puede observar que los valores presentados en población adulta Yaqui, son casi el doble de los reportados en los escolares evaluados. Sin embargo, esto es normal debido a que los adultos consumen más fibra ya que sus necesidades son mayores comparado con escolares, y considerando que el consumo diario de fibra para el adulto es entre 25-38 gramos, estos valores se encuentran por arriba de las recomendaciones (Almeida-Alvarado *et al.*, 2014). Por otra parte, al comparar con escolares indígenas de otra comunidad, la cantidad promedio es similar al consumo de fibra en escolares tarahumaras, donde se reportó una cantidad de 16 gramos de fibra al día (Balcáza *et al.*, 2009).

El consumo dietario de colesterol en la población total fue de 193 mg/día, con un consumo en niñas de 171.9 mg y en niños de 217.1 mg; a pesar de ser mayor el consumo en niños, no se encontraron diferencias significativas al comparar por sexo ($p=0.22$). Dicho consumo se encuentra dentro de los valores recomendados para los niños (NHLBI, 2011).

Por otro lado, el promedio del puntaje en el nivel de actividad física en este estudio fue de 10.5 puntos. De acuerdo con los valores estipulados en el cuestionario APALQ que se utilizó para evaluar esta variable, la población se clasifica con un nivel sedentario (Jurado-Castro *et al.*, 2019). Sin embargo, al comparar por sexo, los niños tuvieron mayor puntaje de actividad física que las niñas (11.4 ± 3.1 vs 9.7 ± 2.3), es decir, los niños son más activos en esta población ($p\leq 0.05$). De acuerdo al puntaje, las niñas se clasifican como sedentarias y los niños como moderadamente activos.

En cuanto al sedentarismo, medido de acuerdo a las horas frente a pantalla, se encontró que el promedio diario frente a pantallas de los escolares fue de 2.27 horas al día, con un tiempo en niñas de 2.29 h y en niños de 2.26 horas. No hubo diferencia significativa al comparar el tiempo en

pantalla por sexo ($p=0.93$). De acuerdo con la Academia Americana de Pediatría (2001), la recomendación de tiempo frente a pantalla es ≤ 2 horas. Se obtuvo que el 45% de los escolares no cumplió con la recomendación diaria de tiempo frente a pantalla (≤ 2 horas).

Cuadro 3. Características dietarias, de actividad física y sedentarismo comparadas entre escolares femeninos y masculinos de la comunidad Yaqui.

Características	Total	Niñas	Niños	Valor de P*
n	109	58	51	
Dieta				
Ingesta de energía (kcal/día)	2,008 ± 633	1,906 ± 583	2,124 ± 673	0.07
Ingesta de energía por carbohidratos (%)	52.1 ± 6.7	51.6 ± 7.3	52.7 ± 5.8	0.39
Ingesta de energía por grasa (%)	36.4 ± 6.1	36.1 ± 6.3	36.6 ± 6	0.67
Ingesta de energía por proteína (%)	11.5 ± 3.6	12.4 ± 4.1	10.6 ± 2.7	0.01
Fibra (g/día)	20.3 ± 11.1	18.3 ± 9.9	22.6 ± 11.8	0.04
Colesterol (mg/día)	193.1 ± 189.2	171.9 ± 136	217.1 ± 234.8	0.22
Nivel de actividad física (Score)	10.5 ± 2.8	9.7 ± 2.3	11.4 ± 3.1	<0.00
Sedentarismo (h/día)	2.27 ± 1.8	2.29 ± 1.7	2.25 ± 1.9	0.93

*Valor de P es el resultado de la comparación entre hombres y mujeres por prueba de t para dos muestras independientes para variables numéricas. Reportado como media ± DE (Desviación estándar)

6.2. Prevalencias de las Alteraciones del Estado de Nutrición: Desnutrición, Sobrepeso y Obesidad

En los escolares de la comunidad Yaqui, la prevalencia de sobrepeso y obesidad, utilizando el puntaje Z de acuerdo al indicador índice de masa corporal para la edad fue de 38.5% para la población total, 36.21% para las niñas y 41.18% para niños. No hubo diferencia significativa al comparar la prevalencia de sobrepeso y obesidad por sexo ($p=0.80$).

La prevalencia de sobrepeso en los escolares evaluados fue de 21.1%, 20.7% para las niñas y 21.6% para los niños. La prevalencia de obesidad fue de 17.4%, 15.5% en niñas y 19.6% en niños (Figura 2). Las prevalencias altas en escolares Yaquis, tanto de sobrepeso como de obesidad, eran esperadas para esta población considerando los antecedentes de salud de los adultos Yaquis, donde

podemos observar prevalencias altas de las mismas alteraciones del estado de nutrición (Castro-Juárez *et al.*, 2018; Serna-Gutiérrez *et al.*, 2022).

El sobrepeso y la obesidad escolar se ha convertido en un grave problema de salud en diversas poblaciones; estas condiciones se encuentran cada vez más prevalentes. El estudio de Tarqui-Mamani y colaboradores (2018), reportó donde reportaron el estado de nutrición de escolares peruanos de 6 a 13 años, y se observó que la prevalencia de sobrepeso fue de 18.1% y de obesidad de 14.1%, siendo ambos valores mayores en niños. De la misma manera, Delcid-Morazan y colaboradores (2017), estudiando a escolares de Honduras de 6 a 11 años, encontraron que 13% presentaba sobrepeso y el 5% presentaba obesidad. Respecto a nuestra comunidad de interés, se cuenta con un estudio donde se reportó la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en 115 escolares Yaquis de la Comunidad Bahía de Lobos, y esta fue del 27.8% (Costa-Urrutia *et al.*, 2019). La diferencia de casi 11 puntos porcentuales en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en nuestro estudio y el de Costa-Urrutia y colaboradores (2019), puede deberse a la población de estudio. A pesar de que ambas son comunidades Yaquis, Bahía de Lobos se encuentra más alejada de ciudad Obregón comparada con las comunidades de Loma de Guamúchil y Tórim. En dichas comunidades se ha visto un cambio en sus costumbres debido a la llegada de la occidentalización, dando entrada a los alimentos con mayor densidad energética y con pocas cantidades de nutrientes, destacando principalmente el bajo precio de los alimentos que los incita a consumirlos.

En la población escolar mexicana se ha reportado un aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad durante la última década. Los datos más recientes a nivel nacional son los publicados en la ENSANUT continua sobre COVID, donde la prevalencia total de sobrepeso y obesidad en escolares fue de 38.2% (Shamah-Levy *et al.*, 2022), similar a la encontrada en este estudio donde la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 38.5. El presentar esta condición a tan corta edad, puede significar que este estado prevalezca durante su adultez y comiencen a desarrollar comorbilidades como diabetes, hipertensión, entre otras (Valero *et al.*, 2018).

Así mismo, durante el año 2016, el Registro Nacional de Peso y Talla (RNPT) reportó el estado de nutrición en población escolar mexicana de primer a sexto grado de 27 entidades federativas. En este estudio se incluyeron escuelas públicas, privadas y con educación indígena. Para el estado de Sonora en este estudio se encontró una prevalencia de sobrepeso y obesidad ($Z_{IMCE} \geq 1$) en escolares de 34.4% (20.7% con sobrepeso y 13.8% obesidad). Cabe destacar que Sonora fue uno de los estados que presentó mayor nivel de prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en

escolares, seguido de Campeche, Morelos y Tabasco, estados de la república que cuentan con comunidades indígenas importantes en este estudio del 2016. De igual manera, al reportar el estado de nutrición por modalidad escuela, se encontró que el 20.6% de los escolares que asistían a escuelas con educación indígena de los 32 estados de la República Mexicana presentaron 14.3% de sobrepeso y 6.3% de obesidad. Es importante señalar que el estudio de Ávila-Curiel y colaboradores, (2016) previamente mencionado, fue reportado hace 6 años y la prevalencia a nivel nacional ha ido en aumento.

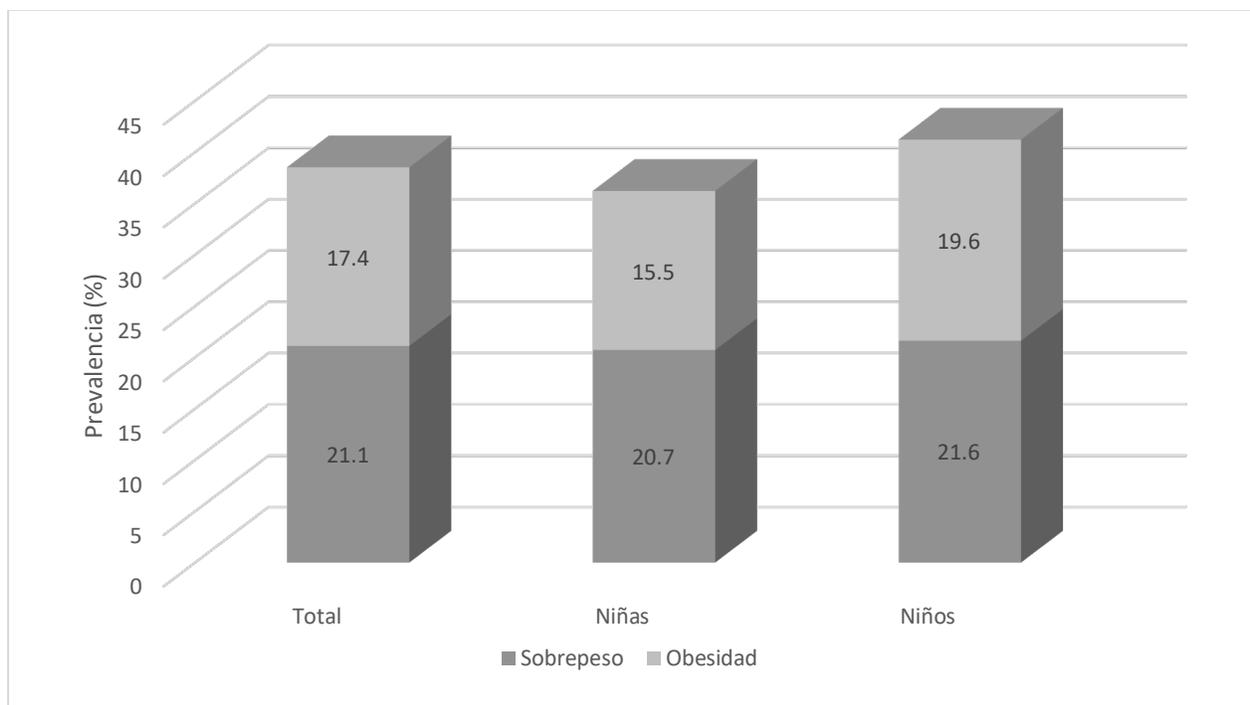


Figura 2. Prevalencia de sobrepeso y obesidad total y comparativa por sexos en escolares Yaquis de acuerdo al indicador de IMC para la edad

En la figura 3 se observa la prevalencia de obesidad central para escolares Yaquis utilizando los criterios de Fernández y colaboradores (2004) donde se utiliza la medida del abdomen central o cintura (cm) y se relaciona con la edad y sexo del escolar. Se encontró que el 12.8% (niñas: 12.1% y niños 13.7%) presenta riesgo de obesidad abdominal y 9% (niñas: 10.3% y niños: 7.8%) de los escolares tuvo obesidad abdominal. No hubo diferencia significativa al comparar la prevalencia de obesidad abdominal por sexo ($p=0.88$).

