

Relación entre el entorno alimentario y el porcentaje de grasa corporal en niños escolares de Santa Cruz, Querétaro.

Yessica Tenorio Palos.



Universidad Autónoma de
Querétaro
Facultad de Ciencias Naturales

Relación entre el entorno alimentario y el
porcentaje de grasa corporal en niños escolares de Santa
Cruz, Querétaro.

Tesis
Que como parte de los requisitos para obtener el
grado de

Maestro en Ciencias de la Nutrición Humana

Presenta

LN. Yessica Tenorio Palos



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Ciencias Naturales
Maestría en Nutrición Humana

Relación entre el entorno alimentario y el porcentaje de grasa corporal en niños escolares de Santa Cruz, Querétaro.

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Maestro en Ciencias de la Nutrición Humana

Presenta:

LN. Yessica Tenorio Palos

Dirigido por:

Dra. Olga Patricia García Obregón
MNH. Gerardo Antonio Zavala Gómez

SINODALES

Dra. Dra. Olga Patricia García Obregón
Presidente

Olga P. García Obregón
Firma

MNH. Gerardo Antonio Zavala Gómez
Secretario

Gerardo Antonio Zavala Gómez
Firma

Dra. C. S. Juana Elizabeth Elton Puente
Vocal

Juana Elizabeth Elton Puente
Firma

Dr. Carlos Alberto López González
Suplente

Carlos Alberto López González
Firma

Ma. María del Carmen Caamaño Pérez
Suplente

María del Carmen Caamaño Pérez
Firma

Margarita Teresa de Jesús García Gasca
Directora de la Facultad

Guadalupe Flavia Loarca Piña
Directora de Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Octubre 2017
México

Resumen

El entorno alimentario se define como todas las opciones alimentarias a las que un individuo se encuentra expuesto, éste se ha relacionado con la selección, consumo de alimentos y con el peso de corporal. El objetivo del presente estudio fue evaluar la relación entre el entorno alimentario y el porcentaje de grasa corporal en niños escolares. Participaron en éste estudio observacional transversal 217 niños (6-10 años de edad) de la comunidad de Santa Cruz, el Marqués, Querétaro. Los niños que cumplieron con los criterios de inclusión se les aplicaron los siguientes cuestionarios: historia clínica, cuestionario de nivel socioeconómico, cuestionario de seguridad alimentaria, actividad física y 3 recordatorios de 24 horas. Se midió peso, talla, porcentaje de grasa corporal y abdominal. En la comunidad se localizaron los hogares de los participantes y los puntos de venta de alimentos fijos por GPS (sistema de posicionamiento global). En las tiendas de abarrotes se midió el espacio de anaquel (metros lineales) de alimentos no procesados (ANP), ingredientes culinarios (IC) y alimentos altamente procesados (AAP). Se elaboró una base de datos SIG (sistemas de información geográfica) para calcular proximidad y densidad a tiendas de abarrotes en un radio de 250m. Se realizaron regresiones lineales entre el entorno alimentario y el % de grasa corporal, abdominal e IMC/edad, ajustadas por variables confusoras, utilizando el programa SPSS v19.0 (SPSS Chicago, IL, USA). La distancia entre la casa de los participantes y las tiendas de abarrotes se relacionó con el porcentaje de grasa corporal total ($\beta=-0.009$, IC 95% $-0.017,-0.001$, $p=0.025$), abdominal ($\beta=-0.012$, IC 95% $-0.023,-0.001$, $p=0.033$) e IMC/edad ($\beta=-0.002$, IC 95% $-0.004,-0.001$, $p=0.003$). Así mismo, el número de tiendas de abarrotes en un radio de 250 m se relacionó directamente con el % de grasa corporal total ($\beta=0.145$, IC 95% $0.048,0.241$, $p=0.004$), abdominal ($\beta=0.206$, IC 95% $0.069, 0.343$, $p=0.003$) e IMC/edad ($\beta=0.28$, IC 95% $0.009, 0.047$, $p=0.005$). En conclusión, el entorno alimentario al que los niños están expuestos en la comunidad de Santa Cruz se relaciona con un mayor porcentaje de grasa corporal. (**Palabras clave:** Entorno alimentario, obesidad infantil, SIG.)

