

# UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE CIENCIA BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DEL DEPORTE Y DE LA ACTIVIDAD FÍSICA



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"

COMPARACIÓN DE LA INCIDENCIA DE OBESIDAD, HÁBITOS  
ALIMENTICIOS Y ESTILO DE VIDA ENTRE NIÑOS DE 6-11 AÑOS DE  
ESCUELA PRIVADA Y PÚBLICA

**Tesis Profesional**

Como requisito para obtener el grado de

**Licenciado en Cultura Física y Deporte**

Presenta:

**p. L.C.F. Edgar Donato Urías González**

Director:

**Dr. Fernando Bernal Reyes**

Asesor:

**Dr. Héctor Manuel Sarabia Sainz**

Hermosillo, Sonora

Enero de 2022

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**

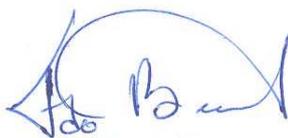


Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

## VOTOS APROBATORIOS

Los miembros del jurado calificador del examen profesional de **Edgar Donato Urías González** hemos revisado detenidamente su trabajo escrito titulado: **COMPARACIÓN DE LA INCIDENCIA DE OBESIDAD, HÁBITOS ALIMENTICIOS Y ESTILO DE VIDA ENTRE NIÑOS DE 6-11 AÑOS DE ESCUELA PRIVADA Y PÚBLICA**, encontrando que cumple con los requisitos para la presentación de su examen profesional. Por tal motivo recomendamos se acepte dicho trabajo como requisito para la obtención de título en Cultura Física y Deporte.

Atentamente



Dr. Fernando Bernal Reyes

**Presidente**

Dr. Graciela Hoyos Ruiz

**Secretario**



Dr. Saúl Ignacio Vega Orozco

**Vocal**



Dr. Omar Iván Gavotto Mogales

**Suplente**

## DERECHOS DE AUTOR

El presente trabajo de tesis se presenta como uno de los requisitos parciales para la obtención del grado de **Licenciatura en Cultura Física y Deporte** de la Universidad de Sonora.

Se deposita en el Departamento de Ciencias del Deporte y de la Actividad Física para ponerla a disposición de los interesados. Se permiten citas breves del material de contenido en la tesis sin permiso del autor, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente. Para reproducir, o en su caso referirse a este documento en forma parcial o total, se deberá solicitar la autorización del Coordinador del Programa del Posgrado.

Bajo cualquier otra circunstancia se debe solicitar permiso directamente al autor.

Atentamente

---

Edgar Donato Urías González

**Autor**

---

Dr. Graciela Hoyos Ruiz

**Jefe del Departamento de Ciencias del Deporte y de la Actividad Física**

Hermosillo, Sonora

Enero de 2022

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer principalmente al maestro y doctor Héctor Sarabia ya que sin su apoyo esto habría sido más difícil, a todas las personas y maestros que me formaron como licenciado en cultura física y deportes, a los que me ayudaron de una u otra forma para sacar adelante cada parte de la universidad, a los jueces y sinodales de tesis por sus sugerencias, correcciones y mejoras para este documento, a mi madre que sin su voz motivándome creo que fuera hecho otras cosas en este tiempo y a Dios quiero creer, porque no sé a quién puedo culpar de este fruto con tantas dificultades y obstáculos, muchas gracias a todos.

## **DEDICATORIA**

A mi madre, que mira el estudio como progreso, como mejora y como superación de sus hijos.

Al estudio de la obesidad y el sobrepeso para aportar un granito de arena en el ámbito, y así encontrar la forma de ser un mejor mundo, minimizando los factores de dichos padecimientos y favoreciendo a estar más saludables desde el punto de vista del cuerpo humano.

## ÍNDICE

VOTOS APROBATORIOS.....	I
DERECHOS DE AUTOR.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
DEDICATORIAS.....	IV
ÍNDICE.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
RESUMEN.....	9
1. INTRODUCCIÓN.....	10
2. MARCO TEÓRICO.....	12
2.1. La obesidad infantil .....	12
2.2 Determinación de la composición corporal de niños.....	14
2.3. Prevalencia de obesidad infantil en México .....	15
2.4. Relación de la alimentación y la actividad física con la obesidad infantil .....	17
2.5 Importancia de la educación alimentaria y la actividad física en la escuela .....	18
3. HIPOTESIS.....	22
4. OBJETIVOS.....	23
4.1. Objetivo general.....	23
4.1.1 Objetivos específicos.....	23
5. MATERIALES Y MÉTODO.....	24
5.1. Tipo de estudio y población .....	24
5.2. Protocolo.....	26
5.3. Confiabilidad de las medidas .....	27
5.4. Cuestionario de alimentación y actividad física .....	27
5.5. Análisis estadístico .....	28
6. RESULTADOS Y DISCUSION.....	29
6.1. Caracterización antropométrica.....	29
6.2. Incidencia de sobrepeso y obesidad a partir del IMC y porcentaje	

de grasa.....	31
<b>6.3. Hábitos alimentarios y estilo de vida relacionado con actividad física en niños en edad escolar.....</b>	<b>37</b>
<b>7. RESUMEN DE HALLAZGOS.....</b>	<b>41</b>
<b>8. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>42</b>
<b>8. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>43</b>
<b>9.BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>44</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de 6 a 11 años de acuerdo con el índice de masa corporal.....	37
<b>Figura 2.</b> Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de 6 a 11 años de acuerdo con el porcentaje de grasa corporal.....	40
<b>Figura 3.</b> Resultados del cuestionario de hábitos de vida saludables de alimentación y actividad física en niños de escuela privada y pública de Hermosillo expresado en porcentaje .....	42

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Ecuaciones para calcular el % de grasa corporal (%GC) a partir de pliegues cutáneos .....	31
<b>Tabla 2.</b> Cálculo del tamaño de la muestra para muestreo estratificado.....	35
<b>Tabla 3.</b> Caracterización antropométrica de niños en edad escolar (6-11 años) en escuela privada y pública mediante el índice de masa corporal (IMC) y % de grasa corporal (%GC) .....	38

## RESUMEN

La obesidad infantil es un problema de salud pública en todo el mundo con una alta prevalencia en México. Los Estados del norte de México ocupan los primeros lugares de obesidad a nivel nacional. Padecer obesidad durante la niñez aumenta la morbilidad y mortalidad debido a que está asociada con el desarrollo de diferentes enfermedades en la edad adulta. El objetivo del presente trabajo fue comparar la incidencia de sobrepeso y obesidad, los hábitos alimenticios y el estilo de vida de niños en edad escolar de dos escuelas de Hermosillo Sonora, una privada y una pública. La composición corporal se evaluó mediante el índice de masa corporal (IMC) y el porcentaje de grasa corporal (%GC) y se aplicó el cuestionario de hábitos de vida saludables de alimentación (CHVSAAF). Se realizó un estudio transversal observacional en 299 niños de entre 6 y 11 años y se aplicó un diseño muestral estratificado por medio de la representatividad de las dos escuelas (escuela privada n=227; escuela pública n=72). La incidencia de sobrepeso y obesidad conjunta determinada a partir del IMC fue de 49% en escuela pública y 27% en escuela privada, mientras que a partir del %GC el valor conjunto fue de 46% y 19% respectivamente. La población infantil en escuela pública manifestó ostentar el mayor porcentaje de niños con hábitos alimentarios deficientes y factores de riesgo en su estilo de vida, lo cual está relacionado con su alta incidencia de obesidad encontrada. Por el contrario, en escuela privada, la mayor proporción de niños manifestó llevar hábitos alimentarios suficientes y estilo de vida con beneficios a la salud y se encontró la menor incidencia de obesidad infantil. Estos hallazgos sugieren que los hábitos alimenticios y el estilo de vida de niños en edad escolar son factores influyentes par el desarrollo de obesidad entre la población infantil. El presente estudio servirá para implementar estrategias de intervención que ayuden a mejorar la alimentación y la actividad física de niños en edad escolar para disminuir la prevalencia de obesidad.

## 1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la ONU (Organización de las Naciones Unidas) la tasa de obesidad infantil se ha multiplicado por 10 en la última década. Este es un problema de salud epidemiológico ya que los niños con este padecimiento son más propensos a padecer diabetes tipo 2, asma, dificultades respiratorias, problemas musculares, disfunciones cardíacas (Clark & Brancati, 2000; Astrup et al., 2008), así como problemas psicológicos y aislamiento social (Miranda, & Gloria, 2018). En la actualidad, la obesidad infantil en la población mexicana es considerada como uno de los problemas de salud pública más graves con un crecimiento anual de 1.2%. De acuerdo con la encuesta de ENSANUT (2016), en México la incidencia de sobrepeso y obesidad conjunta en niños de 5 a 11 años es de más del 33% y se estima que estas cifras aumenten significativamente con los años.

En el 2016 los estados del Norte de México presentaban una prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 11 años de 11.9% y 17.6% respectivamente (ENSANUT, 2016). El rápido desarrollo económico de estas zonas ha sido determinante en la evolución de las condiciones de salud y nutrición de la población. La alimentación ha optado por una transición nutricional más parecida a la del país vecino del norte más industrializado. Se ha dejado de lado dietas tradicionales de campo ricas en cereales o leguminosas, por alimentos bajos en fibra con elevado contenido energético y grasas saturadas de origen animal (Ramos-Morales et al., 2006).

Por otro lado, la etiología del sobrepeso y la obesidad es multifactorial. Se ha evidenciado que el nivel socioeconómico influye en el estilo de vida el cual involucra hábitos no saludables que propicien el desarrollo de obesidad (Sánchez-Martínez et al., 2016). La alimentación y el sedentarismo son de los factores más influyentes en la prevalencia de obesidad. En la actualidad, los niños que tienen acceso a dispositivos celulares o consolas de videojuegos optan más por jugar más con ellos en su tiempo de ocio que realizar actividad física al aire libre. El excesivo tiempo que pasan en estas actividades aumenta el sedentarismo (de Jong et al., 2013) o disminuyen las horas de sueño (Sekine et al., 2002). Las conductas alimentarias poco saludables (Sahoo et al., 2015) y una limitada actividad física (Román-Viñas et al., 2006) proporcional el desequilibrio entre el consumo y el gasto de energía propiciando la acumulación de grasa corporal.

Para indicar si un sujeto presenta un peso correcto se utiliza frecuentemente el índice de masa corporal (IMC) diseñado por Quételet (1835), el cual se obtiene dividiendo el peso del sujeto en kilogramos entre el cuadrado de su talla en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). La OMS señala que el IMC proporciona la medida más útil del sobrepeso y la obesidad en una población, puesto que es la misma para ambos géneros y para los adultos de cualquier edad. De acuerdo con la OMS (2021), una persona padece sobrepeso si el IMC es igual o mayor de  $25 \text{ kg}/\text{m}^2$  y obeso si este valor es igual o mayor de  $30 \text{ kg}/\text{m}^2$ . Sin embargo, en niños mayores de 5 años para ser considerados con sobrepeso su IMC debe ser superior al percentil 85 y con obesidad por encima del percentil 95 (OMS, 2021). No obstante, estos indicadores antropométricos no miden la adiposidad de forma directa. Para ello se emplean múltiples técnicas como bioimpedancia, absorción dual de rayos X o plicometría la cual es más económica que otros métodos.