La circunferencia de cintura se considera un indicador para detectar posibles riesgos de salud relacionados con la acumulación de grasa en la región central del cuerpo. Al tener la mayor parte de la grasa corporal acumulada en el abdomen, se tiene mayor riesgo de sufrir enfermedad cardiovascular y metabólica (OMS, 2000). En escolares, existe una carencia relativa de información respecto al comportamiento de la obesidad central; sin embargo, un estudio en niños en edad escolar (6-12 años) de la ciudad de Mérida, Yucatán, encontró una prevalencia del 28% de obesidad abdominal, asociándose significativamente con el consumo de refrescos embotellados y el vivir en condiciones de hacinamiento (Peraza-López y Zapata-Peraza, 2018). De igual manera, un estudio realizado en Ensenada para conocer la prevalencia total de obesidad y obesidad abdominal en escolares de 6 a 12 años de edad, reportó que el 15.2% de los escolares evaluados presentaron obesidad abdominal (Bacardí-Gascón *et al.*, 2007). En el presente estudio, los resultados sugieren una prevalencia media de riesgo a presentar obesidad abdominal (12.8%); sin embargo, de seguir así, ésta puede aumentar y traer consecuencias graves para los escolares. Cabe recalcar que debido al tiempo que ha transcurrido desde que se realizaron los estudios previamente mencionados, puede que la prevalencia de obesidad haya aumentado durante esos mismos escolares.

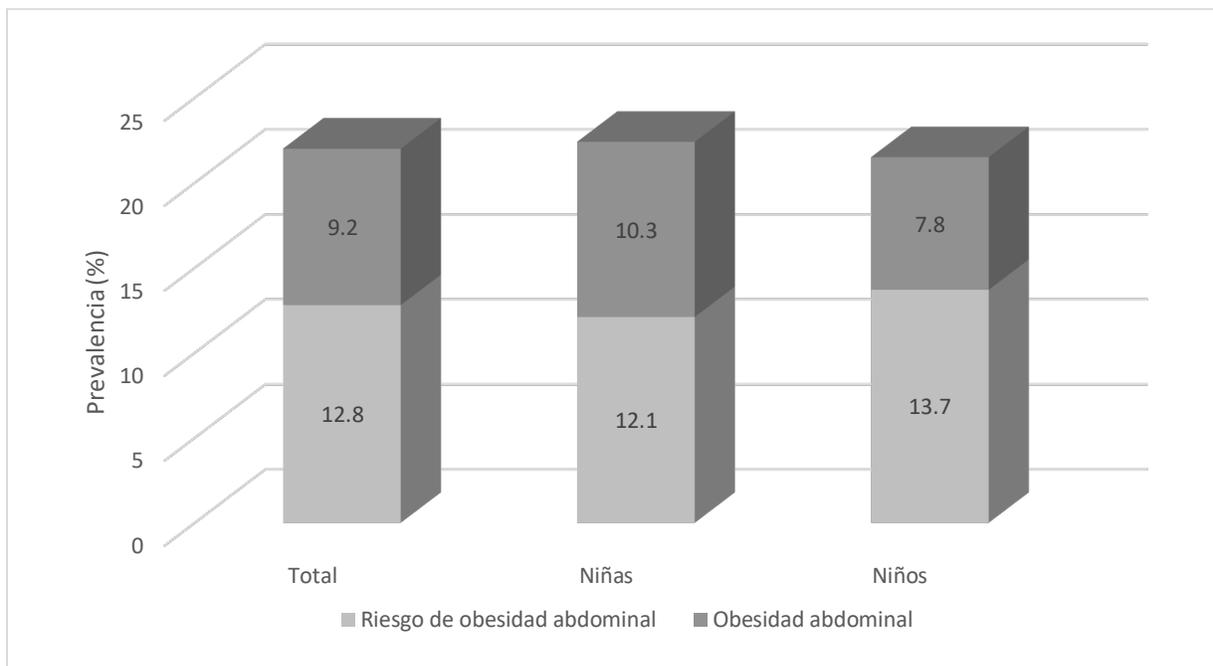


Figura 3. Prevalencia de riesgo de obesidad abdominal y de obesidad abdominal total y comparativa por sexos en escolares Yaquis.

La prevalencia de desnutrición crónica de acuerdo con el indicador talla para la edad en escolares Yaquis se encuentra en la Figura 4. No se encontraron casos de desnutrición crónica; sin embargo, se observó que el 5.5% de la población contaba con riesgo de desnutrición crónica, 6.9% para niñas y 1.9% para niños. A pesar de que la prevalencia de riesgo a presentar desnutrición crónica fue más del doble para las mujeres comparada con los hombres, esta no presentó diferencias por sexo ($p=0.10$).

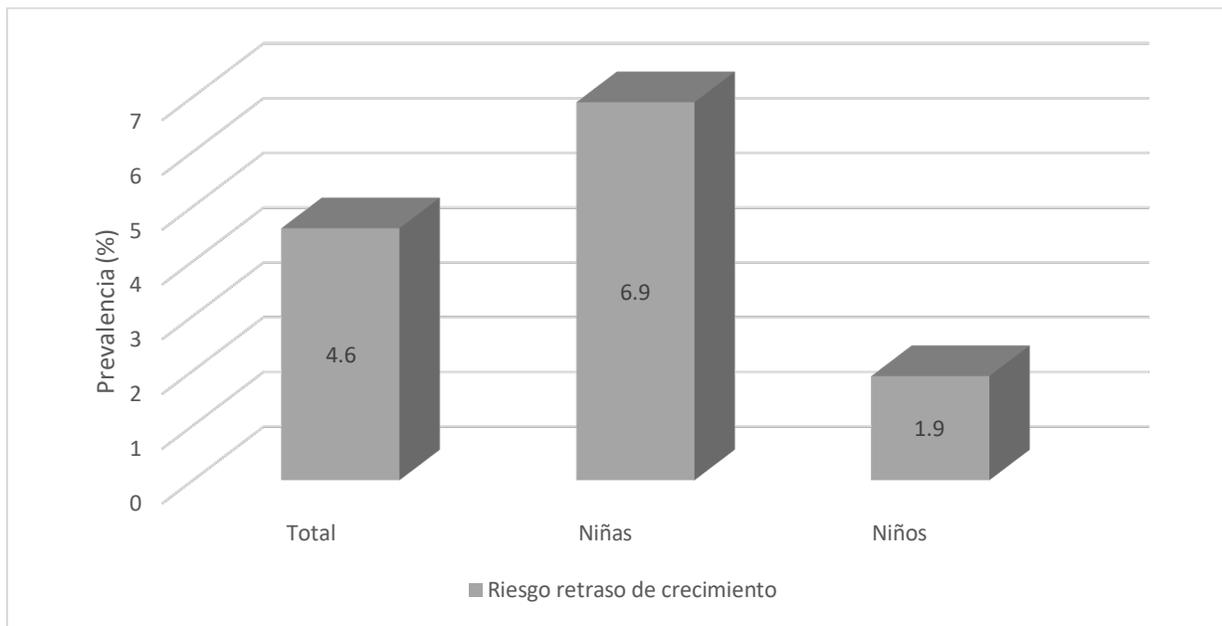


Figura 4. Prevalencia de desnutrición crónica total y comparativa por sexos en escolares Yaquis de acuerdo al indicador de talla para la edad.

De acuerdo con lo reportado por el RNPT en 2016, la población escolar mexicana reportó una prevalencia de retraso al crecimiento (desnutrición crónica) de acuerdo al indicador talla para la edad ($zTE \leq -1z$) de 29.6% y talla baja ($zTE \leq -2z$) de 8.7% (6.4% en grado moderado y 2.3% en grado grave), en las 27 entidades evaluadas. A nivel estatal, los escolares sonorenses presentaron una prevalencia de déficit de talla de 18.3%, donde el 14.5% presentaba un retraso en el crecimiento leve, y talla baja de 8.3% (2.7% moderado y 1.1% grave) (Ávila-Curiel *et al.*, 2016). La población escolar Yaqui cuenta con un estudio que nos muestra información acerca del estado de desnutrición en escolares, sin embargo, dicha información fue obtenida hace más de dos décadas. Durante el año de 1995, Valencia y colaboradores (1995), reportaron una prevalencia de desnutrición menor

al 8% en niños menores de 10 años. A pesar de que la prevalencia de desnutrición proteico energética presentada en 1995 y en el presente estudio no son tan diferentes, ambas se consideran no altas dentro de esta comunidad comparada con otras comunidades indígenas donde se presentan cifras más elevadas (Hersch-Martínez y Pisanty-Alatorre, 2016; Pinzón-Gómez *et al.*, 2020).

Se debe considerar que el tamaño de muestra del presente estudio es bajo, lo que explica que no se obtengan diferencias significativas en la mayoría de las variables relacionadas con el estado de nutrición entre sexos en algunas variables. Sin embargo, la información presentada se considera un aporte importante en este grupo indígena debido a la falta de estudios para conocer su estado de nutrición, principalmente en escolares.

6.3. Dieta: Principales Grupos de Alimentos Aportadores de Macronutrientes, Fibra y Colesterol

Los alimentos consumidos por los escolares Yaquis fueron clasificados en 19 grupos y subgrupos de alimentos, conforme a lo propuesto por el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (SMAE) (Pérez-Lizaur *et al.*, 2014). De acuerdo con el anterior, en el Cuadro 4 se da a conocer de qué manera se agruparon los alimentos y la descripción de cada uno.

Dentro del grupo de “platillos” se encuentran alimentos propuestos por el SMAE como platillos como huevo con jamón o pollo con mole, y se agregaron también aquellos alimentos compuestos que mencionaron durante el recordatorio de 24 horas, que, además, eran típicos de la comunidad como wakabaki o gorditas con asiento.

Para conocer más a fondo acerca de la alimentación de los escolares, además de agrupar los alimentos que consumieron durante la recolección de información, se calculó el aporte de macro nutrimentos por energía total y energía proveniente de proteína, grasa y carbohidratos. Así como la cantidad diaria consumida de fibra (g/día) y colesterol (mg/día).

Cuadro 4. Grupos de alimentos

Grupos de alimentos	Descripción del grupo
Frutas	Manzana, naranja, plátano, mango, mandarina, toronja
Verduras	Calabazas guisadas, lechuga, tomate, ejotes cocidos drenados, puré de tomate, jugo de tomate y quelites cocidos
Cereales y tubérculos	
Sin grasa	Arroz a vapor, avena, elote blanco, pan birote, pan para hot dog, pan blanco, pan virginia, papa cocida, pasta cocinada, palomitas de maíz c/sal, tortilla de maíz, sopa de arroz, sopa de pasta, sopa de pasta en caldo, sopa maruchan, espagueti, cereal corn flakes
Con grasa	Tortilla de harina, galleta escolar, galletas industrializadas, Sabritas industrializadas, duritos, pastel comercial, pastel de zanahoria, verduro preparado*, papas fritas, tamal de carne
Leguminosas	Frijoles guisados aguados/caldudos, frijoles refritos con aceite, frijoles refritos con manteca, lentejas cocidas drenadas
Alimentos de origen animal	
Muy bajo aporte de grasa	Atún, pollo cocido sin piel, machaca
Bajo aporte de grasa	Barbacoa, queso fresco de vaca, jamón pavo, carne de res
Moderado aporte de grasa	Salchicha de pavo, chicharrón
Alto aporte de grasa	Queso americano amarillo, queso asadero, bolonia, jamón de cerdo, cabeza de res, huevo frito, huevo estrellado
Leche	
Descremada	Leche escolar*, leche light
Semidescremada	
Entera	Leche entera, yogurt
Aceites y grasas	
Sin proteína	Aceite vegetal, aguacate, mantequilla, mayonesa, media crema, aderezo
Con proteína	
Azúcares	
Sin grasa	Dulces de caramelo, paleta de hielo, bebidas carbonatadas azucaradas, cátsup, agua de cebada, jugos industrializados, chamoy, paleta de hielo
Con grasa	Chocolate, mazapán, chocolate en polvo
Alimentos libres en energía	Café, Zuko, salsa
Platillos	Caldo de queso, wakabaki, caldo de pollo, caldo de albóndigas, caldillo de machaca, carne con chile, chorizo con papas, machaca con huevo, machaca con papas, gorditas con asiento, ensalada de atún yaqui, jamón/bolonia guisado con verdura, menudo, papas guisadas yaquis, pozole, hot dog, pizza, hamburguesa, pizza de jamón/mexicana, frijoles puercos, huevo revuelto, huevo (con jamón, salchicha, bolonia, chorizo), birria de chivo, pescado empanizado, pescado frito, pollo empanizado, piernas de pollo fritas, pollo con mole, pollo guisado

*Verdure preparado: es un duro de chicharrón de harina que tiene verduras como tomate, repollo y pepino. Se acompaña con crema, limón, queso cotija y chamoy.