Summary

Food environment is defined as the entire environment that influences food selection, food intake and in consequence it has an impact in body weight. The main objective of this thesis was to determine the association between food environment and body fat % in school-age children on Santa Cruz, Queretaro. A total of 217 school-age children, randomly selected, participated in this cross-sectional study. Parents received oral and written information about the study and signed an informed consent. Information about medical history, socio-demographic, socioeconomic status and food insecurity was collected using standardized questionnaires. Anthropometry (weight, height) and body fat (DXA) were measured in all children and BMI for age z-score was calculated (BMI_z). Geolocation of all the food stores and participants' households was collected by GPS (Global positioning system). The shelf-space of unprocessed foods (UPF), culinary ingredients (CI) and highly processed foods (HPF) available was measured. A GIS (geographic information system) database was constructed to assess the density and the proximity to grocery store (GS). Lineal regressions were conducted to identify the relationship between proximity, density and shelf-space of food items within a 250m radius to the participants' households with body fat %, abdominal fat % and BMI (all the regressions were analysis individually and adjusting by covariates). All statistical analyses were performed by SPSS v19.0 (SPSS Chicago, IL, USA). Negative associations were found between the distance to the nearest GS with total body fat % ($\beta = -0.009$, IC 95% -0.017, -0.001, $p = 0.025$), abdominal fat % ($\beta = -0.012$, IC 95% -0.023, -0.001, $p = 0.033$) and BMI_z /age ($\beta = -0.002$, IC 95% -0.004, -0.001, $p = 0.003$). In addition, density to CS was positive associated high body fat % ($\beta = 0.145$, IC 95% 0.048, 0.241, $p = 0.004$), abdominal fat % ($\beta = 0.206$, IC 95% 0.069, 0.343, $p = 0.003$) and BMI_z /age ($\beta = 0.28$, IC 95% 0.009, 0.047, $p = 0.005$). In conclusion, the food environment in Santa Cruz community is associated with a higher body fat %.

(Key words: Food environment, childhood obesity, GIS.)

Dedicatorias

El presente trabajo de investigación lo dedico a mi familia, quien me ha apoyado en todas mis decisiones y que sin importar la distancia siempre los siento cerca de mí. Agradezco especialmente a mis padres, quienes han confiado en mí y me han impulsado a ir por nuevos retos en todo momento, son mi mayor ejemplo de dedicación y perseverancia, éste logro también es suyo, gracias infinitas.

Agradecimientos

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el patrocinio, así mismo, a la Universidad Autónoma de Querétaro y en especial a la Facultad de Ciencias Naturales por el apoyo brindado en todo momento para la realización de mis estudios de posgrado y en la elaboración del presente trabajo de investigación.

A todos los niños, padres de familia y dueños de los puntos de venta de alimentos de la comunidad de Santa Cruz, quienes cordialmente colaboraron con nosotros en todo momento.

Agradezco a todos los que conforman el equipo de trabajo del laboratorio de investigación en nutrición humana, quienes de alguna u otra manera colaboraron en la logística y especialmente a la MNH. Paulina Estrella Ibarra quien colaboro en el trabajo de campo del presente estudio.

Gracias a la MNH. Tania Aguilar López y a la LBIN. Melissa García Vallejo por compartir su tiempo y conocimiento, quienes sin ninguna responsabilidad sobre éste proyecto, estuvieron presentes, apoyando de manera incondicional.

A mi comité sinodal, gracias por la asesoría brindada, especialmente a la Dra. C. S. Juana Elizabeth Elton Puente y la MA. María del Carmen Caamaño Pérez, por compartir su conocimiento a lo largo de éstos 2 años y gracias por su vocación como docentes, fue un pilar importante en mi desarrollo profesional.