La medición de los pliegues grasos de la piel en determinados puntos del cuerpo se utiliza para calcular el porcentaje de grasa corporal. En la población infantil se han empleado diversas ecuaciones de predicción de adiposidad a partir de pliegues cutáneos calculando indirectamente el porcentaje de grasa sin importar la altura o el peso (Siri, 1961; Slaughter et al., 1988; Weststrate & Deurenberg, 1989; Hoffman et al. 2012; Lyra et al., 2012). La predicción de la composición corporal mediante el uso de ecuaciones está bien justificada a pesar de que estas deben ser específicas para ciertas poblaciones o grupos étnicos (Kyle et al., 2004). En México existe gran diversidad étnica debidos a las diferentes zonas geográficas y socioeconómicas del territorio (Navarrete, 2005). En un estudio realizado por Hall et al. (2013) se utilizaron las ecuaciones reportadas por Slaughter et al. (1988) para estimar la prevalencia del porcentaje de grasa corporal y obesidad abdominal en niños de 6 a 11 años en primarias de Baja California. Los autores reportaron una alta incidencia de sobrepeso y obesidad en la población infantil en varones. Evidentemente las ecuaciones predictivas pueden ser aplicadas para generar datos epidemiológicos de obesidad infantil en población niños de mexicanos.

En el presente estudio, se determinó la incidencia de sobrepeso y obesidad a partir del IMC y el %GC obtenido mediante la formula Boileau et al. (1985), en niños de 5 a 11 años de dos escuelas primarias, una privada y una pública, de Hermosillo Sonora. Además, se evaluaron

los hábitos alimenticios y el nivel de actividad física mediante la aplicación del cuestionario de hábitos de vida saludables de alimentación (Guerrero et al., 2014). Los resultados de este estudio servirán para determinar los factores involucrados en el desarrollo de la obesidad en niños en edad escolar y diseñar una estrategia de intervención para disminuir su incidencia en escuelas primarias de Hermosillo.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1. La obesidad infantil

En la actualidad existen varias causas asociadas al incremento de la obesidad infantil en México, entre ellos, dos de los factores más relevantes son los hábitos alimenticios y la falta de actividad física en la población. Si la alimentación no es saludable y se lleva una vida sedentaria, se favorecen los factores ambientales que promueven la ganancia de peso. La combinación multifactorial de hábitos nocivos en el estilo de vida en los últimos años ha propiciado el aumentado significativo de la obesidad en adultos, jóvenes y niños en todo el país (Mercado & Vilchis, 2013).

Desde hace años con la entrada de alimentos industrializados, los niños se han inclinado por consumir distintos alimentos a los acostumbrados a la cultura en la familia; existe una marcada preferencia por la comida rápida como hamburguesas, pizzas, *hotdogs*, pollo frito, papas fritas, entre otros, los cuales son ricos en grasas saturadas y de bajo contenido en fibra. No solo eso, en familias de bajos recursos económicos, el hecho de comer de lo poco que hay en casa puede dar paso a que los niños disfruten y prefieran el consumo de la comida chatarra (Mercado & Vilchis, 2013). Un estudio en 1 456 niños de ocho escuelas públicas en la Ciudad de México, evaluó las preferencias de 70 alimentos encontrando que los de mayor favoritismo fueron frutas, pizzas, leche con sabor y papas fritas. Los alimentos menos preferidos fueron verduras, cereales integrales, pescado, carnes y queso panela, llegando a la conclusión de que el patrón de preferencias alimentarias de los niños escolares representa un riesgo para el consumo inadecuado de alimentos y para el aumento en la prevalencia de obesidad infantil. Aunado a esto, existe el problema del desconocimiento en el tema de la nutrición por parte de los padres con limitada escolaridad y bajo nivel socioeconómico (Hernández et al., 2003).

Monroy et al. (2008) publicó una nota alarmante del aumento de la obesidad infantil en la cual menciona que era necesario considerarla como un problema de salud a nivel mundial y de rápido incremento. Los datos de ese entonces revelaban que el 55% de la población adulta en estados unidos padecían sobrepeso u obesidad. Mientras que, en Europa, el problema era tan grave que el número de niños con sobrepeso en los últimos 10 años se incrementaba por

lo menos en 400 000 habitantes cada año de los cuales 85 000 eran obesos. Esto no solo era un problema de países desarrollados resaltaba, ya que la obesidad coexiste con problemas opuestos, como la desnutrición muy marcada en países menos desarrollados como Brasil y México, en donde la obesidad había dejado de ser un problema de los estratos económicos de clase alta para pasar a ser un indicador de pobreza.

## **2.2. Determinación de la composición corporal de niños**

La composición corporal en niños es muy variable dependiendo del sexo, edad y etnia del sujeto (Fomon et al., 1982; Martin & Drinkwater, 1991). Hasta ahora no se ha encontrado un método estándar para el cálculo de la composición corporal preciso y de uso internacional aplicable para todas las edades. Los métodos más utilizados, por su bajo costo, para la caracterización antropométrica de niños en edad escolar son el IMC y el porcentaje de grasa corporal.

Debido a los problemas para medir directamente la grasa corporal, se puede calcular el grado de obesidad mediante el IMC, procedimiento simple, sin costo y que se correlaciona con bastante precisión con la cantidad de grasa corporal en adultos y niños considerando la edad y sexo. La OMS y la International Obesity Task Force (IOTF) en la que han participado expertos de nuestro país, definen el sobrepeso como riesgo para la salud cuando el IMC se encuentra entre 25 y 29.9 kg/m<sup>2</sup> y la obesidad cuando es igual o mayor a 30 kg/m<sup>2</sup>. El otro método más común es llamado cálculo de grasa por medio de pliegues cutáneos. Estos se miden con un plicómetro que determina el grosor del tejido adiposo de varias regiones anatómicas (tricipite, bíceps, subescapular, suprailíaca, abdomen, etc.). Por ejemplo, el método de Slaughter et al. (1988), toma el promedio de tres tomas de dos zonas (pliegue tricipital y subescapular), mientras que la ecuación de Westrate & Deurenberg (1989) utiliza cuatro pliegues cutáneos para determinar el porcentaje de grasa corporal.

**Tabla 1.** Ecuaciones para calcular el % de grasa corporal (%GC) a partir de pliegues cutáneos

Población	Población	Autor
Mujeres Pre-púberes y púberes	$\%GC = 1.33 (\text{tricipital} + \text{subescapular}) - 0.013 (\text{tricipital} + \text{subescapular})^2 - 2.5$	Slaugther et al. (1988)
Hombres Pre-púberes	$\%GC = 1.21 (\text{tricipital} + \text{subescapular}) - 0.008 (\text{tricipital} + \text{subescapular})^2 - 1.7$	
Hombres Púberes	$\%GC = 1.21 (\text{tricipital} + \text{subescapular}) - 0.008 (\text{tricipital} + \text{subescapular})^2 - 3.4$	
Hombres de 2-18 años	$\%GC = [562 - 4.2 (\text{edad} - 2) * D - [525 - 4.7(\text{edad} - 2)]$ $D = 1.1133 - 0.0561 (\log \text{sumatoria de 4 pliegues}) + 1.7 (\text{edad } 10^{-3})$ $D = 1.0555 - 0.0352 (\log \text{sumatoria de 4 pliegues}) + 3.8 (\text{edad } 10^{-3})$	Westrate & Deurenberg (1989)
Mujeres de 2-10 años	$\%GC = [562 - 1.1 (\text{edad} - 2) * D - [525 - 1.4 (\text{edad} - 2)]$	
Mujeres de 10-18 años	$\%GC = [533 - 7.3 (\text{edad} - 10)/D - [514 - 8 (\text{edad} - 10)]$ $D = 1.1187 - 0.063 (\log \text{sumatoria de 4 pliegues}) + 1.9 (\text{edad } 10^{-3})$ $D = 1.1074 - 0.0504 (\log \text{sumatoria de 4 pliegues}) + 1.6 (\text{edad } 10^{-3})$	

D: Densidad; Sumatoria de 4 pliegues: bicipital + tricipital + subescapular + suprailíaco.

Actualmente, la evaluación de la composición corporal de niños es de gran relevancia para los estudios epidemiológicos de obesidad infantil por su incremento en la población infantil. Se ha puesto bastante énfasis en la caracterización antropométrica en las primeras etapas de la vida por su importancia en los mencionados efectos adversos sobre el estado de salud, junto a la falta de precisión que provoca el uso del índice de masa corporal (IMC), al no discriminar las diferencias existentes en el tejido graso, muscular y óseo (de Moraes et al., 2013).

Ruiz et al. (2015) estimó en un grupo de niños de entre 7 y 12 años de escuelas primarias públicas de Durango México una prevalencia de sobrepeso u obesidad del 35% basados en el IMC, y un 42.4% mediante el porcentaje de grasa. Tomando en cuenta que la muestra total fue de 92 niños siendo el 52% varones y el 48% mujeres, es evidente que existen diferencias entre el método utilizado para la caracterización antropométrica. Por otro lado, Rojo-Trejo et al. (2016), encontró en 112 niños de entre 8 y 10 años en el estado de Querétaro, México, de los cuales el 52.6% fueron niñas, una prevalencia de 41% de sobrepeso y obesidad conjunta. En este estudio se optó como indicador el porcentaje de grasa corporal para evaluar las diferencias en la composición corporal de niños de entre 8 y 10 años con y sin antecedente de bajo peso al nacer.

### **2.3. Prevalencia de obesidad infantil en México**

la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) hacen una clasificación muy clara del peso normal, sobrepeso u obesidad en niños y adolescentes a partir del IMC. Para la clasificación del IMC, se debe tomar en cuenta la edad y el género. Los niños entre el percentil 5 y 85 se categorizan con peso normal; entre el percentil 85 y 95, como niños con sobrepeso; y con percentil  $\geq 95$ , como niños con obesidad (OMS, 2021).

De acuerdo con los percentiles establecidos por la OMS, la Encuesta de Salud y Nutrición de Medio Camino de 2016 reportó que en el país existía una prevalencia de sobrepeso del 17.9% y de obesidad del 15,3% en de niños en edad escolar, dando un valor combinado del 33.2%. Los Datos recientes reportado por Shamah-Levy et al. (2018) de sobrepeso y obesidad

infantil en México son: en niñas < 5 años, del 5.8%, y en niños, del 6.5%; en escolares niñas, del 32.8%, y escolares niños, del 33.7%; en adolescentes mujeres, del 39.2%, y en adolescentes hombres, del 33.5%. Las cifras parecen tendientes a mantenerse o incrementarse, por lo que en un futuro este problema epidemiológico se tornará más grave. Como bien se sabe, esta condición favorece el desarrollo de complicaciones metabólicas como hiperglicemia, hipertrigliceridemia, bajos niveles de lipoproteínas de alta densidad (HDL) e hipertensión (Alberti et al., 2005). Padecimientos que antes se consideraban típicamente enfermedades del adulto, por lo que en un futuro estos niños podrían pasar a ser una población enferma con una alta incidencia de enfermedades crónicas.

El aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil se observa durante la edad escolar. Cuando los niños ingresan a primaria (seis años), la prevalencia promedio de sobrepeso y obesidad es del 24.3%. Sin embargo, cuando están concluyendo primaria (a los 12 años), su prevalencia se incrementa al 32.5%, lo que refleja 12.2 puntos porcentuales de aumento (Barquera et al., 2010). Se sabe el desarrollo de esta condición es compleja y multifactorial, ya que involucra componentes genéticos y ambientales. De estos, tal vez los factores ambientales, como los hábitos de alimentación y sedentarismo, son los más determinantes para explicar el incremento en la prevalencia de obesidad, ya que la variación individual del índice de masa corporal en relación con los factores hereditarios influye entre un 60 y un 30% en el desarrollo de obesidad (Herrera & Lindgren, 2010).

#### **2.4. Relación de la alimentación y la actividad física con la obesidad infantil**

El sedentarismo a edad temprana es un hábito que tiende a perpetuarse durante la edad adulta. Se ha demostrado que niños y adolescentes que habitualmente consumen frutas y verduras tienen el doble de probabilidad de apegarse a recomendaciones saludables como incrementar la ingesta de fibra, reducir el consumo de ácidos grasos saturados y la sal en la edad adulta (Mikkila et al., 2004). Además, el consumo de bebidas con alto contenido de azúcar se vuelve un hábito en la edad adulta (Demory-Luce et al., 2004). Un estudio en 2 753 niños mexicanos reportó que solo el 14-16% de los niños cubría las recomendaciones de ingesta adecuada de frutas y verduras (> 320 g/d), además solo el 22-19% no excedía las

recomendaciones de la ingesta límite de bebidas azucaradas ( $< 48$  kcal/d) y el 14% no sobrepasaba las recomendaciones de la ingesta de grasas saturadas y azúcar añadido ( $< 160$  kcal/d) [Batis et al., 2016]. Otro estudio realizado en 8 252 niños mexicanos de ambos sexos en edades de cinco a once años reveló la asociación entre los patrones dietéticos en el sobrepeso y la obesidad. Los patrones identificados fueron: a) patrón rural (caracterizado por el consumo de tortilla y leguminosas); b) patrón de cereales dulces y preparaciones con maíz; c) patrón asociado al consumo de la mayor cantidad de verduras, frutas y carne en relación con los demás patrones y alto en bebidas azucaradas; d) patrón occidental (caracterizado por bebidas endulzadas, frituras, pastelillo y cereales dulces); y e) patrón de leche entera y dulces. Los resultados indicaron que los patrones de cereales dulces y las preparaciones con maíz y el patrón occidental están asociados con el sobrepeso y obesidad en los niños en edad escolar (Rodríguez-Ramírez et al., 2011). En parte, la incidencia de sobrepeso, la obesidad y la diabetes en México se explica por la transición nutricional de la población en el país, en la cual, cada vez se instala más la alimentación de países más industrializados. Cada vez existe una mayor disponibilidad de alimentos procesados a bajo costo, adicionados con altas cantidades de grasa, azúcares y sal; un mayor consumo de comida rápida y comida preparada fuera de casa; menor consumo de comida preparada en casa por la falta de tiempo; un bombardeo constante de publicidad sobre alimentos industrializados y de productos que facilitan las tareas cotidianas y el trabajo de las personas, lo cual disminuye su gasto energético, aunado a una considerable disminución la actividad física de la población (Rivera-Dommarco et al., 2012).

La alimentación en el hogar es decidida por los padres de acuerdo con sus hábitos y costumbre. La población mexicana en general tiene una dieta basada en alimentos ricos en almidón como el maíz, el trigo y sus diferentes variedades (Sáyago-Ayerdi et al., 2014). En niños mexicanos obesos se ha encontrado que preferentemente consumen alimentos típicos como tamales, sopes y tacos con tortilla de maíz o harinas preparadas con aceite vegetal o grasas animales (Alexander et al., 2009). Un estudio realizado por Galván-Portillo et al. (2018), identificó la existencia de tres patrones dietéticos en niños en edades de 5-15 años seleccionados de cuatro unidades deportivas de la ciudad de México: a) patrón dietético diverso; b) patrón dietético rico en grasas; y c) patrón dietético alto en azúcares. El 87% de los niños seguían patrones de alimentación ricos en azúcares y grasas (36% y 51%,

respectivamente). Solo el 13% de los niños encuestados seguían un patrón dietético diverso caracterizado por una ingesta rica en verduras, frutas, productos lácteos fermentados, frijoles, hojas verdes y vegetales con alto contenido de almidón.

Por otro lado, México es primer lugar en consumo de refrescos a nivel mundial y de una gran cantidad de aguas azucaradas ("aguas frescas"). El consumo de refrescos en las familias va en aumento, así como los mililitros per cápita consumidos (Barquera et al., 2010). De acuerdo con Encuesta de Salud en Escolares 2008, los refrescos están entre los cinco productos más consumidos en las escuelas primarias y secundarias públicas del país. Théodore et al., (2011) evaluó el consumo de bebidas azucaradas de niños en edad escolar de la Ciudad de México encontrando que el 28.1% del consumo total de líquidos preferentemente era agua o infusiones sin cafeína ni azúcar, mientras que el 44% correspondía a bebidas de alto valor calórico ricos en azúcar. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 señaló que el 61.9% de los niños de 5-11 años acostumbraba a consumir dulces y postres, el 81.5% consumía bebidas endulzadas no lácteas y solo 20% ingería verduras. En años anteriores (ENN, 1999; ENSANUT, 2006) los estudios realizados sobre ingesta dietética representativa a nivel nacional de México realizada en 17 215 niños habían indicado que el 27.9% de la ingesta calórica de los niños preescolares (1-4 años) y el 20,8% en niños escolares (5-11 años) provenía de bebidas calóricas, las cuales fueron clasificadas en tres grandes grupos: a) leche entera; b) jugos de frutas; y c) bebidas azucaradas. El alto consumo de bebidas azucaradas, independientemente del tipo de alimento que consuman los niños, pueden explicar la alta prevalencia de obesidad en la edad escolar ya que se ha demostrado su preferencia sobre el agua.

Por otro lado, el gasto energético diario es la relación entre el consumo de energía y la necesaria para que el organismo realice todas sus actividades diarias. Mantener equilibrio entre la entrada y salida de energía permite tener un peso ideal. La actividad física juega un importante papel en el mantenimiento saludable del organismo, de tal modo que, un estilo de vida sedentario representa un factor de riesgo para desarrollar obesidad y sus enfermedades. En la actualidad, existe una inclinada tendencia de los niños hacia estilos de vida más sedentarios que incluye descansar, mirar más tiempo televisión, viajar en automóvil a la escuela y realizar menor actividad física al aire libre (Malik et al., 2006). Se ha asociado el

tiempo que pasan los niños frente al televisor con la incidencia de obesidad infantil por ser una de las mayores actividades sedentarias. Además, gran parte de la publicidad que transmiten está relacionada con alimentos y bebidas altos en grasas saturadas, azúcares y sodio (Zimmerman & Bell, 2010). Aunque en la actualidad, es notorio el impacto de preferencia que tienen las redes sociales y los videojuegos conectados a internet por donde interactúan los niños desde la comodidad de su casa, sobre la actividad física. En México se ha encontrado que los niños de cinco a 15 años que pasan más de 1 h a 25 minutos frente a un dispositivo electrónico ya sea celular, pantalla, *tablet*, monitor, tienden a seguir un patrón de alimentación rico en azúcares y grasas (Galván-Portillo et al., 2018). De manera interesante, se ha encontrado que, indirectamente, los padres fomentan un estilo de vida sedentario, proporcionando entretenimiento sedentario para compensar la falta de tiempo para realizar actividades, ya sea porque los padres trabajan o por problemas que impiden la recreación al aire libre (Morales-Ruán et al., 2009).

## **2.5. Importancia de la educación alimentaria y la actividad física en la escuela**

La infancia y la adolescencia son etapas de la vida claves para prevenir enfermedades relacionadas al sedentarismo y fomentar la actividad física, ya que, en la edad adulta hay más dificultad para modificar o persuadir en hábitos saludables (Martínez & Sánchez, 2008). La actividad física trae consigo muchos beneficios, es por ello, que gran cantidad de expertos y organizaciones internacionales la recomiendan por medio de promoción como estrategia para prevenir el sobrepeso y en su peor caso la obesidad en niños (Craig et al., 2003; Morrison et al., 2008). Debido a que los niños se encuentran la mayor parte del tiempo en la escuela, es en esta donde pueden recibir orientación sobre hábitos y estilos de vida saludables por personal apto y capacitado, para compartir la información que fomente valores saludables. Además, el ambiente de la escuela se considera el lugar más adecuado para la promoción de actividad física y prevenir enfermedades futuras relacionadas al sedentarismo (Pyle et al., 2006). Otro punto importante es que los programas podrían ser más efectivos si se realizan cambios en diversos entornos como lo son, además de la escuela, la familia y la comunidad, así como cambios legislativos que faciliten una vida saludable (Sallis et al., 2002).

Como es bien sabido, la actividad física y el deporte traen con su realización bastantes beneficios en la salud física y bienestar psicológico. La práctica de estas actividades durante la adolescencia tiene beneficios no solo para la salud actual sino también a futuro (Pastor et al., 2003). Dentro de los tantos beneficios de la actividad física en la niñez se encuentran: el fortalecimiento de los músculos y huesos aumentando la densidad ósea (Bidoli et al., 1998; Dietz, 1998), reduce el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, cáncer de colon, diabetes mellitus no insulino dependiente (Slattery et al., 1997), tensión arterial alta y obesidad, ayudando a controlar el sobrepeso (Wang et al., 2002). En la cuestión mental, mejora la salud psicológica disminuyendo la ansiedad, depresión, estrés y aumentando la autoestima (Van Der et al., 2007). Fomenta la sociabilidad, la interacción social y en niños, facilita y mejora la maduración del sistema nervioso motor; aumentando las destrezas motrices y mejora el rendimiento escolar (Merino et al., 2008).

En los años 2002-2004, se realizó una investigación de seguimiento de tres años a niños chilenos en edades de 6 a 12 años en tres escuelas públicas. Se aplicaron intervenciones en educación nutricional y actividad física en una comuna semirural y una escuela control en una ciudad. Como resultados se encontró que la obesidad disminuyó de un 17% a un 12% en niños y de un 14.2% a un 10.3% en niñas en las escuelas intervenidas, mientras que en la escuela control la obesidad aumentó (Kain et al., 2008). En 2012, Kain et al., realizaron otra intervención de educación alimentaria y actividad física en niños de 4 a 7 años en 7 escuelas públicas de Santiago de Chile. Los principales aspectos de la intervención fueron: capacitación de profesores para que apliquen un programa de educación nutricional, aumento de las clases de educación física de 3 a 4 sesiones semanales y mejoría de su calidad. A pesar de que la condición física mejoró en todos los niños y hubo un aumento significativo en los conocimientos alimentarios, los resultados mostraron que el porcentaje de obesidad (17%) no cambió los primeros dos años, sin embargo, aumentó el tercer año a un 19.3%. En este estudio se demostró la necesidad de implementar en las escuelas intervenciones de gran impacto y con otro tipo de metodologías para impedir que la obesidad infantil continúe aumentando.