*Leche escolar: es leche descremada proporcionada por el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral Familiar (DIF) a bajos precios para que los alumnos tengan el alcance de comprarlo. Normalmente tienen valor de \$1 peso, el cual incluye la leche (500 ml) y una galleta de avena (30 g).

A continuación, se presentan en orden de importancia los grupos de alimentos como porcentaje del consumo total de energía. Los principales cinco grupos de alimentos aportadores de energía fueron los cereales con grasa (46.4%), platillos (18.1%), cereales sin grasa (13.7%), azúcares sin grasa (6.5%) y leguminosas (4.2%). En total estos cinco grupos de alimentos aportan más del 50% de la energía total consumida al día. Tomando en cuenta que dentro del grupo “cereales con grasa” se encuentran alimentos como tortillas de harina y productos industrializados tales como galletas y Sabritas, es bastante preocupante la manera en la que los escolares de la comunidad se están alimentando. El aporte de energía de los grupos de alimentos restantes se encuentra en el Anexo 10.5.

En cuanto a los grupos que presentaron mayor aporte de energía proveniente de grasa, se tiene principalmente cereales con grasa (50.9%), platillos (23.6%), leguminosas (6.8%) y alimentos de origen animal de alto aporte de grasa (5.2%). Para los de mayor aporte de energía proveniente de proteína se encuentran los platillos (32.7%), cereales con grasa (29.8%), cereales sin grasa (13.5%), alimentos de origen animal de alto aporte de grasa (5.7%) y leguminosas (5%). Por último, aquellos con mayor energía proveniente de carbohidratos se observan los cereales con grasa (50.2%), cereales sin grasa (19%), azúcares sin grasa (12.6%), platillos (9%) y leguminosas (2.28%). El aporte de energía proveniente de grasa, proteína y carbohidratos de los grupos de alimentos restantes se encuentra en el Anexo 10.6., Anexo 10.7. y Anexo 10.8., respectivamente.

De acuerdo con lo anterior, se puede observar que la dieta de los escolares Yaquis se basa principalmente en cereales con grasa y de platillos típicos de su comunidad. Tomando en cuenta que se encuentran en una etapa de crecimiento, los escolares deberían recibir una alimentación variada de carbohidratos y grasas provenientes de alimentos como granos, frutas y vegetales además de proteínas para que puedan crecer sanos y fuertes (Koszewski y Sehi, 2012). Sin embargo, es muy difícil alimentarse de esta manera dentro de las comunidades indígenas que se encuentran dentro de un proceso de cambio en su estilo de vida, donde cada vez es más común la ingesta de productos industrializados que tienden a ser más baratos y no saludables. Además, un factor importante sobre estas tomas de decisiones al momento de alimentarse, es la falta de conocimiento dentro de las comunidades para elegir mejores opciones al momento de hacer la compra de productos para su alimentación.

Ahora bien, los grupos que presentaron mayor aporte de fibra dietaria para la comunidad fueron los siguientes: cereales con grasa (38.7%), cereales sin grasa (21.8%), leguminosas (18.2%),

platillos (12.8%) y frutas (3.30%). Los grupos de mayor aporte de colesterol fueron platillos (56%), alimentos de origen animal con alto aporte de grasa (31.7%), cereales con grasa (4.5%), alimentos de origen animal con moderado aporte de grasa (3.3%) y leche entera (2.2%). El aporte de fibra y de colesterol de los grupos de alimentos restantes se encuentra en el Anexo 10.9. y Anexo 10.10., respectivamente.

6.4. Prevalencias de Sedentarismo y Nivel de Actividad Física

Para conocer la media del sedentarismo en los escolares, se obtuvo la información acerca de las horas que pasaban frente a una pantalla durante la semana y el fin de semana y se identificó la proporción de niños que cumplía con las recomendaciones de tiempo frente a pantalla (≤ 2 horas) (American Academy of Pediatrics, 2001). Además, con ayuda del cuestionario socioeconómico se complementó la información acerca de los aparatos electrónicos con los que contaban los escolares de la comunidad Yaqui. De acuerdo con el la información obtenida en el cuestionario socioeconómico, tenemos que el 95% contaba con televisión, el 93.6% con celular, el 11% con computadora, el 9.2% con internet y el 1% con DVD. Sin embargo, dichos datos no nos informan únicamente del escolar, sino de toda la familia, y por lo general ninguno de los estudiantes contaba con celular. A pesar de que las familias contaban con diversos aparatos electrónicos, se encontró que el promedio diario frente a pantallas de los escolares fue de 2.27 horas al día, con un tiempo en niñas de 2.29 h y en niños de 2.26 horas (Figura 5). No hubo diferencia significativa al comparar el tiempo en pantalla por sexo ($p=0.93$). Se obtuvo que el 45% de los escolares no cumplió con la recomendación diaria de tiempo frente a pantalla (≤ 2 horas).

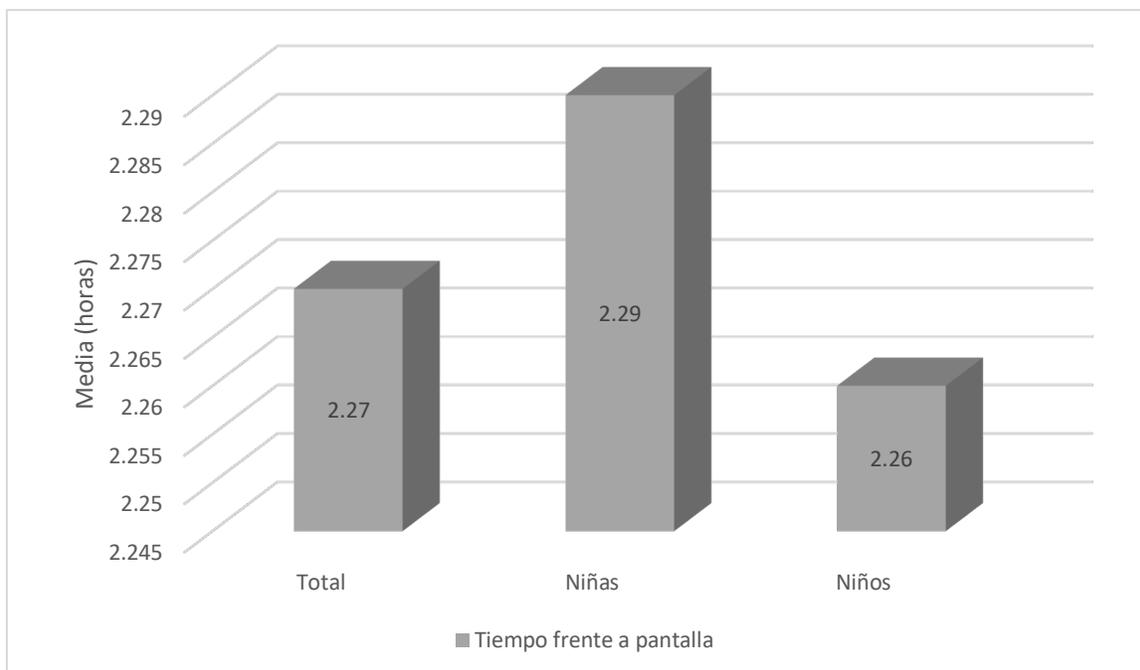


Figura 5. Media de horas frente a pantalla de manera total y comparativo por sexos en escolares Yaquis.

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición reporta el sedentarismo en escolares dependiendo el tiempo frente a pantalla y reportan que el 43.6% de los escolares mexicanos cumplió con la recomendación diaria (Shamah-Levy *et al.*, 2020). El pasar más tiempo de lo recomendado frente a pantallas, se asocia con patrones de dieta no sanos, aumento en el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular y una mayor prevalencia de sobrepeso/obesidad en niños (Tremblay *et al.*, 2010). En un estudio realizado en Alemania, en escolares de 7 a 8 años, se encontró que el tiempo frente pantalla fue de 83.3 ± 55 min (Hoffmann *et al.*, 2019). En un estudio de Moreno-Villares y Galiano-Segovia (2019), reportan que los escolares con más horas de tiempo frente pantalla tienen una puntuación desfavorable en las escalas de valoración de bienestar que se utilizaron en dicho estudio. A pesar de que cada vez se cuenta con más evidencia entre la asociación de estos hábitos sedentarios y resultados perjudiciales en la salud de los niños en crecimiento, cada vez es mayor la incidencia del tiempo frente a pantalla desde edades tempranas y por periodos prolongados. Se requiere de estudios de intervención para conocer los determinantes de estas conductas sedentarias en niños, además de tener cuestionarios más exactos para conocer el tiempo real de estas actividades y poder determinar si el uso no recreacional en escolares es realmente dañino.

Para abordar la situación del sedentarismo, también es necesario disponer de recomendaciones de autoridades sanitarias y educativas para que los niños cumplan con la recomendación diaria del uso de pantallas, además de promover el tiempo y tipo de actividad física que pueden realizar. Lo anterior con la finalidad de recordar que con una vida activa pueden prevenir enfermedades crónicas no transmisibles y cardiovasculares en edad adulta (Moreno-Villares y Galiano-Segovia, 2019).

En cuanto a la actividad física realizada en la población, se tiene que el 62.4% presento un nivel moderadamente activo durante el último mes previo a la encuesta, 51.7% de las niñas y el 74.5% de los niños. Se encontró diferencia significativa entre sexos ($p=0.01$), lo que significa que los niños realizan mayor actividad física moderada/activa comparada con las niñas. Esta brecha de actividad física entre sexos se ha visto en repetidas ocasiones durante los últimos años, en el proyecto titulado Lifestyle of our Kids (LOOK) donde se encontró que las niñas eran 19% menos activas que los niños. Dentro de este estudio, se vio que la actividad física en las niñas se vio influenciada desfavorablemente por factores a nivel individual, familiar, escolar y ambiental (Telford *et al.*, 2016). De igual manera, en la revista The Lancet Public Health hablan de la importancia de terminar con la brecha de género dentro de la actividad física, reportando distintas observaciones donde las niñas se sienten menos motivadas al momento de realizar deportes comparado con los niños (The Lancet Public Health, 2019).