Gracias al MNH. Gerardo Antonio Zavala Gómez y a la Dra. Maiza Campos Ponce por el apoyo brindado en todo momento durante mi estancia de investigación en la Vrije Universiteit Amsterdam.

Agradezco infinitamente a la Dra. Olga Patricia García Obregón por ser una excelente guía durante éstos dos años, por su profesionalismo, entrega, paciencia y cariño brindado. Gracias por permitirme ser parte de su equipo de trabajo, fue un honor trabajar con usted.

Índice

Resumen	I
Summary	II
Dedicatorias.....	III
Agradecimientos.....	IV
Índice de tablas	VII
Índice de figuras	VIII
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. ANTECEDENTES.....	10
2.1 Obesidad Infantil.....	10
2.2. Consecuencias de la obesidad infantil.....	12
2.3. Causas de la obesidad infantil	12
2.4. Entorno alimentario.....	13
2.5. Sistema de Información Geográfica (SIG)	15
2.6. Entorno alimentario y su relación con el IMC.....	16
2.7. Entorno alimentario y su relación con la dieta y el IMC	16
III. JUSTIFICACIÓN	18
IV. HIPÓTESIS	19
V. OBJETIVOS	20
5.1. Objetivo general.....	20
5.2. Objetivos específicos	20
VI. METODOLOGÍA.....	21
6.1. Sujetos y población de estudio	21
Criterios de inclusión	21
6.2. Tamaño de la muestra.....	22

6.3	Diseño experimental	22
6.4	Cuestionarios.....	23
6.4.1	Historia clínica	23
6.4.2	Cuestionario socioeconómico	23
6.4.3	Seguridad alimentaria	25
6.4.4	Actividad física.....	27
6.5	Evaluación antropométrica	27
6.6	Composición corporal	27
6.7	Dieta	28
6.8	Localización	28
6.9	Caracterización de tiendas de abarrotes.	28
7.	Análisis Estadístico.....	29
VII.	RESULTADOS	31
7.1.	Características generales de la población	31
7.2.	Evaluación nutricional.....	34
7.3.	Evaluación de la dieta.....	35
7.4.	Puntos de venta de alimentos en la comunidad de Santa Cruz.....	38
7.5.	Caracterización de las tiendas de abarrotes.....	39
7.7.	Densidad y proximidad	40
VIII.	DISCUSION	49
VIII	CONCLUSIONES.....	55
IX.	LITERATURA CITADA.....	56

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación de la inseguridad alimentaria.	25
Tabla 2. Características generales de la población en base al porcentaje de grasa corporal total (N= 217).....	31
Tabla 3. Consumo de alimentos de acuerdo al porcentaje de grasa corporal total.	35
Tabla 4. Adecuación del consumo de macronutrientes	35
Tabla 5. Consumo de macronutrientes en base al procesamiento de alimentos.	37
Tabla 6. Distancia entre el hogar del niño y el punto de referencia más cercanos.....	41
Tabla 7. Número de tiendas en los diferentes tipos de radios en relación al hogar del niño.....	41
Tabla 8. Relación del entorno alimentario con el porcentaje de grasa corporal total, abdominal e IMC/edad en los diferentes tipos de radio.	43
Tabla 9. Características del entorno alimentario en base al porcentaje de grasa corporal total (N= 217).....	44
Tabla 10. Relación del entorno alimentario y la composición corporal.	47