### 3. HIPÓTESIS

La incidencia de obesidad infantil en escuela primarias de Hermosillo Sonora es elevada en comparación a la media nacional.

Existen diferencias en la incidencia de obesidad infantil entre escuela primaria pública y privada debido a los diferentes hábitos alimenticios y estilo de vida relacionado con la actividad física que ostenta la población de niños en cada una de ellas.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. Objetivo general

Determinar y comparar la incidencia de sobrepeso y obesidad, hábitos alimenticios y estilo de vida de niños en edad escolar de escuela privada y escuela pública de Hermosillo Sonora.

### 4.2. Objetivos específicos

- 1) Caracterizar a la población de niños en edad escolar que asisten escuela privada y escuela pública mediante el IMC.
- 2) Determinar el %GC a partir de la mención de pliegues cutáneos de niños en edad escolar que asisten a escuela privada y escuela pública.
- 1) Determinar la incidencia de sobrepeso y obesidad de niños en edad escolar que asisten a escuela privada y escuela pública mediante el IMC y el %GC.
- 2) Evaluar los hábitos alimenticios y el estilo de vida de niños en edad escolar que asisten a escuela privada y escuela pública mediante el cuestionario de hábitos de vida saludables de alimentación (CHVSAAF).

## 5. MATERIALES Y MÉTODO

### 5.1. Tipo de estudio y población

Se realizó un estudio transversal observacional analítico-comparativo de niños varones en edad escolar de entre 6-11 años en escuelas primarias de Hermosillo. Se seleccionaron de manera intencional dos escuelas, una pública y una privada, en las cuales había un total de 299 niños (72 y 227 respectivamente). El cálculo de la muestra se realizó a partir de una muestra simple con un error máximo aceptable del 5%, a un nivel de confianza del 95%. Se aplicó un diseño muestral estratificado por medio de la representatividad de las dos escuelas (Martínez, 2009). Se considero como representatividad al 30% de la población para cada estrato obteniéndose una muestra como mínimo de n=156 estudiantes (n=38 de escuela pública y n=118 de escuela privada). El estudio se realizó durante el ciclo 2019-2020. Los padres y tutores de los niños firmaron su autorización mediante una ficha de consentimiento informado donde aprobaban la participación de sus hijos en el estudio. Para la realización de este trabajo se tuvieron en cuenta las consideraciones éticas para estudios de salud (estipuladas en la resolución 8430 de 1993 y declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial) y se contó con la aprobación del Comité de Ética de Investigación de la Universidad de Sonora.

**Tabla 2.** Cálculo del tamaño de la muestra para muestreo estratificado

<b>Estrato</b>	<b>Universo</b>	<b>Pi</b>	<b>Qi</b>	<b>Pi*Qi</b>	<b>NiPiQi</b>	<b>Wi</b>	<b>ni</b>
Escuela Publica	72	0.3	0.7	0.21	15.12	0.24	38
Escuela privada	227	0.3	0.7	0.21	47.67	0.75	118
Total	299				62.79		156

## 5.2. Protocolo

Las mediciones fueron realizadas en horario de clases con el permiso de las autoridades institucionales. Se acondiciono un área cerrada (la biblioteca y la enfermería) para respetar la privacidad de los niños. Las mediciones se realizaron permitiendo que los niños vistieran short corto, playera delgada de algodón y descalzos. Para contestar el cuestionario, se les informo a los participantes en qué consistía el estudio y explicándoles el procedimiento del llenado del instrumento interrogativo. Los niños contestaron de manera autoadministrada un cuestionario en el aula durante el horario de clase, el cual fue proporcionado por los investigadores.

## 5.3. Técnicas e instrumentos

Las mediciones fueron realizadas por dos evaluadores con amplia experiencia y certificación en ISAK. La masa corporal (kg) y la estatura (m) se midieron en una balanza electrónica equipada con estadiómetro marca Tanita (TBF-410GS, Arlington Heights, USA) considerando promedio de dos repeticiones. Se tomaron los pliegues cutáneos del tríceps y subescapular en el costado derecho del cuerpo utilizando un plicómetro antropométrico (Slim Guide D1085). El valor final fue el promedio de dos repeticiones.

El porcentaje de grasa (%G) se determinó a través de la ecuación de regresión propuesta por Boileau et al. (1985) la cual considera el pliegue tricípital (TR) y subescapular (SE) para su predicción:

$$\text{Hombres: \%G} = 1,35 (\Sigma \text{TR} + \text{SE}) - 0,012 (\Sigma \text{TR} + \text{SE})^2 - 4,4$$

El índice de masa corporal se calculó con el puntaje Z ( $\text{IMC}=\text{kg}/\text{m}^2$ ). La categorizarlos con sobrepeso u obesidad se realizó utilizando como criterios los valores de los percentiles 85 y 97 específicos por edad y sexo respectivamente, obtenidos a partir del índice de masa corporal (OMS, 2017).

#### **5.4. Confiabilidad de las medidas**

Para disminuir el error técnico intra- e inter-observador se estandarizaron las mediciones considerando las diferencias máximas permitidas y calculando la media del error técnico de medición (MET). Par mejorar la calidad de la medición se utilizaron dobles mediciones a cada sujeto en todas las variables (peso, estatura, pliegue tricípital y subescapular). Los valores de la MET oscilan entre 1-3% con un coeficiente de reproducibilidad del 0.97% (r).

#### **5.5. Cuestionario de alimentación y actividad física**

Se aplico un cuestionario de hábitos de vida saludables de alimentación y actividad física (CHVSAAF) aplicado y validado en escolares de 8 a 12 años de escuelas públicas en la ciudad de Querétaro (Guerrero et al., 2014), con algunas adaptaciones para su entendimiento por niños menores a 8 años. El cuestionario consistió en 27 ítems, el cual mide dos dimensiones, donde 18 ítems evalúan la alimentación y 9 el nivel de inactividad o actividad física con un alfa de Cronbach reportado de 0.79 y 0.76 respectivamente. Sin embargo, la aplicación total del instrumento aumenta el valor de alfa hasta 0.81, mientras que el coeficiente de correlación reportado de la prueba es de  $r=0.82$  (Guerrero et al., 2014).

Todas preguntas tenían el mismo valor sin ítems ponderados. Cada pregunta tenía cinco opciones de respuesta: 1) Nunca o menos de 1 vez por mes; 2) 1 a 3 veces por mes; 3) 1 o 2 veces por semana; 4) 3 a 6 veces por semana; 5) diariamente (Anexo 1). Si la opinión era favorable a la actitud que se deseaba medir, el diariamente se asignaba con un 5 y el nunca o menos de una vez por mes con un 1; si la respuesta era desfavorable, entonces el diariamente se codificará con un 1 y el nunca o menos de una vez por mes se ponderaba con un 5. Al final, se sumaban todas las respuestas, de tal modo que la puntuación más alta correspondía siempre a la conducta más saludable. La puntuación total mínima que se podía obtener era 27 puntos y la máxima 135. El puntaje total de las dos dimensiones del instrumento permite clasificar en tres puntos de cohorte. Aquellos que obtuvieron un puntaje menor a 95 se les clasifico con hábitos alimentarios deficientes, debido a la presencia de factores de riesgo en su estilo de vida. Participantes que presentaban un puntaje en el rango de 95 a 109 puntos se les consideró con hábitos alimenticios suficientes y un estilo de vida con beneficios para la

salud, aunque también presenta riesgos de salud. Aquellos que obtuvieron un puntaje superior a 109 puntos, se les categorizó como niños con hábitos alimentarios saludables, con un estilo de vida adecuada para su salud.

### **5.6. Análisis estadístico**

La distribución normal de los datos fue verificada a través de la prueba de Anderson-Darling. Se aplicó estadística descriptiva para la obtención de medidas de tendencia central y para determinar diferencias significativas se aplicó el análisis de varianza (ANOVA). La comparación de medias se realizó mediante la prueba de Tukey- Kramer. Todos los datos fueron analizados a un nivel de confianza del 95% ( $p < 0.05$ ). Para determinar los puntos de corte del puntaje resultante del instrumento, se utilizaron los valores de percentil 25, entre percentil 25 y 75 y mayor al percentil 75. Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico SAS 6.08 por PCS.

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1. Caracterización antropométrica

La población infantil estudiada fue de 228 participantes, de los cuales 167 (73%) eran de escuela privada y 61 (27%) de escuela pública. De un total de 299 niños, se descartados a 60 de escuela privada y 11 de escuela pública por no contar con la aprobación de sus padres mediante el consentimiento informado. El rango de edad de los niños fue de 6 a 10 años, con un promedio de  $8.47 \pm 1.32$  años. El 21% correspondió al grupo de primero de primaria (6-7 años), el 19% al grupo de segundo (7-8 años), el 20% son de tercero (8-9 años), el 23% el grupo de cuarto (9-10 años) y el 17% fueron estudiantes de quinto grado (10-11 años). 72 227

En la tabla 2 se presentan la media y la desviación estándar del peso, talla, IMC y el %GC en la población infantil estudiada de acuerdo con el grado de primaria al que asistían. Como era de esperarse, el peso y talla aumentan progresivamente con la edad. Los niños de cuarto y quinto grado tenían mayor peso y estatura que los de primer y segundo grado. No se detectaron diferencias significativas del IMC entre escuelas en niños del mismo grado, con excepción de segundo grado donde los niños de escuela pública presentaron un mayor promedio ( $p < 0.05$ ). Con respecto al %GC, los niños de primer, segundo y quinto grado de escuela pública presentaron un valor más alto ( $p < 0.05$ ) en comparación con los niños de colegio privado.

**Tabla 3.** Caracterización antropométrica de niños en edad escolar (6-11 años) en escuela privada y escuela pública mediante el índice de masa corporal (IMC) y % de grasa corporal (%GC).