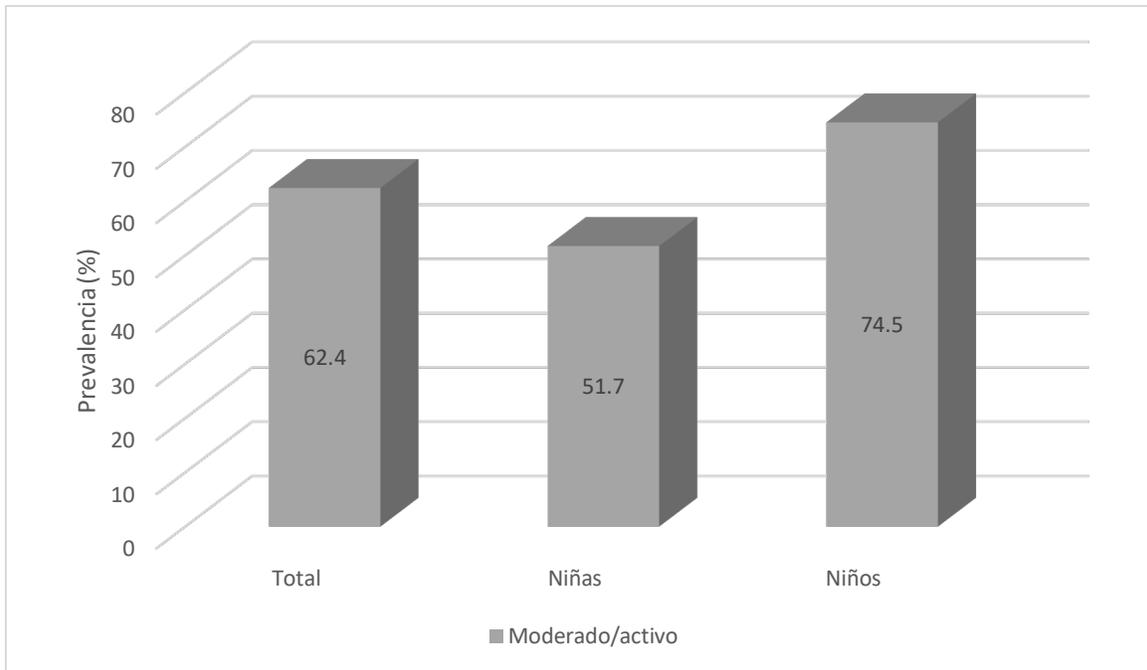


Figura 6. Prevalencia de actividad física moderada/activa de manera total y comparativo por sexos en escolares Yaquis.

6.5. Desnutrición: Asociación con Dieta

No se pudo estudiar la asociación con las posibles variables explicativas (dieta, actividad física y sedentarismo) debido a que no se encontró ningún caso de desnutrición crónica de acuerdo al indicador talla para la edad.

6.6. Sobrepeso y Obesidad: Asociación con Dieta, Nivel de Actividad Física y Sedentarismo

Para evaluar la asociación entre dieta, actividad física y sedentarismo con la alteración del estado de nutrición sobrepeso u obesidad, se generaron diversos modelos preliminares. Los modelos encontrados con respecto a nuestra variable de hipótesis, grasa, se muestran en el Cuadro 5. De igual manera, el modelo para la variable de fibra se encuentra en el Cuadro 6. Por último, los modelos para las variables de sedentarismo y nivel de actividad se encuentran en el Cuadro 7 y

Cuadro 8, respectivamente. Las variables edad, inseguridad alimentaria, número de cuartos en el hogar, índice de modernidad, ingreso mensual y recibir la beca bienestar se utilizaron como variables de ajuste.

Estos modelos fueron evaluados para asegurar que cada una de las variables tuvieran una asociación independiente con la prevalencia de sobrepeso y obesidad. El modelo previamente mencionado no debía presentar interacción ni colinealidad, así mismo, las variables cuantitativas debían cumplir el supuesto de linealidad. Al evaluar los modelos de la variable grasa, no se encontró interacción ($p>0.1$) ni colinealidad ($r<0.08$) en las variables. Para la linealidad, solo se evaluaron variables continuas incluidas en el modelo preliminar con respecto a la variable respuesta.

El modelo para evaluar la asociación del consumo de grasa proveniente de la dieta con el sobrepeso y obesidad, solo incluyó a niños mayores o igual a 6.5 años y con un consumo de calorías diarias mayor o igual a 850 ($n=86$). Los resultados se muestran en el Cuadro 5. Como se puede observar, se encontraron distintos modelos para describir la asociación de la variable de hipótesis consumo de grasa diaria, representada como porcentaje de energía proveniente de la grasa en la dieta con sobrepeso y obesidad. Todos los modelos fueron significativos y con RM prácticamente iguales y demostraron que en la comunidad escolar Yaqui, el aumentar un punto porcentual de consumo de energía por grasa en la dieta incrementa 1.10 veces la posibilidad de presentar sobrepeso y obesidad. Como variables de ajuste, en el primer modelo se utilizó edad e inseguridad alimentaria, en el segundo edad y número de cuartos, el tercero edad e índice de modernidad, el cuarto edad e ingreso mensual y el quinto edad y recibir la beca bienestar.

En escolares la información acerca del consumo de grasa se encuentra limitada. Sin embargo, sabemos que un balance positivo en el consumo de energía resulta en sobrepeso y obesidad en cualquier población, además el consumo excesivo de grasa promueve más energía y eso es lo que hace este desbalance de energía al final del día. A pesar de que el sobrepeso y la obesidad son enfermedades multifactoriales influenciadas por genética y estilo de vida, la evidencia epidemiológica sugiere que una dieta alta en grasa promueve el desarrollo de obesidad (Díaz-Urbina *et al.*, 2017; Rolland-Cachera y Scaglioni, 2015).

Cuadro 5. Asociación de grasa proveniente de la dieta con sobrepeso y obesidad en escolares Yaquis

Variable	RM	IC 95%	Valor de P
Modelo 1 (M1) Grasa (g)	1.10	1.01-1.21	0.030
Modelo 2 (M2) Grasa (g)	1.09	1.01-1.19	0.048
Modelo 3 (M3) Grasa (g)	1.10	1.01-1.20	0.037
Modelo 4 (M4) Grasa (g)	1.11	1.02-1.21	0.021
Modelo 5 (M5) Grasa (g)	1.10	1.01-1.21	0.031

M1= ajustado por edad e inseguridad alimentaria; M2= ajustado por edad y número de cuartos en hogar; M3= ajustado por edad e índice de modernidad; M4= ajustado por edad e ingreso mensual; M5= ajustado por edad y beca bienestar.

*Las variables de ajuste se asociaron de manera significativa con la variable respuesta (sobrepeso y obesidad)

Algunos estudios prueban que no es solo el consumo de grasa en la dieta el que afecta esta asociación, sino el tipo de grasa que se consume. La literatura indica que es principalmente el consumo de grasa saturada lo que mantiene el aumento de peso en diversas poblaciones, siendo los alimentos que más se consumen aquellos como la mantequilla, crema, carnes y sobre todo aquellos alimentos procesados que tienen alto aporte calórico proveniente de grasa. Al disminuir el consumo de este tipo de grasa, se ha visto una reducción de peso y especialmente una mejora en el estado de salud de los individuos (Beulen *et al.*, 2018; Celis-Morales *et al.*, 2017). A pesar de que no son hallazgos con nuestra población de interés, es un dato importante para sostener la asociación del consumo de grasa y la presencia de obesidad.

Ahora bien, el consumo de energía proveniente de las grasas en los escolares suele estar por arriba de las recomendaciones dietarias. Saker y colaboradores (2011), reportaron que escolares de 6 a 8 años provenientes de una comunidad en Argelia, tuvieron un consumo significativamente elevado de grasa, principalmente grasa saturada proveniente de alimentos procesados. Incluso a nivel nacional, el consumo de alimentos altos en grasa saturada se encuentra elevado, donde el 64.6% de la población escolar mexicana, reporta un consumo diario de botanas, dulces y postres (Shamah-Levy *et al.*, 2020). En escolares Yaquis, se reporta el mismo patrón, teniendo un alto consumo de alimentos altos en grasa, tales como galletas y sabritas industrializadas, etc., observando que no existe un control en cuanto su consumo. Y en la comunidad en general, se reporta el consumo de

platillos que aportan alrededor del 50% de energía proveniente de grasa (Costa-Urrutia *et al.*, 2019; Grijalva-Haro *et al.*, 2020). Ciertamente, esta información se observa tanto en adultos como en niños debido a la falta de educación nutricional en la población, razón por la cual continúan con cifras elevadas de sobrepeso y obesidad.

Por otro lado, el modelo para evaluar la asociación del consumo de fibra dietaria con el sobrepeso y obesidad, solo se incluyó a niños mayores o igual a 7.5 años (n=68). Los resultados indicaron que el consumo de fibra dietaria presentó un efecto protector (RM= 0.93) en relación con la presencia de sobrepeso y obesidad, como era de esperarse. Esto es, al aumentar el consumo de un gramo de fibra dietaria diario disminuye un 7% el riesgo de desarrollar sobrepeso y obesidad (Cuadro 6). Uno de los mayores beneficios en la nutrición humana con respecto a la fibra, es el papel que funge en la saciedad del individuo a través de efectos intrínsecos y respuestas hormonales. La fibra reduce la ingesta energética gracias a su capacidad de aumentar el volumen del contenido gastrointestinal y su viscosidad, lo que retrasa el vaciamiento gástrico, la digestión y absorción de los carbohidratos y otros macro nutrientes. Además, tiene implicaciones positivas sobre la glucosa y colesterol (Galisteo *et al.*, 2008). A pesar de que en población escolar se cuenta con información limitada respecto a este punto, en población adulta se cuenta con estudios que sustentan esta asociación benéfica (García-Montalvo *et al.*, 2018; Vilcanqui-Pérez y Vélchez-Perales, 2017).

Cuadro 6. Asociación de fibra proveniente de la dieta con sobrepeso y obesidad en escolares Yaquis.

Variable	RM	IC 95%	Valor de P
Modelo 1 (M1) Fibra (g)	0.93	0.87-1.00	0.039

M1= ajustado por edad y sexo

Es importante reconocer los resultados que se obtuvieron en este estudio, donde se puede observar que el consumo de grasa de los escolares es un factor de riesgo que contribuye al aumento de peso y la fibra actúa como protector para el mismo. Durante la última década se ha visto un aumento en el consumo de alimentos de alto aporte calórico y grasa saturada, lo que se convierte en un factor de riesgo para presentar en exceso de peso. Sin embargo, el aumento en el consumo de este tipo de alimentos coexiste con una disminución del consumo de fibra, demostrando así que la

occidentalización ha llegado hasta las comunidades indígenas y se están perdiendo las tradiciones alimentarias donde se comía más natural. A pesar de la llegada de una nueva alimentación, el consumo de alimentos altos en fibra tales como tortilla de maíz, pastas y frijoles sigue siendo alto, por lo que se espera que esta alimentación se mantenga (Serna-Gutiérrez y Esparza-Romero, 2019). Ahora bien, con respecto a la asociación entre el tiempo frente a pantalla y el sobrepeso/obesidad, solo se incluyeron a niños mayores o igual a 6.5 años y con un consumo de calorías diarias mayor o igual a 850 (n=86). No se encontró asociación entre las horas frente a pantalla con sobrepeso y obesidad ($p \geq 0.05$) (Cuadro 7). Sin embargo, un estudio realizado en 402 escolares de 6 a 12 años en la Ciudad de México, reportó que aquellos niños que tenían televisión en casa tenían 2.13 veces mayor probabilidad (IC 1.20; 3.78) de desarrollar obesidad con el tiempo (Vilchis-Gil *et al.*, 2015). En dicho estudio, se encontró que más del 55% de los escolares evaluados no cumplió con las recomendaciones de tiempo frente a pantalla. Por otra parte, nuestros resultados sin significancia pueden deberse a que el tiempo frente pantalla probablemente no es tan elevado en adultos Yaquis. En un estudio realizado en adultos Yaquis por Serna-Gutiérrez, (2022) reportan que los adultos pasaron alrededor de 2.17 horas diarias realizando hábitos sedentarios (tiempo frente a pantalla), tiempo similar a nuestro hallazgo en escolares Yaquis. Por el momento no se cuenta con información que pueda asociar el uso de dispositivos electrónicos con sobrepeso y obesidad en esta comunidad.