Índice de figuras

Figura 1. Distribución porcentual de la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil en México.	11
Figura 2. Distribución porcentual de la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil en Querétaro.	11
Figura 3. Modelo del entorno alimentario, adaptado de Glanz K., 2005. ...	14
Figura 4. Definición del entorno alimentario, adaptado de CDC., 2015. ...	15
Figura 5. Clasificación del nivel socioeconómico (AMAI., 2017).....	24
Figura 6. Distribución porcentual del nivel socioeconómico (n= 205).	32
Figura 7. Distribución porcentual del gradeo de inseguridad alimentaria (n=217).....	33
Figura 8. Distribución porcentual del IMC/edad (2017).....	34
Figura 9. Distribución porcentual del % de grasa corporal total (n=217). .	34
Figura 10. Distribución porcentual del consumo de macronutrientes en base al procesamiento de alimentos.	36
Figura 11. Puntos de venta de alimentos en la comunidad de Santa Cruz.	38
Figura 12. Localización de las tiendas de abarrotes y los hogares de los participantes, en la comunidad de santa Cruz.....	39
Figura 13. Espacio de anaquel de los alimentos en las tiendas de abarrotes.	40
Figura 14. Densidad de tiendas de abarrotes en relación al porcentaje de grasa corporal total.....	42
Figura 15. Porcentaje de grasa corporal de acuerdo a la exposición de tiendas en un radio de 250m.....	45

I. INTRODUCCIÓN

La obesidad infantil afecta a 1 de cada 3 niños en edad escolar en México, aunque la prevalencia no ha aumentado en los últimos años, las cifras siguen siendo alarmantes de acuerdo a la Encuesta Nacional de salud y Nutrición 2016. El origen de la obesidad es multifactorial, la dieta y la actividad física se consideran factores determinantes para su desarrollo. En las últimas tres décadas México ha vivido una transición alimentaria donde ha disminuido el consumo de platillos tradicionales elaborados en casa y ha aumentado el consumo de alimentos altamente procesados, lo cual también se ha considerado un factor determinante en el desarrollo de sobrepeso y obesidad.

Adicionalmente los factores biológicos y sociales también deben de ser considerados dentro de los causantes de la prevalencia de sobrepeso y obesidad. Un conjunto de factores sociales que se han definido como entorno alimentario, contempla, la exposición a tiendas de abarrotes y el acceso alimentario dentro de los mismos, se considera que influye en la toma de decisiones de los individuos al momento de adquirirlos y de consumirlos, lo cual repercute en el peso corporal. Las consecuencias principales de la obesidad infantil se presentan en la misma infancia o a temprana edad en la etapa adulta, así mismo, la obesidad infantil aumenta el riesgo de una muerte prematura.

En México no existen estudios donde hayan evaluado el entorno alimentario de comunidades, ni la dieta de los habitantes de acuerdo al procesamiento de alimentos. De la misma manera, no existe evidencia de la relación entre el entorno alimentario y la obesidad por lo que, éste estudio transversal en población infantil mexicana pretende evaluar la relación del entorno alimentario de la comunidad de Santa Cruz y el porcentaje de grasa corporal en niños escolares.

II. ANTECEDENTES

2.1 Obesidad Infantil

El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa en el cuerpo que puede ser perjudicial para la salud (OMS., 2015) y actualmente es considerado como una epidemia a nivel mundial. (Vandevijvere S., 2015) La obesidad infantil ha aumentado rápidamente en las últimas tres décadas (Han J., 2010; Hill JO., 2000) y en México dicho incremento ha sido mayor en un 30% en comparación con países desarrollados (OMS., 2016a).

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) el problema de sobrepeso y obesidad infantil (5-11 años) en México es considerablemente alto ya que tres de cada diez niños lo padecen, la prevalencia de sobrepeso y obesidad no han cambiado significativamente en los últimos diez años; del año 2006 al 2016 la prevalencia combinada disminuyó en un 1% por otro lado, la prevalencia de sobrepeso si disminuyó, sin embargo la prevalencia de obesidad aumentó. Actualmente el 33.2% de los niños escolares en México presentan sobrepeso u obesidad. (Hernández M., 2016) (Fig. 1).