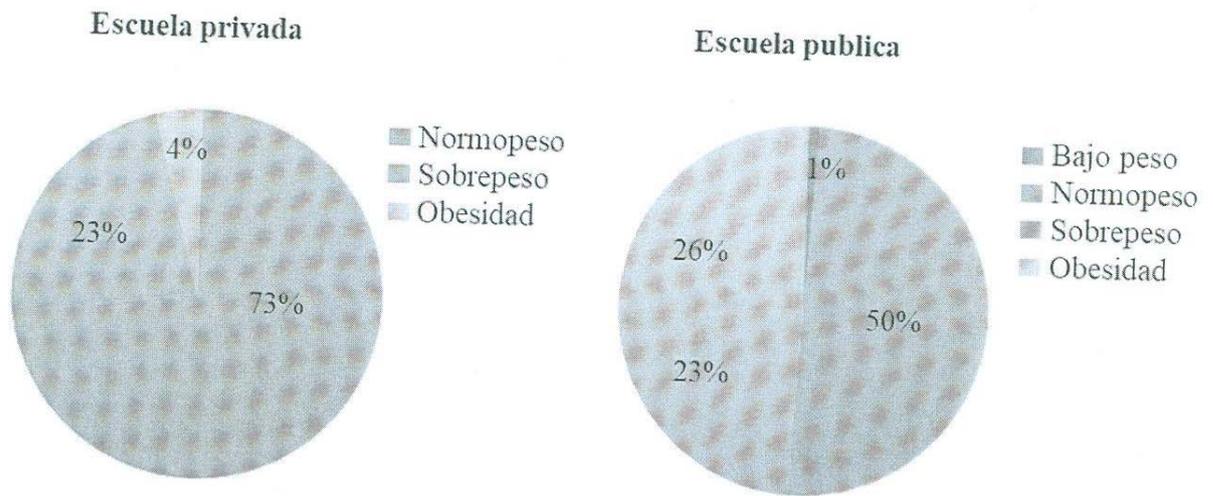
<b>Primero (6-7 años)</b>	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC	%GC
<b>Privada (n=32)</b>	24.18±2.90 <sup>a</sup>	122.78±4.60 <sup>a</sup>	16.00±1.25 <sup>a</sup>	18.18 ± 2.41 <sup>a</sup>
<b>Publica(n=15)</b>	26.61±1.85 <sup>b</sup>	121.21±2.73 <sup>a</sup>	18.05±3.10 <sup>a</sup>	19.15 ± 2.92 <sup>b</sup>
<b>Segundo (7-8 años)</b>				
<b>Privada(n=36)</b>	28.07±4.76 <sup>a</sup>	129.40±5.14 <sup>a</sup>	14.47±2.15 <sup>a</sup>	16.70±2.47 <sup>a</sup>
<b>Publica(n=8)</b>	26.61±3.26 <sup>a</sup>	124.75±2.69 <sup>a</sup>	16.39±2.10 <sup>b</sup>	19.00 ± 5.00 <sup>b</sup>
<b>Tercero (8-9 años)</b>				
<b>Privada(n=25)</b>	31.59±7.52 <sup>a</sup>	134.03±5.12 <sup>a</sup>	17.41±2.82 <sup>a</sup>	17.10 ± 4.06 <sup>a</sup>
<b>Publica(n=20)</b>	35.45±3.71 <sup>b</sup>	133.59±4.19 <sup>a</sup>	17.69±1.24 <sup>a</sup>	22.42 ± 7.12 <sup>a</sup>
<b>Cuarto (9-10 años)</b>				
<b>Privada(n=46)</b>	36.73±6.90 <sup>a</sup>	137.68±6.50 <sup>a</sup>	19.27±3.12 <sup>a</sup>	13.08 ± 2.66 <sup>a</sup>
<b>Publica(n=8)</b>	33.41±3.43 <sup>a</sup>	137.41±3.91 <sup>a</sup>	17.80±1.64 <sup>a</sup>	20.13 ± 6.52 <sup>a</sup>
<b>Quinto (10-11 años)</b>				
<b>Privada(n=28)</b>	41.52±8.90 <sup>a</sup>	146.51±8.24 <sup>a</sup>	19.23±2.99 <sup>a</sup>	15.10 ± 4.43 <sup>a</sup>
<b>Publica(n=10)</b>	45.9±9.64 <sup>a</sup>	145.09±8.57 <sup>a</sup>	21.56±4.44 <sup>a</sup>	28.76 ± 9.63 <sup>b</sup>

Diferente literal indica diferencias significativas de acuerdo con el análisis de varianza (ANOVA) y la comparación de medias la prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ).

## **6.2. Incidencia de sobrepeso y obesidad a partir del IMC y porcentaje de grasa**

De acuerdo con el IMC para los percentiles 90 y 97, el 23 % de los niños de escuela privada padecían sobrepeso y solo el 4% obesidad obteniendo un valor conjunto del 27% (figura 1). En escuela pública, el 23% mostró padecer sobrepeso y el 26% obesidad dando un valor conjunto del 49%. Además, se detectó que el 1% de la población infantil en la escuela pública sufría falta de peso.

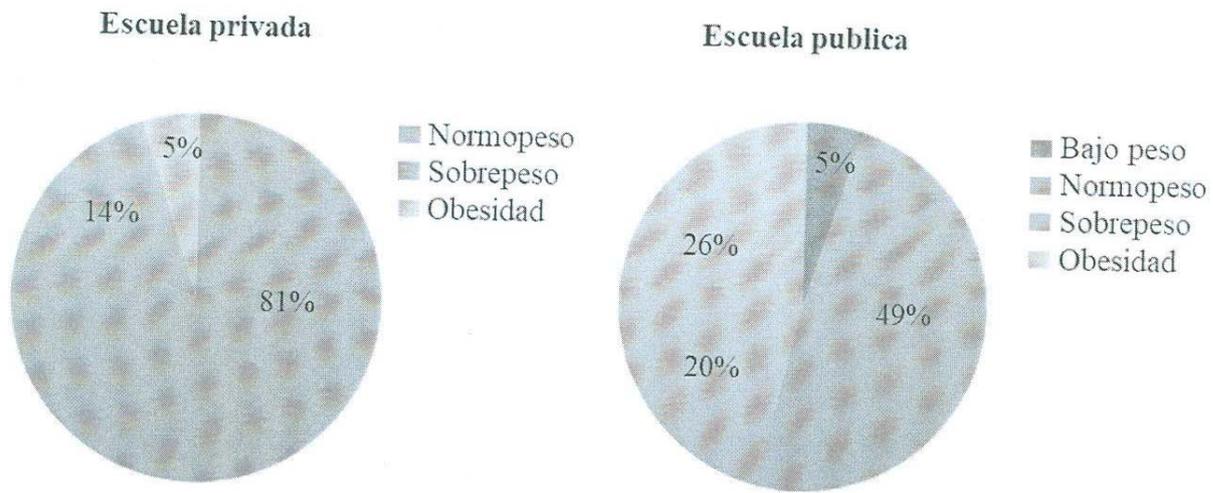
De acuerdo con este estudio, casi 5 de cada 10 niños que asistía a escuela pública padecía sobrepeso u obesidad. En cambio, en escuela privada casi 3 de cada 10 niños contaba con alguna de esta condición. La prevalencia obtenida en escuela pública fue superior a la reportada por la ENSANUT en el 2016 para la región norte del país, la cual señala señala que 3 de cada 10 niños en edad escolar presentan sobrepeso u obesidad. Además, la ENSANUT de 2016 reporta que la media nacional de prevalencia de sobrepeso y obesidad conjunta fue de 33.2%. Específicamente por género, en los estados del norte del país, esta encuesta señala que el 15.4% de los niños padecen sobrepeso y el 18.6% obesidad, para dar un valor conjunto del 34%.



**Figura 1.** Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de 6 a 11 años de acuerdo con el índice de masa corporal.

El porcentaje de grasa corporal se obtuvo empleando la fórmula de Boileau et al. (1985) y la categorización de sobrepeso y obesidad se realizó con base al rango de referencia para población infantil reportado por el mismo autor. En el caso de niños de escuela privada, solo el 14% padecía sobrepeso y el 5% obesidad. Mientras que para la población infantil de escuela pública el puntaje de sobrepeso fue de 20% y de obesidad 26%. Además, el 5% de esta población padecía bajo peso para su edad (figura 2).

La categorización de la población infantil con obesidad o sobrepeso mediante el IMC y el porcentaje de grasa permite observar ligeras diferencias de estimación en la incidencia. Como se mencionó anteriormente, a partir del IMC se encontró que el sobrepeso y la obesidad conjunta fue de 49% en escuela pública y 27% en escuela privada. Mientras que mediante el porcentaje de grasa la incidencia conjunta fue de 46% y 19% respectivamente. En niños de entre 5 y 19 años, el sobrepeso se determina cuando el IMC para la edad es superior a 1 desviación estándar por encima de la mediana de referencia de crecimiento de la OMS, y la obesidad se precisa cuando el IMC es superior a 2 desviaciones estándar por encima de la mediana de referencia de crecimiento de la OMS (2021). De acuerdo con Boileau et al. (1985), en niños de 5 a 19 años el rango del porcentaje de grasa para categorizarlos con normopeso debe de ser de 10.1-20%. La prevalencia de obesidad y sobrepeso determinada a partir del porcentaje de grasa es ligeramente más baja que la obtenidos por el IMC, sin embargo, siguen el mismo comportamiento en incidencia.



**Figura 2.** Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de 6 a 11 años de acuerdo con el porcentaje de grasa corporal.

Un estudio realizado por Reyes-Sepeda et al. (2016), en niños de 5 a 11 años en la ciudad de México, encontró que la prevalencia de sobrepeso y obesidad conjunta a partir del IMC era de 24.5%. Además, se observó que la prevalencia de sobrepeso y obesidad aumentaba conforme a la edad. El aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil se observa durante la edad escolar (Barquera et al., 2010). Así lo demuestra en su estudio realizado en 2010, donde observó que la incidencia de sobrepeso y obesidad en niños de seis años que ingresaban a primaria era del 24.3%. Cuando los niños estaban a punto de concluir la primaria a los 12 años, la prevalencia se incrementa hasta un 32.5%, lo que refleja un incremento porcentual de 12.2 puntos (Barquera et al., 2010). Al igual que en este estudio, al comparar las medias del porcentaje de grasa en niños de escuela pública, se observa el mismo comportamiento, donde los niños con el menor promedio (19.15%) tienen un rango de edad de 6 a 7 y los de mayor promedio (28.76%) se encuentran en el rango de 10 a 11 años. Esta tendencia no se observó en los niños de escuela privada (tabla 3).

Ya desde 1999 la Encuesta Nacional de Nutrición (ENN) advertían del incremento del sobrepeso y obesidad en escolares sobre todo en el sexo masculino los cuales mostraban el mayor porcentaje de incidencia. Según los resultados de la ENSANUT de 2006, en México uno de cada tres adolescentes padecía obesidad o sobrepeso, lo que representaba 5 757.400 adolescentes con alguna de esta condición en el país. Esta tendencia se ha mantenido dado que en 2016 se reportó que, de cada 10 niños, 3.3 padecen sobrepeso u obesidad (ENSANUT, 2016).

En 2019 se llevó a cabo un estudio en una Unidad de Medicina Familiar del estado de México con una muestra de 80 niños con una edad promedio de 8 años (Pérez et al., 2020). En este caso el 30.07% de los niños presentó obesidad y el 28.21% sobrepeso (valor conjunto 61.41%). Algunos estudios, como los realizados por Torres-González et al. (2020) y Suri (2016) en el norte (Durango) y sur (Yucatán) de México, han encontrado una alta incidencia en la población infantil de varones (38.3 y 34.4% respectivamente). Si bien, en nuestro estudio no se incluyó la evaluación de niñas, los resultados demuestran una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños, sobre todo en escuela pública.

Diversos autores han reportado que existe una relación inversamente proporcional entre un alto porcentaje de grasa y la actividad física moderada vigorosa en niños (Hall-López et al.,

2019; Chaput et al., 2019; de Moraes et al., 2016). En el norte de México se ha encontrado que la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad determinada con el porcentaje de grasa es alta. En Mexicali Baja California, Hall-López et al. (2013) reportaron una incidencia conjunta del 51.3% en niños de población escolar basándose en el porcentaje de grasa. En Hermosillo la población es muy similar a la de Mexicali por su proximidad en la región norte, compartiendo hábitos alimentarios y culturales parecidos al vecino país del norte por su cercanía con la frontera. Como referencia, en Estados Unidos desde 1993 a 1964 ocurrió un incremento progresivo de 4.1% a 10.7% de sobrepeso y obesidad en niños de 6 a 11 años (Ogden et al., 2006). Las poblaciones latinas de los Estados Unidos tienen algunas de las tasas de obesidad más altas del mundo (Abarca-Gómez et al., 2017). Los adolescentes de ascendencia mexicana que viven en Estados Unidos son los que presentan las tasas de sobrepeso y obesidad más altas en ese país. Mientras que los norteamericanos caucásicos tienen una prevalencia del 26%, los Mexicoamericanos presentan una alarmante cifra del 44% (Ogden et al., 2002; 2006). Esto está muy relacionado con el desarrollo de la economía industrializado donde la población adopta dietas altas en energía, ricas en grasa, azúcares refinados, así como una disminución de la actividad física por tener mayor facilidad de acceso a tecnologías que fomentan el tiempo de ocio en los niños (Briz et al., 2007; González-Castell et al., 2007; Devís-Devís et al., 2009; Tarbal, 2010).