Cuadro 7. Asociación entre sedentarismo y sobrepeso y obesidad en escolares Yaquis

Variable	RM	IC 95%	Valor de P
Modelo 1 (M1) Sedentarismo (h/día)	0.97	0.74-1.26	0.81
Modelo 2 (M2) Sedentarismo (h/día)	1.06	0.82-1.37	0.61
Modelo 3 (M3) Sedentarismo (h/día)	1.00	0.77-1.30	0.98
Modelo 4 (M4) Sedentarismo (h/día)	0.99	0.76-1.29	0.94
Modelo 5 (M5) Sedentarismo (h/día)	1.02	0.78-1.32	0.91

M1= ajustado por edad e inseguridad alimentaria; M2= ajustado por edad y número de cuartos en hogar; M3= ajustado por edad e índice de modernidad; M4= ajustado por edad e ingreso mensual; M5= ajustado por edad y beca bienestar.

*Las variables de ajuste no se asociaron de manera significativa con la variable respuesta (sobrepeso y obesidad)

Por último, en el modelo para evaluar la asociación de la variable nivel de actividad física y sobrepeso y obesidad, se incluyeron a niños mayores o igual a 6.5 años y con un consumo de calorías diarias mayor o igual a 850 (n=86). No se encontró asociación entre estas variables (Cuadro 8). Sin embargo, tomando en cuenta los modelos que obtuvimos (RM≈0.6), se puede decir que aquellos escolares que presentaron un mayor nivel de actividad física, tienen 40% menor probabilidad de presentar sobrepeso/obesidad. Observando además el valor de significancia estadística encontrado, que no es tan alto, es muy probable que con un tamaño de muestra mayor se hubiera demostrado que el nivel de protección encontrado debido a ser más activo hubiera sido significativo.

Cuadro 8. Asociación entre actividad física y sobrepeso y obesidad en escolares Yaquis

Variable	RM	IC 95%	Valor de P
Modelo 1 (M1) NAF (Moderado/activo)	0.62	0.24-1.60	0.33
Modelo 2 (M2) NAF (Moderado/activo)	0.63	0.24-1.62	0.33
Modelo 3 (M3) NAF (Moderado/activo)	0.57	0.22-1.48	0.25
Modelo 4 (M4) NAF (Moderado/activo)	0.64	0.25-1.66	0.36
Modelo 5 (M5) NAF (Moderado/activo)	0.57	0.22-1.50	0.25

M1= ajustado por edad e inseguridad alimentaria; M2= ajustado por edad y número de cuartos en hogar; M3= ajustado por edad e índice de modernidad; M4= ajustado por edad e ingreso mensual; M5= ajustado por edad y beca bienestar.

*Las variables de ajuste no se asociaron de manera significativa con la variable respuesta (sobrepeso y obesidad)

7. CONCLUSIONES

La alteración del estado nutricional que predominó en los escolares de las comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil es el sobrepeso y obesidad, con una prevalencia muy similar a la reportada a nivel nacional, considerándose ambas como un problema de salud pública. Por su parte, no se encontró ningún caso de desnutrición crónica en los escolares de estas dos comunidades.

En los escolares Yaquis de las Comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil, el consumir alimentos con un mayor contenido de grasa se asoció con una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad. Por el contrario, el consumir alimentos con un mayor contenido en fibra dietaria se asoció con una menor prevalencia de sobrepeso u obesidad.

En los escolares Yaquis de las Comunidades de Tórim y Loma de Guamúchil, no se encontró asociación entre la AF o el sedentarismo con la prevalencia de sobrepeso u obesidad.

El conocer las alteraciones del estado de nutrición y su asociación con componentes de la dieta, AF y sedentarismo es clave para generar programas de prevención de los problemas de malnutrición existentes en los escolares Yaquis y consecuentemente reducir futuras enfermedades crónicas no transmisibles asociadas, que pudieran aparecer a edades más tempranas en esta población.

8. RECOMENDACIONES

Partiendo de los resultados obtenidos, se sugiere que en futuros estudios pudieran incluir a escolares de los demás pueblos tradicionales Yaquis con la finalidad de aumentar el tamaño de muestra que nos permita confirmar los resultados obtenidos en relación con la dieta y para poder tener suficiente poder estadístico que nos permita evaluar mejor la asociación del sobrepeso y obesidad con la AF y el sedentarismo.

9. REFERENCIAS

- Abeyá E., Calvo E., Durán P., Longo E., Mazza C. 2009. Evaluación del estado nutricional de niñas, niños y embarazadas mediante antropometría. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación. Revisado el 26 mayo 2021. Recuperado de: <https://cesni-biblioteca.org/archivos/manual-evaluacion-nutricional.pdf?t=1587919707>
- Alba-Martín R. 2016. Prevalencia de obesidad infantil y hábitos alimentarios en educación primaria. *Enfermería Global*;42:40–51.
- Almeida-Alvarado SL., Aguilar-López T. y Hever-Hernández D. 2014. La fibra y sus beneficios. *Anales Venezolanos de Nutrición*. 27: 73-76
- Álvarez O.R.I., Cordero C.G.R., Vásquez C.M.A., et al. 2017. Hábitos alimentarios, su relación con el estado nutricional en escolares de la ciudad de Azogues. *Revista Ciencias Médicas*. 21(6):852-859.
- American Academy of Pediatrics. 2001. Committee on Public Education. Children, adolescents, and television. *Pediatrics*. 107(2):423-426.
- American Academy of Pediatrics. 2010. Initial History Questionnaire. Revisado el 24 de febrero 2022. Recuperado de: http://hydehealth.com/wp-content/uploads/2016/03/Initial_Questionnaire.pdf
- Asian R. y Pasos R. 2017. Sobrepeso y obesidad en comunidades indígenas Mayas. *Economía, cultura y género. Revista de Estudios Regionales*. 109: 139-163
- Ávila-Curiel A., Juárez-Martínez L., Del Monte-Vega M., Ávila-Arcos MA., Galindo-Gómez C., Ambrocio-Hernández R. 2016. Estado de nutrición en población escolar mexicana que cursa el nivel de primaria. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Ciudad de México, México.
- Bacardí-Gascón M., Jiménez-Cruz A., Jones E., Guzmán-González V. 2007. Alta prevalencia de obesidad y obesidad abdominal en niños escolares entre 6 y 12 años de edad. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*. 64(6)
- Balcáza M., Pasquet P. y Garine I. 2009. Dieta, actividad física y estado de nutrición en escolares tarahumaras, México. *Revista Chilena de Salud Pública*. 13(1): 30-37
- Beulen Y., Martínez-González M.A., Van de Rest O., Salas-Salvadó J., Sorlí J.V., Gómez-Gracia E., Fiol M., Estruch R., Santos-Lozano J.M., Schröder H. y colaboradores. 2018. Quality of Dietary Fat Intake and Body Weight and Obesity in a Mediterranean Population: Secondary Analyses within the PREDIMED Trial. *Nutrients*. 10(12): 2011.
- Cañizarez-Marquez J.M. y Carbonero-Celis C. 2017. Crecimiento y desarrollo del niño. Sevilla. Wanceleulen.
- Castro-Juárez A., Serna-Gutiérrez A., Lozoya-Villegas J., Toledo-Domínguez I., Díaz-Zavala R.G., Esparza-Romero J. 2018. Prevalence of previous diagnosis of hypertension and associated factors in the Yaqui indigenous of Sonora. *Revista Mexicana de Cardiología*. 20(2)

- Castro-Juárez A. 2019. Hipertensión arterial en la comunidad yaqui del estado de sonora: prevalencia y factores asociados. (tesis maestría). Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Hermosillo, México.
- Castro-Juarez A.A., Serna-Gutiérrez A., Dórame-López N., Solano-Morales M., Gallegos-Aguilar A.C., Díaz-Zavala R.G., Alemán-Mateo H., Urquidez-Romero R., Campa-Quijada F., Valenzuela-Guzmán D.M. y Esparza-Romero J. 2020. Effectiveness of the Healthy Lifestyle Promotion Program for Yaquis with Obesity and Risk of Diabetes in the Short and Medium Term: A Translational Study. *Journal of Diabetes Research*.
- Ceballos-Juárez C.L., Vizcarra-Bordi I., Diego Acosta L., Reyes-Ortiz C.A. y Loza-Torres M. 2012. Sobrepeso y obesidad en preescolares y escolares de una comunidad periurbana de origen otomí del Valle de Toluca, México. *Población y Salud en Mesoamérica*. 10(1): 1-23
- Celis-Morales C.A., Lyall D.M., Gray S., Steell L., Anderson J., Iliodromiti S., Welsh P., Guo Y., Petermann F., Mackay D.F. y colaboradores. 2017. Dietary fat and total energy intake modifies the effect of genetic profile risk score on obesity: Evidence from 48,170 UK Biobank participants. *International Journal of Obesity*. 41(12): 1761-1768.
- CEPAL. 2018. Malnutrición en niños y niñas en América Latina y el Caribe. Revisado el 14 de abril del 2022. Recuperado de: <https://www.cepal.org/es/enfoques/malnutricion-ninos-ninas-america-latina-caribe>
- CEPAL. 2022. Panorama Social de América Latina 2021. Revisado el 14 de abril del 2022. Recuperado de: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/47718>
- CONEVAL. 2018. Medición de la pobreza en población indígena. Revisado el 15 de marzo 2022. Recuperado de: https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_Indigena.aspx
- Costa-Urrutia P., Álvarez-Fariña R., Abud C., Franco-Trecu V., Esparza-Romero J., López-Morales C.M., Rodríguez-Arellano M.E., Valle J., Colistro V., Granados J. 2019. Effect of multi- component school-based program on body mass index, cardiovascular and diabetes risks in a multiethnic study. *BMC Pediatrics*. 19:401
- De la torre M. y Garibay R.M. 2016. Agrobiodiversidad y sistemas alimentarios en comunidades indígenas. Revisado el 20 febrero 2022. Recuperado de: <https://ceiba.org.mx/que-hacemos/blogs-opinion-editorial/ricardo-maria-garibay/rmg-agrobiodiversidadii/>
- Delcid-Morazan A.F., Delcid-Morazan L.E., Barcan-Barchvaroff, Leiva-Molina F.A. y Barahona-Andrade D.S. 2017. Estado nutricional en escolares de primero a sexto grado en la paz, honduras. *Revista Científica de la Escuela Universitaria de las Ciencias de la Salud*. 4(1):27-33
- Díaz-Urbina D., Escartín-Pérez R.E., López-Alonso V.E., Mancilla-Díaz J.M. 2017. Effects of a high-fat diet on behavioral eating patterns. Revisado el 2 de Julio. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/798/79855072005/>
- Díez A. y Marrodán M. 2018. La desnutrición infantil en el mundo: herramientas para su diagnóstico. Madrid: Tres Cantos. Revisado el 26 mayo 2021. Recuperado de: <https://nutricion.org/wp-content/uploads/2013/11/Desnutricion-infantil.pdf>
- Domínguez V. 2018. La tribu Yaqui: sus usos y costumbres en la educación. Universidad Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C.

México.

- Dórame-López N. 2019. Prevalencia de diagnóstico previo de diabetes tipo 2 y factores asociados en la etnia Yaqui. (tesis maestría). Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Hermosillo, México.
- DRI. 2005. Panel on Macronutrients, Panel on The Definition of Dietary Fiber, Subcommittee on Upper Reference Levels of Nutrients, Subcommittee on Interpretation and Uses of Dietary References Intakes, and the Standing Committee on The Scientific Evaluation of Dietary References Intake. Food and nutrition board.
- Esparza-Romero J., Valencia ME., Urquídez-Romero R., Cjadhari L.S., Hanson L. R., Knowler W.C., Ravussin E., Bennet P. y Schulz L.O. 2015. Environmentally driven increases in type 2 diabetes and obesity in pima Indians and Non-Pimas in Mexico Over a 15-Year Period: The maycoba Project. *Diabetes Care*. 38 (11); 2075-2082
- Espinoza-Díaz y Morocho-Zambrano. 2017. Estado nutricional en niños de 5 a 11 años de edad en las comunidades indígenas Kumpas y Cumbatza. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 36(5): 1-5
- FAO. 2012. Escala latinoamericana y caribeña de seguridad alimentaria (ELCSA): Manual de uso y de aplicaciones. Revisado el 24 de febrero de 2022. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/i3065s/i3065s.pdf>
- FAO. 2011. Seguridad Alimentaria y Nutricional: Conceptos básicos. Revisado el 01 de marzo del 2022. Recuperado de: fao.org
- FAO. 2015. Panorama de la Inseguridad Alimentaria en América Latina y el Caribe. Revisado el 22 de junio 2021. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/i4636s/i4636s.pdf>
- FAO. 2021. Glosario de términos. Revisado el 24 de enero 2022. Recuperado de: am401s07.pdf (fao.org)
- FAO. 2022. Nutrición y salud. Revisado el 05 de febrero de 2022. Recuperado de: <https://www.fao.org/3/am401s/am401s04.pdf>
- Fernández J.R., Redden D.T., Pietrobelli A., Allison D.B. 2004. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American and Mexican-American children and adolescents. *Journal of Pediatrics*. 145(4):439-44
- Flores J., Mungarro Z., García A. 2020. Elementos de la cultura yaqui como atractivo etnoturístico en Sonora, México. *Journal of Human Sciences*. 48: 20-34
- Fonseca Z., Quesada A.J., Meireles M.Y., Cabrera E. y Boada A.M. 2020. La malnutrición; problema de salud pública de escala mundial. *Revista MultiMédica*. 24(1): 1-10
- Galisteo M., Duarte J., Zarzuelo A. 2008. Effects of dietary fibers on disturbances clustered in the metabolic syndrome. *Journal of Nutritional Biochemistry*. 19: 71–84.
- García-Hernández N., Rivas-Acuña V., Guevara-Valtier M.C., García-Falconi R. 2020. Actividad física y estado nutricional en escolares del sureste de México. *Oriz. sanitario*. Revisado Noviembre 2022;10(3):453-459. Recuperado de: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74592020000300453
- García-Montalvo I.A., Méndez-Díaz S.Y., Aguirre-Guzmán N., Sánchez-Medina M.A., Matías-

- Pérez D., Pérez-Campos E. 2018. Increasing consumption of dietary fiber complementary to the treatment of metabolic syndrome. *Nutrición Hospitalaria*. 35(3): 582-587
- García-Pura C., González-Jiménez E., Meléndez-Torres J.M., García P.A., García-García C.J. 2017. Estudio de la situación nutricional y hábitos alimentarios de escolares de diferentes comunidades indígenas del municipio de Ixhuatlán de Madero, Estado de Veracruz (México). *Archivos latinoamericanos de Nutrición*. 97; 238-250
- González-Martell A.D., Cilia-López V.G., Aradillas-García C., Castañeda-Díaz A, De la Cruz-Gutiérrez A., Zuñiga-Bañuelos, García-Aguilar N., González-Cortés, Díaz Barriga-Martínez F. 2019. La seguridad alimentaria y nutricional en una comunidad indígena de México. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*. 25(3): 1-9
- Gracey M. y King M. 2009. Indigenous health part 1: determinants and disease patterns. *Lancet*. 374: 65–75
- Grijalva-Haro M.I., Valencia M.E., Wong-González P., Esparza-Romero J., González-García L., Robles-Sardín A.E. 2020. Alimentación Tradicional de los Yaquis. *Cuadernos de nutrición*. 43 (6): 213-218
- Heller-Rouassant S. y Flores-Quijano M.E. 2016. Niño pequeño, preescolar y escolar. *Gaceta Médica de México*.152.
- Hernández-Cordero S., Cuevas-Nasu L., Morán-Ruán M.C., Méndez-Gómez Humarán I., Ávila-Arcos M.A., Rivera-Dommarco J.A. 2017. Overweight and obesity in Mexican children and adolescents during the last 25 years. *Nutrition and Diabetes*.7(3): e247-9
- Herrera-Huerta E.V., García-Montalvo E.A., Méndez-Bolaina E., López-López J.G., Valenzuela O.L. 2012. Sobrepeso y obesidad en indígenas Nahuas de Ixtaczoquitlán, Veracruz, México. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 29(3):345-9
- Hersch-Martínez P. y Pisanty-Alatorre J. 2016. Desnutrición crónica en escolares: itinerarios de desatención nutricional y programas oficiales en comunidades indígenas de Guerrero, México. *Salud Colectiva*; 13 (4): 551-573.
- Hoffmann B., Kobel S., Wartha O., Kettner S., Deryhaupt y Steinacker J.M. 2019. High sedentary time in children is not only due to screen media use: a cross-sectional study. *BMC Pediatrics*. 19:154
- Hu F.B., Rimm E., Smith S.A., Feskanich D., Stampfer M.J., Ascherio A., Sampson L. y Willet WC. 1999. Reproducibility and validity of dietary patterns assessed with a food-frequency questionnaire. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 69:243–249
- INEGI. 2019. “Estadísticas a propósito del día del niño (30 de abril)” datos nacionales. Revisado el 01 de febrero 2022. Recuperado de: [nino2019_Nal.pdf \(inegi.org.mx\)](#)
- Instituto Nacional de Pueblos Indígenas. 2015. Niñas, niños y adolescentes indígenas. Datos de la Encuesta Intercensal. Revisado el 01 de febrero del 2022. Recuperado de: <https://www.gob.mx/inpi/articulos/ninas-ninos-y-adolescentes-indigenas-datos-de-la-encuesta-intercensal-2015>
- Instituto Nacional de Pueblos Indígenas. 2018. Etnografía del pueblo yaqui de Sonora. Gobierno de México. Revisado el 13 de febrero del 2022. Recuperado de: <https://www.gob.mx/inpi/es/articulos/etnografia-del-pueblo-yaqui-de-sonora?idiom=es>

- Jurado-Castro J., Llorente-Cantanero F.J., Gil-Campos M. 2019. Evaluación de la actividad física en niños. *Acta Pediátrica Española*. 77(5-6): 94-99
- Koszewski W., & Sehi N. 2012. *Nutrition for School-Aged Child*. University of Nebraska Lincoln.
- Lean M.E. 2019. Principles of human nutrition. *Medicine*. 47:140-4.
- Lerma E. 2015. En busca de la autonomía entre los yaquis. Múltiples proyectos de desarrollo y una sola gran verdad. *Revista Pueblos y Fronteras*. 10(19): 285-307
- López-Morales C.M., Pascalis-Orozco J., Gonzalez-Heredia R., Brito-Zurita O.R., Sabag-Ruiz E. 2014. Depresión y estado de nutrición en escolares de Sonora. *Revista Medica Instituto Mexicano Seguro Social*. 52: 64-67.
- Lumeng J., Taveras E., Birch L., Yanovski S. 2015. Prevention of obesity in infancy and early childhood a national institutes of health workshop. *JAMA Pediatrics*. 169, 484– 490.
- Luna-Hernández J.F., Ramírez-Díaz M.P., Guerrero-Contreras I., Guevara-Santillán R., Marín-Velázquez J. y Jiménez-Avenidaño E. 2020. Evaluación del estado nutricional en niños en edad escolar de dos localidades indígenas de Oaxaca. *Revista Salud Publica y Nutrición*; 19(1): 1-9
- Machado K., Gil P., Ramos I., Pérez C. 2018. Sobrepeso/obesidad en niños en edad escolar y sus factores de riesgo. *Pediatría Uruguay*. 89; 16-25.
- Merino E. 2007. Obesidad entre los Yaquis de Sonora, México. Los retos de una cultura frente a la economía del mundo. *Estudio de antropología biológica*. 8
- Ministerio de Educación. 2013. Desarrollo y crecimiento humano. Revisado el 05 de febrero del 2022. Recuperado de: Desarrollo y crecimiento Humano.indd (minedu.gob.bo)
- Moctezuma J.L. y Aguilar A. 2013. Los pueblos indígenas del Noroeste. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia: Instituto Sonorense de Cultura del Gobierno del Estado de Sonora: Instituto Nacional de Lenguas Indígenas.
- Moreno-Villares J.M. y Galiano-Segovia M.J. 2019. El tiempo frente a las pantallas: la nueva variable en la salud infantil y juvenil. *Nutrición Hospitalaria*. 36(6)
- NHLBI. 2011. Revisado el 01 de agosto 2022. National Heart, Lung, and Blood Institute. Recuperado de: <https://www.nih.gov/about-nih/what-we-do/nih-almanac/national-heart-lung-blood-institute-nhlbi>
- OMS. 2021a. Sobrepeso y obesidad en infantiles. Revisado el 26 mayo 2021. Recuperado de: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/#:~:text=La%20prevalenci%20a%20del%20sobrepeso%20y,en%20los%20patrones%20de%20crecimiento>
- OMS. 2021b. Obesidad y sobrepeso. Revisado el 09 de marzo de 2022. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- OMS. 2021c. Nutrición. Revisado el 24 de mayo 2021. Recuperada de: <https://www.who.int/topics/nutrition/es/>
- OMS. 2021d. Malnutrición. Recuperado de: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition#:~:text=la%20desnutrici%C3%B3n%20que%20incluye%20la,insuficiente%20para%20la%20edad\)%3B](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition#:~:text=la%20desnutrici%C3%B3n%20que%20incluye%20la,insuficiente%20para%20la%20edad)%3B)