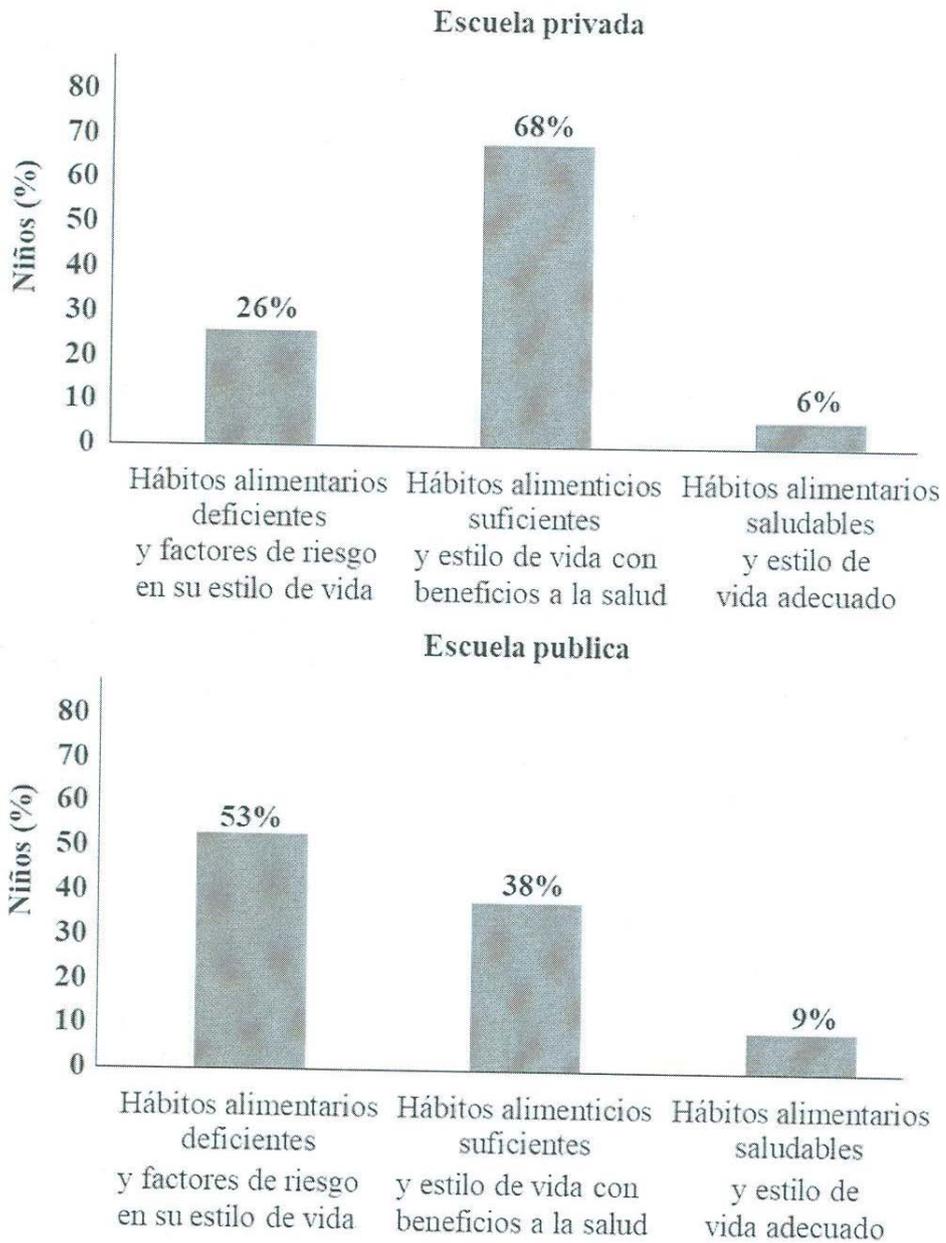
En países desarrollados se ha encontrado que los adolescentes escolares que pasan mayor tiempo frente a dispositivos como televisores, videojuegos, computadora, principalmente aquellos con padres de un nivel socioeconómico más bajo (Patriarca et al., 2009) o estudiantes de escuela pública o estatal, en comparación a sus contrapartes de escuelas privadas (Devís-Devís et al., 2009). Cuanto mayor es la accesibilidad a la tecnología doméstica, más probable es que se utilice computadoras, videojuegos o teléfonos móviles. Además, se ha reportado que los niños pasan significativamente más tiempo en el teléfono móvil que las niñas (Devís-Devís et al., 2009). No obstante, según una revisión de alcance de 26 estudios (25 transversales; 1 longitudinal) publicados en 2013-2018, en el 53% de los casos (14 estudios) no encontró asociación entre el tiempo de uso de videojuegos y la incidencia de obesidad, mientras que en 12 estudios sí se informaron asociaciones positivas (Kracht et al., 2020). Sin embargo, gracias a la popularidad con la que estos gozan entre los

niños, actualmente se está empleando como estrategia la efectividad de los videojuegos físicamente activo para el control del sobrepeso (Comeras-Chueca et al., 2020).

### **6.3. Hábitos alimentarios y estilo de vida relacionado con actividad física en niños en edad escolar**

Se evaluaron las dimensiones de alimentarias, nutricionales y el nivel de actividad física en la población infantil de las escuelas privada y pública mediante el cuestionario HVSAAF. De acuerdo con los resultados, se encontró que el 26% de los niños que asistían a escuela privada poseían hábitos alimentarios deficientes y factores de riesgo en su estilo de vida relacionados con la poca actividad física. Mientras que el 68% de la población infantil seguía hábitos alimenticios suficientes y un estilo de vida con beneficios para su salud. Solo el 6% de los niños tenía hábitos alimenticios saludables y un estilo de vida adecuado. Por otro lado, en la escuela pública el 53% de la población resultó tener hábitos alimentarios deficientes y factores de riesgo en su estilo de vida. El 38% mostró que seguía hábitos alimenticios suficientes y un estilo de vida con beneficios para su salud y el 9% contaba con hábitos alimenticios saludables y un estilo de vida adecuado (figura 3).

De acuerdo con estos hallazgos, los hábitos alimenticios deficientes y el nivel bajo de actividad física parecen estar relacionada con la mayor incidencia de sobrepeso y obesidad en la población de niños de la escuela pública estudiada. La poca actividad física y la mala alimentación en estos niños podría estar propiciando los factores ambientales para la ganancia de peso. La OMS en 2020 ha emitido algunas recomendaciones acerca del nivel de actividad física que deben realizar las personas de 5 a 17 años con el fin de mejorar funciones cardiorrespiratorias y musculares para reducir el riesgo de enfermedades relacionadas a la obesidad. Dentro de esas recomendaciones se menciona que los niños deben invertir como mínimo 60 minutos diarios en actividades físicas de intensidad moderada a vigorosa, la cual consiste en juegos, deportes, desplazamientos, actividades recreativas, educación física o ejercicios programados en el contexto de la familia, escuela o actividades comunitarias. La actividad física diaria debe ser en su mayor parte aeróbica y convendría incorporar como mínimo tres veces por semana actividades vigorosas que refuercen músculos y huesos.



**Figura 3.** Resultados del cuestionario de hábitos de vida saludables de alimentación y actividad física en niños de escuela privada y pública de Hermosillo expresado en porcentaje.

Como se mencionó anteriormente, la incidencia de sobrepeso y obesidad conjunta en niños de escuela privada fue menor a la encontrada en la escuela pública, y también se detectó un mayor porcentaje de niños con hábitos alimenticios suficientes y un estilo de vida saludable. En general se ha observado que los hijos de familias con bajo nivel de ingresos y educación escolar, ingieren con mayor frecuencia alimentos con alto valor calórico y son más propensos a desarrollar sobrepeso y obesidad. En contra parte, las familias de niveles educativos y económicos más alto, tiene mayores posibilidades de llevar una alimentación sana y de tener acceso a servicios de salud, paseos y ejercicio al aire libre o a establecimientos de ejercicio más formal (Paredes-Sierra, 2022).

Es evidente que se puede mejorar el estilo de vida de niños en edad escolar de Hermosillo con el fin de reducir la tasa de obesidad. Reyes-Sepeda et al., (2016) al evaluar a niños de 5 a 11 años de la ciudad de México encontró que solo el 57.3% jugaba o practicaba tres o más veces por semana alguna actividad física. Mientras que el 68.9% de la población en este estudio reportó consumir alimentos “chatarra” dos o menos veces a la semana. Así mismo, se encontraron algunos factores de riesgo para padecer sobrepeso u obesidad, por ejemplo, permanecer en el hogar sin realizar actividades físicas aumenta 1.53 veces el riesgo, consumir bebidas azucaradas incrementa 2.1 veces más el riesgo y no tener un horario establecido para jugar o realizar actividades físicas acrecienta 1.3 veces el riesgo de padecer obesidad. Además, los autores señalaron que el hecho de ver televisión menos de una hora al día puede ser considerado como efecto protector contra el riesgo de padecer obesidad.

El presente estudio sugiere que los hábitos alimenticios deficientes y los factores de riesgo en el estilo de vida están más arraigados en niños de familias de bajos recursos. Es evidente que aquellas familias cuyos hijos asisten a escuelas privadas poseen mejor solvencia económica puesto que les alcanza para mantener las colegiaturas mensuales de inscripción. Sin embargo, se necesita aplicar un instrumento que permita comprobar en niños las costumbres alimentarias muy particulares de cada escuela con diferente solvencia económica incluso hasta estrato social. Este instrumento deberá indicar datos específicos como la frecuencia del consumo de alimentos saludables del plato del buen comer como frutas, verduras, carnes, lácteos, cereales, hasta alimentos chatarra o de alto contenido calórico como dulces, hamburguesas, refrescos, piza, entre otros. Además, se debe evaluar la actividad física

que realizan durante la escuela y en su tiempo libre. Esto con el objetivo de poder establecer factores en el entorno familiar y escolar que propicien la ganancia de peso, por hábitos alimenticios deficientes y un estilo de vida que no provea beneficios a la salud. De esta manera se podría implementar un mejor plan para disminuir el riesgo de padecer obesidad en niños de 6 a 11 años.