- OMS. 2000. Obesity : preventing and managing the global epidemic : report of a WHO consultation. Revisado el 20 de mayo de 2022. Recuperado de: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>
- OMS. 2007. Patrones de crecimiento de escolares y adolescentes entre 5 años 1 mes y 19 años. Referencia: <http://www.who.int/growthref/en/>
- OMS. 2009. Manual WHO Anthro para computadoras personales. Ginebra, OMS.
- OMS. 2017. La obesidad entre los niños y los adolescentes se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios. Revisado el 25 de mayo de 2022. Recuperado de: who.int/es/news/item/11-10-2017-tenfold-increase-in-childhood-and-adolescent-obesity-in-four-decades-new-study-by-imperial-college-london-and-who
- OMS. 2022. Datos sobre la obesidad. Revisado el 24 de enero 2022. Recuperado de: OMS | 10 datos sobre la obesidad (who.int)
- O'Neil C.E., Niklas T.A., Zhanovec M. y Fulgoni V.L. 2011. Diet quality is positively associated with 100% fruit juice consumption in children and adults in the United States: NHANES 2003-2006. 13;10:17
- Ortega M., Quizán T. y Preciado M. 1991. Cálculo de la ingesta dietaria y coeficientes de adecuación a partir del registro de 24 horas y frecuencia de consumo de alimentos. Serie Evaluación del Consumo de Alimentos. 1-48
- Osorio A.M., Romero G.A., Bonilla H., Aguado L.F. 2018. Contexto socioeconómico de la comunidad y desnutrición crónica infantil en Colombia. Revista de Salud Pública. 52:73.
- Peraza-López E.E. y Zapata-Peraza A.L. 2018. Asociación de la obesidad abdominal y alteraciones de la presión arterial con estrategias de afrontamiento ante la carestía alimentaria en niños en edad escolar. Revista Biomédica. 29(3)
- Pérez-Lizaur A.B., Palacios-González B., Castro-Becerra A.L., Flores-Galicia I. 2014. Sistema Mexicano de Equivalentes. Revisado el 18 de Junio de 2022. Recuperado de: <https://www.cdefis.com/wp-content/uploads/2020/01/SMAE-4a-ed-Ana-Bertha-P@rez-Lizaur.pdf>
- Pinzón-Gómez E.M., Lesmes-Duque M.C., Toro-Torres D.F. y Pico-Fonseca. 2020. Estado nutricional en escolares indígenas y afrodescendientes del departamento del Valle del Cauca – Colombia. Revista Española de Nutrición Comunitaria. 26(4):1-10
- Polanco-Allué I. 2005. Alimentación del niño en edad preescolar y escolar. Anales de Pediatría. 54-63
- Rolland-Cachera M.F. y Scaglioni S. 2015. El papel de los nutrientes en el desarrollo de la obesidad. The ECOG's eBook on Child and Adolescent Obesity. 1-21.
- Ruhee R.T. y Suzuki K. 2018. Dietary Fiber and its Effect on Obesity: A Review Article. Advances in Medical research. 1:1
- Sagbo H., Ekouevi D.K., Ranjandriarison D.T., Niangoran S., Bakai T.A., Afanvi A., Dieudonné S., Kassankogno Y., Vanhems P. y Khanafer N. 2017. Prevalence and factors associated with overweight and obesity among children from primary schools in urban areas of Lomé, Togo. Public Health Nutrition. 21(6), 1048-1056.

- Sahoo K., Sahoo B., Choudhury A., et al. 2015. Childhood obesity: causes and consequences. *Journal of Family Medicine and Primary Care*.4:187–192.
- Saker M., Merzouk H., Merzouk S., Ahmed S., Narce M. 2019. Predictive Factors of Obesity and their Relationships to Dietary Intake in Schoolchildren in Western Algeria. 2011. *Journal of Clinical Medicine*. (6): 90-100
- Salvador G., Serra L., Ribas-Barba L.. 2015. ¿Qué y cuánto comemos? El método Recuerdo de 24 horas. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*. 21(1): 42-4
- Sánchez O. 1992. Comer y cocinar: naturaleza y cultura, Símbolos del desierto. Universidad Autónoma Metropolitana, México.123-141
- Serna-Gutiérrez A. y Esparza-Romero J. 2019. Diseño y validación de un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos para evaluar la dieta en indígenas yaquis de Sonora, México. *Acta Universitaria*. 29: 1-16
- 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 survey. *BMC Public Health*. 22:308
- Shamah-Levy T., Mundo-Rosas V., Rivera-Dommarco J. 2014. La magnitud de la inseguridad alimentaria en México: su relación con el estado de nutrición y con factores socioeconómicos. *Salud Pública Mexicana*. 56: 79-85
- Shamah-Levy T., Romero-Martínez M., Barrientos-Gutiérrez T., Cuevas-Nasu L., Bautista-Arredondo S., Colchero M.A., Gaona-Pineda E.B., Lazcano-Ponce E., Martínez-Barnette J., Alpuche-Arana C., Rivera-Dommarco J. 2022. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2021 sobre Covid-19. Resultados nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública
- Shamah-Levy T., Vielma-Orozco E., Heredia-Hernández O., Romero-Martínez M., Mojica-Cuevas J., Cuevas-Nasu L., Santaella-Castell J.A., Rivera-Dommarco J. 2020. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública
- Suverza-Fernández A. y Haua-Navarro K. 2010. El ABCD de la evaluación del estado de nutrición. 1ra ed. México, D.F. 349.
- Tarqui-Mamani C., Alvarez-Dongo D. y Espinoza-Oriundo P. 2018. Prevalencia y factores asociados al sobrepeso y obesidad en escolares peruanos del nivel primario. *Revista de Salud Pública*. 20(2):171.176
- Telford R.M., Telford R.D., Olive L.S., Cochrane T., Davey R. 2016. Why are girls less physically active than boys? Findings from the LOOK longitudinal study. *PLoS One*. 11(3): e0150041
- The Lancet Public Health. 2019. Time to tackle the physical activity gender gap. *The Lancet*. 19
- Tremblay M.S., Colley R.C., Saunders T.J., Healy G.N., Owen N. 2010. Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 35(6):725-740.
- UNICEF. 2014. Pobreza y derechos sociales de niñas, niños y adolescentes en México, 2014.

Revisado el 25 de abril 2022.

- UNICEF. 2016. Encuesta Nacional de Niños, Niñas y Mujeres 2015 - Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados 2015, Informe Final. Ciudad de México, México: Instituto Nacional de Salud Pública y UNICEF México
- UNICEF. 2022. Nutrición y crecimiento. Revisado el 05 de febrero del 2022. Recuperado de: [Nutrición y crecimiento | UNICEF Colombia](#)
- Urquidez-Romero R., Esparza-Romero J., Chaudhari L., Begay C., Giraldo M., Ravusin E., Knowler W., Hansons R., Bennet P., Schulz L., Valencia M. 2013. Study design of the Maycoba Project: obesity and diabetes in Mexican Pimas. *American Journal of Health Behavior*. 38(3): 370-378
- Valencia M.E., Wong P., Esparza J., Astiazarán H., Grijalva MI., Benítez M., Saucedo S., Rodríguez H., Romero D., León J., Servera AG y Zazueta P. 1995. Evaluación y diagnóstico del estado de nutrición de la Tribu Yaqui. *Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo*. 4(1): 1-3
- Valero P., Souki A., Arráiz N., Prieto C., Cano-Ponce C., Acosta J., Chávez M., Sánchez M., Anderson H., Plua W. y colaboradores. 2018. Aspectos básicos en obesidad. Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar. Revisado el 15 mayo 2021. Recuperado de <http://bonga.unisimon.edu.co/bitstream/handle/20.500.12442/2273/aspectosbasicosenobesidad.pdf?sequence=9&isAllowed=y>
- Vilcanqui-Pérez y Vélchez-Perales. 2017. Fibra dietaria: nuevas definiciones, propiedades funcionales y beneficios para la salud. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 67 (2): 146-156
- Vilchis-Gil J., Galván-Portillo M., Klünder-Klünder M., Cruz M. y Flores-Huerta S. 2015. Food habits, physical activities and sedentary lifestyles of eutrophic and obese school children: a case-control study. *BMC Public Health*.
- Zárate JL. 2016. Grupos étnicos de Sonora: territorios y condiciones actuales de vida y rezago. *Región y sociedad*. 28(65)
- Zárate-Vergara A., Castro-Salas U., Tirado-Pérez I. 2017. Crecimiento y desarrollo normal del preescolar, una mirada desde la atención primaria. *Revista Pediatría Electrónica*. 17(2): 27-33

10. ANEXOS

10.1. Cuestionario de Antecedentes Clínicos

Enseguida, se detallan las preguntas presentes en el cuestionario:

- Enlistar todos los que viven en el hogar con el niño (incluye nombre, parentesco, fecha de nacimiento y problemas de salud)
- ¿Hay hermanos que no figuran en la lista? Si es así, indique sus nombres, edades y dónde ellos viven:
- ¿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)
- Si uno o ambos padres no viven en el hogar, ¿con qué frecuencia ve el niño(a) los padres no están en el hogar?

Historia de nacimiento:

- Peso al nacer (kg)
- ¿Nació el bebé a término? (si/no)
- ¿Hubo alguna complicación prenatal o neonatal? (si/no y explique)
- ¿Se requirió una estadía en la unidad de cuidados intensivos? (si/no y explique)
- Durante el embarazo, ¿la madre consumió tabaco? (si/no)
- ¿Bebió alcohol? (si/no)
- ¿Consumió drogas o medicamentos? (si/no)
- ¿Usó vitaminas prenatales? (si/no) (¿por cuánto tiempo?/¿qué?/¿cuándo?)
- ¿Fue el parto por? (cesárea/vaginal) Si fue por cesárea, ¿por qué?
- ¿Cuál fue la alimentación inicial? (fórmula/leche materna) ¿cuánto tiempo fue amamantado?
- ¿El bebé se fue a casa con la madre del hospital? (si/no y explique)

Estado de Salud General del Escolar (NS: no sé)

- ¿Considera que su hijo goza de buena salud? (si/no/NS y explique)
- ¿Su hijo tiene alguna enfermedad o afección médica grave? (si/no/NS y explique)
- ¿Su hijo ha tenido alguna cirugía? (si/no/NS y explique)
- ¿Alguna vez su hijo ha sido hospitalizado? (si/no/NS y explique)

- ¿Su hijo es alérgico a medicamentos? (si/no/NS y explique)
- ¿Siente que su familia tiene suficiente para comer? (si/no/NS y explique)

Antecedentes Biológicos Familiares (NS: no sé)

¿Algún miembro de la familia ha tenido lo siguiente? Indicar quién:

- Pérdida auditiva infantil (si/no/NS)
- Alergias nasales (si/no/NS)
- Asma (si/no/NS)
- Tuberculosis (si/no/NS)
- Enfermedad cardíaca (antes de los 55 años) (si/no/NS)
- Colesterol alto/toma medicación para colesterol (si/no/NS)
- Anemia (si/no/NS)
- Trastorno hemorrágico (si/no/NS)
- Caries dental (si/no/NS)
- Cáncer (antes de los 55 años) (si/no/NS)
- Enfermedad hepática (si/no/NS)
- Enfermedad renal (si/no/NS)
- Diabetes (antes de los 55 años) (si/no/NS)
- Mojar la cama (después de los 10 años) (si/no/NS)
- Obesidad (si/no/NS)
- Epilepsia o convulsiones (si/no/NS)
- Abuso de alcohol (si/no/NS)
- Abuso de drogas (si/no/NS)
- Enfermedad mental/depresión (si/no/NS)
- Discapacidad de desarrollo (si/no/NS)
- Problemas inmunológicos, VIH o SIDA (si/no/NS)
- Consumo de tabaco (si/no/NS)

Historia familiar adicional:

Antecedentes pediátricos (NS: no sé)

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

- Varicela (si/no/NS)
- Infecciones frecuentes de oído (si/no/NS)
- Problemas de oído o audición (si/no/NS)
- Alergias nasales (si/no/NS)