## 7. RESUMEN DE HALLAZGOS

- La prevalencia de sobrepeso y obesidad conjunta a partir del IMC fue mayor en escuelas públicas con un 49% contra 27% en escuela privada.
- La prevalencia de sobrepeso y obesidad conjunta a partir del % de grasa corporal fue de 46% en escuela pública contra 19% en escuela privada.
- Al aumentar la edad, la incidencia de sobrepeso y obesidad tiende incrementarse conforme se van perpetuando los malos hábitos asociados a un mal estilo de vida.
- Se observó una mayor proporción de niños con normopeso y estilo de vida de beneficios a la salud en escolares de escuela privada, en contraparte, la mayor proporción de niños con hábitos alimentarios deficientes y un estilo de vida inadecuado asistan a escuela pública en la cual se detectó la mayor incidencia de sobrepeso y obesidad.

## 8. CONCLUSIÓN

La incidencia de sobrepeso y obesidad infantil es mayor en escuela pública comparado con la escuela privada. Esto puede deberse al alto porcentaje de niños en escuela pública con hábitos alimentarios deficientes y un estilo de vida inadecuado como la falta de actividad física. El mayor porcentaje de niños de escuela privada manifestó tener hábitos alimentarios y estilos de vida con beneficios a la salud, impactando en la menor incidencia de sobrepeso y obesidad entre la población. Es necesario inculcar en los niños hábitos alimenticios saludables y fomenten un mejor estilo dirigido a una vida más activa para disminuir la prevalencia de obesidad infantil.

## 9. RECOMENDACIONES

- En los futuros estudios epidemiológicos de obesidad infantil se recomienda realizar la determinar la composición corporal a partir del IMC y el porcentaje de grasa, con el fin de detectar si existen diferencias o se mantiene la relación de incidencia determinada con ambos métodos.
- Se recomienda incluir en el estudio un mayor número de escuelas de diferentes estratos socioeconómicos con el fin de ampliar la información.
- Se recomienda plantear una estrategia de intervención para mejorar la alimentación de los niños y el estilo de vida que proporcione beneficios a la salud con el fin de disminuir la prevalencia de obesidad en las escuelas primarias.

## 10. REFERENCIAS

- Abarca-Gómez, L., Abdeen, Z. A., Hamid, Z. A., Abu-Rmeileh, N. M., Acosta-Cazares, B., Acuin, C., ... & Cho, Y. (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128· 9 million children, adolescents, and adults. *The lancet*, 390(10113), 2627-2642.
- Alberti, K. G. M., Zimmet, P., & Shaw, J. (2005). The metabolic syndrome—a new worldwide definition. *The Lancet*, 366(9491), 1059-1062. Alexander et al., 2009
- Batis, C., Aburto, T. C., Sánchez-Pimienta, T. G., Pedraza, L. S., & Rivera, J. A. (2016). Adherence to dietary recommendations for food group intakes is low in the Mexican population. *The Journal of nutrition*, 146(9), 1897S-1906S.
- Bidoli, E., Schinella, D., & Franceschi, S. (1998). Physical activity and bone mineral density in Italian middle-aged women. *European journal of epidemiology*, 14(2), 153-157.
- Boileau, R. A., Lohman, T. G., & Slaughter, M. H. (1985). Exercise and body composition of children and youth. *Scandinavian Journal of Sports Sciences*, 7(1), 17-27.
- Martínez, M. Á. M. (2009). *Métodos Y Técnicas De Investigación Para Las Ciencias Sociales*. Xihmai, 4(8), 9.
- Briz Hidalgo, F. J., Cos Blanco, A. I., & Amate Garrido, A. M. (2007). Prevalencia de obesidad infantil en Ceuta: Estudio PONCE 2005. *Nutrición hospitalaria*, 22(4), 471-477.
- Chaput, J. P., Lambert, M., Mathieu, M. E., Tremblay, M. S., O'loughlin, J., & Tremblay, A. (2012). Physical activity vs. sedentary time: independent associations with adiposity in children. *Pediatric obesity*, 7(3), 251-258.
- de Moraes Ferrari, G. L., Matsudo, V., Barreira, T. V., Tudor-Locke, C., Katzmarzyk, P. T., & Fisberg, M. (2016). Correlates of moderate-to-vigorous physical activity in Brazilian children. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(10), 1132-1145.

- Hall-López, J. A., Ochoa-Martínez, P. Y., Meza, F., Sánchez, R., & Sáenz-López, P. (2019). Comparación de la actividad física por género y grasa corporal en escolares mexicanos. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 8(1), 1-14.
- Comeras-Chueca, C., Villalba-Heredia, L., Pérez-Llera, M., Lozano-Berges, G., Marín-Puyalto, J., Vicente-Rodríguez, G., ... y González-Agüero, A. (2020). Evaluación del gasto energético de los videojuegos activos en niños con sobrepeso y obesidad y diferencias por género. *Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública*, 17 (18), 6714.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., ... & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine & science in sports & exercise*, 35(8), 1381-1395.
- de Jong E, Visscher TL, HiraSing RA, Heymans MW, Seidell JC, Renders CM. Association between TV viewing, computer use and overweight, determinants and competing activities of screen time in 4- to 13-year-old children. *Int J Obes. (Lond)*. 2013 Jan; 37(1):47-53.
- de Moraes, A. M., Gonçalves, E. M., de Oliveira Barbeto, V. J., & Guerra-Júnior, G. (2013). Cross-sectional study of the association of body composition and physical fitness with bone status in children and adolescents from 11 to 16 years old. *BMC pediatrics*, 13(1), 1-7.
- Demory-Luce D, Morales M, Nicklas T, Baranowski T, Zakeri I, Berenson G. Changes in food group consumption patterns from childhood to young adulthood: the Bogalusa Heart Study. *J Am Diet Assoc* 2004;104(11):1684-91.
- Devís-Devís, J., Peiró-Velert, C., Beltrán-Carrillo, V. J., & Tomás, J. M. (2009). Screen media time usage of 12–16 year-old Spanish school adolescents: effects of personal and socioeconomic factors, season and type of day. *Journal of adolescence*, 32(2), 213-231.
- Dietz, W. H. (1998). Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*, 101(Supplement 2), 518-525.
- Flores, M., Carrión, C., & Barquera, S. (2005). Sobrepeso materno y obesidad en escolares mexicanos: Encuesta Nacional de Nutrición, 1999. *salud pública de méxico*, 47, 447-450.

- Rivera Dommarco, J., Shamah Levy, T., Villalpando Hernández, S., González de Cossío, T., Hernández Prado, B., & Sepúlveda, J. (1999). Estado Nutricio en Niños y Mujeres en México. Encuesta Nacional de Nutrición, 7-29.
- Abúndez, C. O., Cázares, G. N., Cordero, C. J. F. R., Zetina, D. A. D., Angona, S. R., de Voghel Gutiérrez, S., ... & Quintana, I. (2006). Encuesta nacional de salud y nutrición 2006. Instituto Nacional de Salud Pública.
- ENSANUT, M. (2016). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino. Informe final de resultados. Instituto Nacional de Salud Pública. Disponible: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/209093/ENSANUT.pdf>
- Fomon, S. J., Haschke, F., Ziegler, E. E., & Nelson, S. E. (1982). Body composition of reference children from birth to age 10 years. *The American journal of clinical nutrition*, 35(5), 1169-1175. Galván-Portillo et al., 2018
- González-Castell, D., González-Cossío, T., Barquera, S., & Rivera, J. A. (2007). Alimentos industrializados en la dieta de los preescolares mexicanos. *Salud pública de México*, 49(5), 345-356.
- Guerrero, G., López, J., Villaseñor, N., Gutiérrez, C., Sánchez, Y., Santiago, L., Martínez O. & Lozano, N. M. (2014). Diseño y validación de un cuestionario de hábitos de vida de alimentación y actividad física para escolares de 8-12 años. *Revista Chilena de Salud Pública*, 18(3), 249-256.
- Hall-López et al., 2012;
- Hall López, J. A., Ochoa Martínez, P. Y., Borbón Román, J. C., & Monreal Ortíz, L. R. (2013). Prevalencia de Porcentaje de Grasa Corporal, Obesidad Abdominal y Estado Nutricional en una Escuela Primaria de Mexicali Baja California México. *International Journal of Morphology*, 31(4), 1269-1275.
- Hernández, B., Cuevas-Nasu, L., Shamah-Levy, T., Monterrubio, E. A., Ramírez-Silva, C. I., García-Feregrino, R., ... & Sepúlveda-Amor, J. (2003). Factores asociados con sobrepeso y obesidad en niños mexicanos de edad escolar: resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición, 1999. *Salud pública de México*, 45, 551-557.

- Herrera, B. M., & Lindgren, C. M. (2010). The genetics of obesity. *Current diabetes reports*, 10(6), 498-505.
- Hoffman, D. J., Toro-Ramos, T., Sawaya, A. L., Roberts, S. B., & Rondo, P. (2012). Estimating total body fat using a skinfold prediction equation in Brazilian children. *Annals of Human Biology*, 39(2), 156-160.
- Kain J, Uauy R, Leyton B, Cerda R, Olivares S, Vio F. Efectividad de una intervención en educación alimentaria y actividad física para prevenir obesidad en Casablanca, Chile. *Rev Med Chile* 2008; 136: 22-30.
- Kain, J., Leyton, B., Concha, F., Weisstaub, G., Lobos, L., Bustos, N., & Vio, F. (2012). Evaluación de una intervención en educación alimentaria y actividad física para prevenir obesidad infantil en escuelas públicas de Santiago de Chile. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 62(1), 60-67.
- Kracht, C. L., Joseph, E. D., & Staiano, A. E. (2020). Video games, obesity, and children. *Current obesity reports*, 9(1), 1-14.
- Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A. D., Deurenberg, P., Elia, M., Gómez, J. M., ... & Composition of the ESPEN Working Group. (2004). Bioelectrical impedance analysis—part I: review of principles and methods. *Clinical nutrition*, 23(5), 1226-1243. Navarrete F. Los pueblos indígenas de México. CDI: México, 2008.
- Quetelet, L. A. J. (1835). *Sur l'homme et le développement de ses facultés, ou Essai de physique sociale*. Paris: Bachelier.
- Lyra, C. O., Lima, S. C. V. C., Lima, K. C., Arrais, R. F., & Pedrosa, L. F. C. (2012). Prediction equations for fat and fat-free body mass in adolescents, based on body circumferences. *Annals of human biology*, 39(4), 275-280.
- Malik, V. S., Schulze, M. B., & Hu, F. B. (2006). Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review—. *The American journal of clinical nutrition*, 84(2), 274-288.
- Martin, A. D., & Drinkwater, D. T. (1991). Variability in the measures of body fat. *Sports Medicine*, 11(5), 277-288.