- Problemas con los ojos o visión (si/no/NS)
- Asma, bronquitis, bronquiolitis o neumonía (si/no/NS)
- Problemas cardíacos o soplo cardíaco (si/no/NS)
- Anemia o problemas de sangrado (si/no/NS)
- Transfusión de sangre (si/no/NS)
- VIH (si/no/NS)
- Trasplante de órganos (si/no/NS)
- Malignidad/trasplante de médula ósea (si/no/NS)
- Quimioterapia (si/no/NS)
- Dolor abdominal (si/no/NS)
- Estreñimiento que requiere visita al médico (si/no/NS)
- Infecciones y problemas recurrentes del tracto urinario (si/no/NS)
- Cataratas congénitas/retinoblastoma (si/no/NS)
- Trastornos metabólicos/genéticos (si/no/NS)
- Cáncer (si/no/NS)
- Enfermedad renal o malformaciones urológicas (si/no/NS)
- Mojar la cama (después de los 5 años) (si/no/NS)
- Problemas para dormir; ronquidos (si/no/NS)
- Problemas cutáneos crónicos o recurrentes (ej. Acné, eccema) (si/no/NS)
- Dolores de cabeza frecuentes (si/no/NS)
- Obesidad
- Diabetes
- Convulsiones u otros problemas neurológicos (si/no/NS)
- Problemas de tiroides u otros problemas endocrinos (si/no/NS)
- Presión arterial alta (si/no/NS)
- Historial de lesiones/fracturas/conmociones cerebrales graves (si/no/NS)
- Consumo de alcohol o drogas (si/no/NS)
- Consumo de tabaco (si/no/NS)
- TDAH/ansiedad/problemas del estado de ánimo/depresión (si/no/NS)
- Retraso en el desarrollo (si/no/NS)
- Caries dental (si/no/NS)
- Historia de violencia familiar (si/no/NS)
- Infecciones de transmisión sexual (si/no/NS)

- Ha tenido el primer periodo (si/no/NS)
- Embarazo (si/no/NS)
- Para niñas: problemas con sus periodos (si/no/NS)
- Cualquier otro problema significativo:

10.2. Cuestionario del Estado Socioeconómico

A continuación, se adjuntan las preguntas contenidas en este cuestionario:

- ¿A qué se dedica usted?
- ¿Cuál es su situación laboral actual? (empleado permanente/empleado temporal/ autoempleado/desempleado)
- ¿Habla la lengua Hiak-nooki? (si/no)
- ¿Entiende la lengua Hiak-nooki? (si/no)
- ¿Sabe leer un recado en español? (si/no)
- ¿Cuál es el último grado que aprobó en la escuela?
- ¿Cuál es su estado civil actual? (soltero/casado/viudo/separado/unión libre)
- La casa en la que vive actualmente, ¿es casa propia, de algún familiar o de renta? (casa propia/casa de familiar/ casa de renta)
- En su hogar, ¿cuenta con...? Refrigerador, licuadora, hornilla, computadora, estufa de gas, horno de m.o., abanico, refrigeración, máquina de coser, plancha, lavadora, boiler, tv, dvd, señal satelital, radio/modular, teléfono de casa, celular, internet
- ¿Cuenta su vivienda con electricidad? (si/no)
- ¿Cuenta con automóvil propio? (si/no)
- ¿Cuenta con motocicleta propia? (si/no)
- ¿Cuenta con maquinaria de labranza (tractor) propia? (si/no)
- ¿Cuenta con tierras propias? (si/no) (renta sus tierras/trabaja en ellas)
- Ingreso mensual familiar promedio:
- ¿Es beneficiario de algún apoyo para la creación y venta de artesanías? (si/no) (¿cuál?)
- ¿Es beneficiario de alguno de los siguientes programas de gobierno? (pueden ser varios) (becas bienestar/65 y más/ INSABI/Programa de Pueblos Indígenas/Apoyo a proyectos/Construcción de casa)

- En su hogar, ¿Qué tipo de sanitario tiene? (Sistema séptico –taza, excusado-/Letrina –hoyo-/otro)
- En su hogar, ¿De qué material es la mayor parte del techo (recámara)? (Cemento/lámina metálica/lámina de asbesto/lámina de cartón/tierra y carrizo/otro)
- En su hogar, ¿De qué material es la mayor parte del piso (recámara)? (cemento/vitropiso/tierra/otro)
- En su hogar, ¿De qué material es la mayor parte de la pared (recámara)? (block/ladrillo/adobe/carrizo-pitaya)
- ¿Cuántos cuartos tiene en total su vivienda (recámara/sala)?
- ¿Cuántas personas viven en su casa? (incluyendo familiares y no familiares)
- ¿De dónde obtienen el agua para tomar? (purificada/llave/otro)
- ¿De dónde obtienen el agua para uso doméstico? (purificada/llave/otro)
- ¿Qué hace con la basura? (la tira lejos de su casa/la quema casa/camión de la basura/otro)

10.3. Cuestionario de Seguridad Alimentaria

El cuestionario contiene las siguientes preguntas:

- 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?
- En los últimos tres meses, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez en su hogar se quedaron sin alimentos?
- 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?
- 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?
- 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?
- 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?
- 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?

- 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?
- 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?
- 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?
- 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?
- 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?
- 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?
- 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?
- 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?

10.4. Cuestionario de Evaluación del Nivel de Actividad Física

Enseguida se muestran las preguntas contenidas en dicho cuestionario:

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

4. casi todos los días)

*Las respuestas se miden en una escala en la que 1 es el valor más bajo, y 4 o 5 el más alto; además, tienen un carácter sumatorio, por lo que se van acumulando para conseguir el resultado global del test: 5-10: nivel sedentario, 11-16: nivel moderadamente activo y ≥ 17 : nivel muy activo.

Sedentarismo (tiempo de pantalla)

6. Durante el último mes, ¿cuánto tiempo al día pasó su hijo frente a una pantalla, entre semana y en fin de semana? Las respuestas se registrarán en intervalos de 15 minutos (ej. 15 min, 45 min, 1:15 h). El tiempo frente a la pantalla se define como “el tiempo dedicado a mirar/usar cualquier equipo basado en pantalla, como televisión, computadoras, tabletas, teléfonos móviles y juegos electrónicos.

10.5. Energía Total por Grupo de Alimentos

Grupo	Energía (%)	Grupo	Energía (%)
Cereales con grasa	46.4	Leche descremada	1.3
Platillos	18.1	AOA Moderado aporte de grasa	1.2
Cereales sin grasa	13.7	Frutas	1.1
Azúcares sin grasa	6.5	Azúcares con gras	0.7
Leguminosas	4.2	AOA Muy bajo aporte	0.4
AOA Muy alto aporte de grasa	2.8	AOA Bajo aporte de grasas	0.4
Leche entera	1.7	Verduras	0.1
AYG con proteína	1.5	Alimentos libres en energía	0.1

AOA: Alimento de Origen Animal

AYG: Aceites y Grasas

10.6. Energía Proveniente de Grasa por Grupo de Alimentos

Grupo	Energía (%)	Grupo	Energía (%)
Cereales con grasa	50.9	AOA Bajo aporte de grasa	0.5
Platillos	23.6	Azúcares con grasa	0.5

Leguminosas	6.8	Leche descremada	0.4
AOA Muy alto aporte de grasa	5.2	AOA Muy bajo aporte de grasa	0.2
Cereales sin grasa	4.5	Verduras	0.1
AYG con proteína	3	Frutas	0.1
AOA Moderado aporte de grasa	2.2	Azúcares sin grasa	0.03
Leche entera	2	Alimentos libres en energía	0.00

AOA: Alimento de Origen Animal

AYG: Aceites y Grasas

10.7. Energía Proveniente de Proteína por Grupo de Alimentos

Grupo	Energía (%)	Grupo	Energía (%)
Platillos	32.7	Leche entera	2.4
Cereales con grasa	29.8	AOA Bajo aporte de grasa	1.1
Cereales sin grasa	13.5	Frutas	0.4
AOA Muy alto aporte de grasa	5.7	Azúcares con grasa	0.4
Leguminosas	5	AYG con proteína	0.2
Leche descremada	3.6	Azúcares con grasa	0.2
AOA Moderado aporte de grasa	3	Verduras	0.2
AOA Muy bajo aporte de grasa	2.6	Alimentos libres en energía	0.01

AOA: Alimento de Origen Animal

AYG: Aceites y Grasas

10.8. Energía Proveniente de Carbohidratos por Grupo de Alimentos

Grupo	Energía (%)	Grupo	Energía (%)
Cereales con grasa	50.2	Azúcares con grasa	0.9
Cereales sin grasa	19	AOA Muy alto aporte de grasa	0.3
Azúcares sin grasa	12.6	AYG con proteína	0.3
Platillos	9	Verduras	0.1
Leguminosas	2.3	Alimentos libres en energía	0.05
Frutas	2	AOA Moderado aporte de grasas	0.04
Leche entera	1.4	AOA Bajo aporte de grasas	0.03

Leche descremada	1.3	AOA Muy bajo aporte de grasas	0.00
------------------	-----	-------------------------------	------

AOA: Alimento de Origen Animal

AYG: Aceites y Grasas

10.9. Consumo de Fibra Dietaria en Gramos al Día por Grupo de Alimentos

Grupo	Fibra dietaria (%)	Grupo	Fibra dietaria (%)
Cereales con grasa	38.7	AOA Muy alto aporte de grasa	1.3
Cereales sin grasa	21.8	Azúcares con grasa	1.2
Leguminosas	18.2	Alimentos libres en energía	1.1
Platillos	12.8	AOA Bajo aporte de grasas	0.7
Frutas	3.3	AOA Muy bajo aporte	0.4
Azúcares sin grasa	1.9	AOA Moderado aporte de grasas	0.4
AYG con proteína	0.1	Leche descremada	0.1
Verduras	0.3	Leche entera	0.1

AOA: Alimento de Origen Animal

AYG: Aceites y Grasas

10.10. Consumo de Colesterol en Miligramos al Día por Grupo de Alimentos

Grupo	Colesterol (%)	Grupo	Colesterol (%)
Platillos	46.4	Cereales sin grasa	1.3
AOA Muy alto aporte de grasa	18.1	Azúcares con grasa	1.2
Cereales con grasa	13.7	Frutas	1.1
AOA Moderado aporte de grasa	6.5	Verduras	0.7
Leche entera	4.2	Leguminosas	0.4
AOA Muy bajo aporte de grasa	2.8	Leche descremada	0.4
AOA Bajo aporte de grasas	1.7	Azúcares sin grasa	0.1
AYG con proteína	1.5	Alimentos libres en energía	0.1

AOA: Alimento de Origen Animal

AYG: Aceites y Grasas

10.11. Análisis Univariado, Asociación entre Sobrepeso y Obesidad y Variables Antropométricas, Sociodemográficas, de Historial Clínico y Dietarias en Escolares Yaquis

Variable	RM	IC 95%	Valor de P*
Edad (años)	1.51	0.97-2.35	0.069
Peso al nacer (g)	1.01	1.00-1.00*	0.042
Ingreso mensual (\$)	1.00	1.00-1.00*	0.007
Cuartos en hogar	1.75	1.16-2.65	0.008
Índice de Modernidad	1.21	1.04-1.41	0.016
Inseguridad Alimentaria	0.88	0.79-0.98	0.023
Consumo de fibra (g)	0.97	0.94-1.01	0.196
Consumo de grasa (%)	1.06	0.98-1.14	0.143
Empleo tutor			
Si	1.88	0.76-4.63	0.173
Beca bienestar			
Si	2.68	1.11-6.48	0.028
Familiares con obesidad			
Si	2.23	0.77-6.46	0.139
Percepción buena salud			
Si	0.38	0.10-1.40	0.148