- Jiménez, M. G., Martínez, P., Miró, E., & Sánchez, A. I. (2008). Bienestar psicológico y hábitos saludables: ¿están asociados a la práctica de ejercicio físico?. *International journal of clinical and health psychology*, 8(1), 185-202.
- Mercado, P., & Vilchis, G. (2013). La obesidad infantil en México. *Alternativas en psicología*, 17(28), 49-57.
- Merino Merino B, González E, Aznar Laín S, Castro Ulled JM, Veiga Núñez O. Guía para padres y madres. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2008
- [consultado el 01/03/2009]. Disponible en:
- [www.msc.es/ciudadanos/proteccionSalud/adolescencia/actividad\\_fisica.htm](http://www.msc.es/ciudadanos/proteccionSalud/adolescencia/actividad_fisica.htm)
- Mikkila V, Rasanen L, Raitakari OT, Pietinen P, Viikari J. Longitudinal changes in diet from childhood into adulthood with respect to risk of cardiovascular diseases: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Eur J Clin Nutr* 2004;58(7):1038-45.
- Monroy, S. J. (2008). Niños gordos en números redondos. *Gaceta Urbana*, 3.
- Morales-Ruán, M. D. C., Hernández-Prado, B., Gómez-Acosta, L. M., Shamah-Levy, T., & Cuevas-Nasu, L. (2009). Obesity, overweight, screen time and physical activity in Mexican adolescents. *Salud pública de México*, 51, S613-S620.
- Morrison, J. A., Friedman, L. A., Wang, P., & Glueck, C. J. (2008). Metabolic syndrome in childhood predicts adult metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus 25 to 30 years later. *The Journal of pediatrics*, 152(2), 201-206.
- Navarrete, F. (2005). El mestizaje y las culturas regionales. *Las Relaciones Interétnicas*.
- Ogden, C. L., Flegal, K. M., Carroll, M. D., & Johnson, C. L. (2002). Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000. *Jama*, 288(14), 1728-1732.
- Ogden, C. L., Carroll, M. D., Curtin, L. R., McDowell, M. A., Tabak, C. J., & Flegal, K. M. (2006). Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *Jama*, 295(13), 1549-1555.

- OMS (9 de mayo de 2012). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Organización Mundial de la Salud. <https://www.paho.org/es/noticias/9-5-2012-recomendaciones-mundiales-sobre-actividad-fisica-para-salud>
- OMS (2 de diciembre de 2020). directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337004/9789240014817-spa.pdf>
- OMS (9 de junio de 2021). Obesidad y sobrepeso. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Astrup, A., Dyerberg, J., Selleck, M., & Stender, S. (2008). Nutrition transition and its relationship to the development of obesity and related chronic diseases. *Obesity reviews*, 9, 48-52.
- Clark, J. M., & Brancati, F. L. (2000). The challenge of obesity-related chronic diseases. *Journal of general internal medicine*, 15(11), 828.
- Miranda, O., & Gloria, E. (2018). Alteraciones psicológicas asociadas a la obesidad infantil. *Revista Medica Herediana*, 29(2), 111-115.
- Patriarca, A., Di Giuseppe, G., Albano, L., Marinelli, P., & Angelillo, I. F. (2009). Use of television, videogames, and computer among children and adolescents in Italy. *BMC Public Health*, 9(1), 1-10.
- Pérez, A. J. S., Flores, G. C., & Morales, A. L. G. (2020). Asociación de sobrepeso y obesidad con cifras de presión elevada en niños de edad escolar. *Atención Familiar*, 27(3), 140-144.
- Paredes-Sierra, R. (6 de enero de 2022). Sobrepeso y Obesidad en el Niño y el Adolescente. *El Ejercicio Actual de la Medicina*. [http://www.facmed.unam.mx/eventos/seam2k1/2007/ago\\_01\\_ponencia.html](http://www.facmed.unam.mx/eventos/seam2k1/2007/ago_01_ponencia.html)
- Pyle, S. A., Sharkey, J., Yetter, G., Felix, E., Furlong, M. J., & Poston, W. C. (2006). Fighting an epidemic: The role of schools in reducing childhood obesity. *Psychology in the Schools*, 43(3), 361-376.

- Ramos-Morales, N., Marín-Flores, J., Rivera-Maldonado, S., & Silva-Ramales, Y. (2006). Obesidad en la población escolar y la relación con el consumo de comida rápida. *Index de Enfermería*, 15(55), 9-12.
- Reyes-Sepeda, J. I., García-Jiménez, E., Gutiérrez-Sereno, J. J., Galeana-Hernández, M. C., & Gutiérrez-Saucedo, M. E. L. (2017). Prevalencia de obesidad infantil relacionada con hábitos alimenticios y de actividad física. *Revista de Sanidad Militar*, 70(1), 87-94.
- Rivera-Dommarco JA, Hernández-Ávila M, Aguilar Salinas CA, Vadillo Ortega F, Murayama Rendón C. Obesidad en México. Recomendaciones para una política de Estado. México: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, Instituto de Salud Pública, Universidad Autónoma de México (UNAM); 2012.
- Rodríguez-Ramírez S, Mundo-Rosas V, García-Guerra A, Shamah-Levy T. Dietary patterns are associated with overweight and obesity in Mexican school-age children. *Arch Latinoam Nutr* 2011;61(3):270-8.
- Rojo-Trejo, M. E., Rangel Peniche, D. B., Arellano Jiménez, M. D. R., & Sabath Silva, E. F. (2016). Composición corporal de niños de entre 8 y 10 años de edad, con y sin antecedente de bajo peso al nacer, residentes en el estado de Querétaro, México. *Nutrición Hospitalaria*, 33(3), 544-548.
- Román-Viñas B, Serra-Majem LI, Ribas-Barba L, Pérez-Rodrigo C. AF en la población infantil y juvenil española en el tiempo libre. Estudio enKid (1998-2000). *Apunts Medicina de l'esport*. 2006;151:86-94
- Ruiz Sánchez, E., Bañuelos Barrera, Y., Bañuelos Barrera, P., Álvarez Aguirre, A., Valles Verdín, M., & Domínguez Chávez, C. J. (2015). Body fat percentage in school students and its association with lifestyle and macronutrients. *Revista Cuidarte*, 6(2), 1022-1028.
- Sahoo K, Sahoo B, Choudhury AK, Sofi NY, Kumar R, Bhadoria AS. Childhood obesity: causes and consequences. *J Family Med Prim Care*. 2015 Apr-Jun; 4(2):187-192.
- Sallis, J.F., & Owen, N. (2002) Ecological model of health behavior. In: Glanz, K., Rimer, B.K. and Lewis, F.M., Eds, *Health Behavior and Health Education*, 3rd Edition, Jossey-Bass, San Francisco, 462-464.

- Sánchez-Martínez, F., Torres Capcha, P., Serral Cano, G., Valmayor Safont, S., Castell Abat, C., & Ariza Cardenal, C. (2016). Factores asociados al sobrepeso y la obesidad en escolares de 8 a 9 años de Barcelona. *Revista Española de Salud Pública*, 90.
- Sáyago-Ayerdi, S. G., Tovar, J., Zamora-Gasga, V. M., & Bello-Pérez, L. A. (2014). Starch digestibility and predicted glycaemic index (p GI) in starchy foods consumed in Mexico. *Starch-Stärke*, 66(1-2), 91-101.
- Sekine, M., Yamagami, T., Handa, K., Saito, T., Nanri, S., Kawaminami, K., ... & Kagamimori, S. (2002). A dose-response relationship between short sleeping hours and childhood obesity: results of the Toyama Birth Cohort Study. *Child: care, health and development*, 28(2), 163-170.
- Shamah-Levy, T., Cuevas-Nasu, L., Gaona-Pineda, E. B., Gómez-Acosta, L. M., del Carmen Morales-Ruán, M., Hernández-Ávila, M., & Rivera-Dommarco, J. Á. (2018). Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en México, actualización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *salud pública de méxico*, 60(3), 244-253.
- Siri WE. Body composition from fluid spaces and density. En: Brozek J, Henschel A, editors. *Techniques for measuring body composition*. Washington: National Academy of Sciences; 1961.
- Slattery, M. L., Edwards, S. L., Khe-Ni, M. A., Friedman, G. D., & Potter, J. D. (1997). Physical activity and colon cancer: a public health perspective. *Annals of epidemiology*, 7(2), 137-145.
- Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R., Horswill, C. A., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., & Bembien, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human biology*, 709-723.
- Saury-Paredes, L. A. (2016). Prevalencia de cifras tensionales elevadas y su asociación con el índice de masa corporal en niños de entre 5 y 11 años de Nahbalam, Yucatán. *Gaceta médica de México*, 152(5), 640-644.
- Tarbal, A. (2010). La obesidad infantil: una epidemia mundial. *Faros*. Recuperado el, 5.

- Théodore, F., Bonvecchio, A., Blanco, I., Irizarry, L., Nava A., & Carriedo A. (2011). Significados culturalmente contruidos para el consumo de bebidas azucaradas entre escolares de la Ciudad de México. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 30(4), 327-34.
- Torres-González, E. D. J., Zamarripa-Jáuregui, R. G., Carrillo-Martínez, J. M., Guerrero-Romero, F., & Martínez-Aguilar, G. (2020). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños escolares. *Gaceta médica de México*, 156(3), 184-187.
- Van Der Horst, K., Paw, M. J. C. A., Twisk, J. W., & Van Mechelen, W. (2007). A brief review on correlates of physical activity and sedentariness in youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1241-1250.
- Wang, G., & Dietz, W. H. (2002). Economic burden of obesity in youths aged 6 to 17 years: 1979–1999. *Pediatrics*, 109(5), e81-e81.
- Weststrate, J. A., & Deurenberg, P. (1989). Body composition in children: proposal for a method for calculating body fat percentage from total body density or skinfold-thickness measurements. *The American journal of clinical nutrition*, 50(5), 1104-1115.
- Zimmerman, F. J., & Bell, J. F. (2010). Associations of television content type and obesity in children. *American journal of public health*, 100(2), 334-340.

Anexo 1

No. De ÍTEM	DIMENSIÓN DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN	PROMEDIO	DE Desviación estándar
1	Tomo refrescos o jugos embotellados		
2	Tomo leches saborizadas: chocolate, fresa, etc.		
3	Como frutas y verduras		
4	Desayuno antes de salir de mi casa		
5	Como pizzas o hamburguesas		
6	Como panes o pastelitos de paquete		
7	Si estoy aburrido o triste me da por comer		
8	Hago 5 comidas al día (desayuno, lunch, comida, colación de media tarde, cena)		
9	Como algunas golosinas o frituras como: chicles, caramelos, papas de bolsa, etc.		
10	Cuando tengo sed tomo agua sola		
11	Sigo comiendo, aunque ya no tenga hambre, solo por acabarme lo que tengo en el plato.		
12	Como al menos 2 frutas al día		
13	Cuando veo la televisión como golosinas o frituras		
14	El lunch que como todos los días lo compro en la escuela o en la calle		
15	Si tengo hambre entre comidas, como una fruta		
16	A la hora de comer veo la televisión		
17	Como al menos 2 verduras al día		
18	Consumos helados, malteadas, café o chocolate, preparados con crema batida, cajeta [manjar] o chispas de chocolate		
	<b>DIMENSIÓN ACTIVIDAD E INACTIVIDAD FÍSICA</b>		
19	Hago actividades físicas y/o deportivas con mi familia		
20	Estoy más tiempo en la computadora o videojuegos que jugando fútbol u otro deporte o actividad física		
21	Me paso 2 horas o más viendo programas de televisión		
22	Juego en el parque, jardín o patio con otros niños		
23	A la hora de recreo hago algún deporte o actividad física		

24	Practico algún tipo de actividad física o deportiva además de la que realizo en la escuela los días de Educación Física		
25	Camino por lo menos 15 minutos por día		
26	Me paso una buena parte de la mañana o tarde acostado		
27	Me quedo en casa sentado o acostado, en vez de jugar o hacer deporte o actividad física		