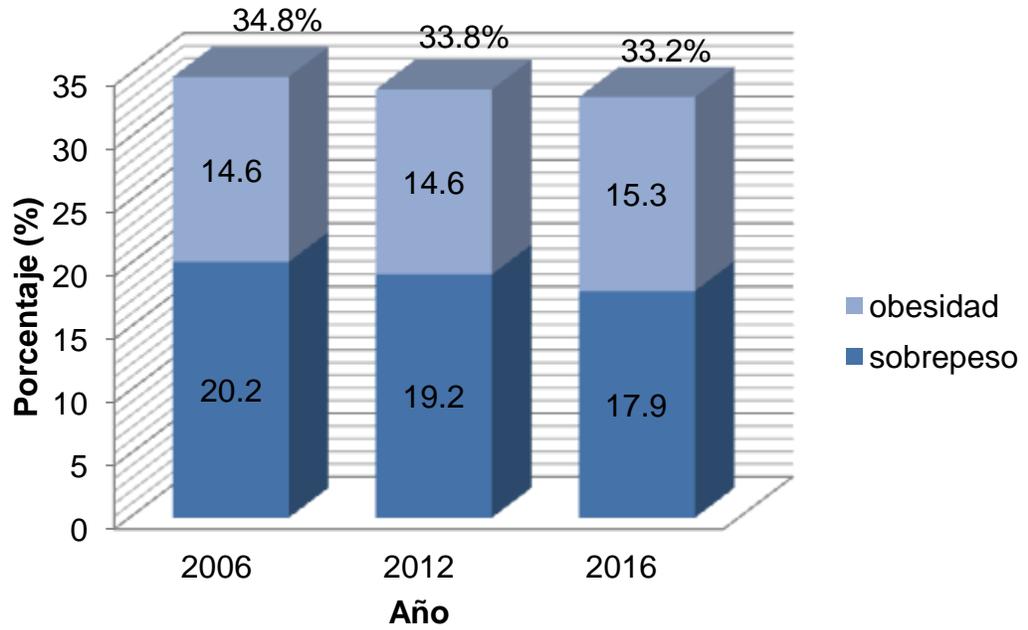


Figura 1. Distribución porcentual de la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil en México.

En Querétaro, la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil aumentó de 29.4% en el 2006 a 32.3% en el año 2012 (INSP., 2012) (Fig. 2).

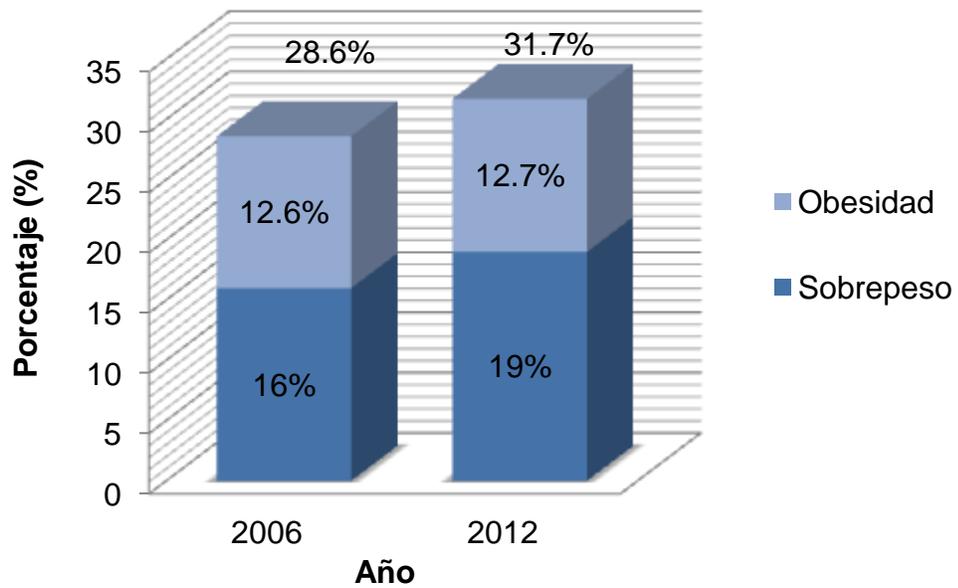


Figura 2. Distribución porcentual de la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil en Querétaro.

2.2. Consecuencias de la obesidad infantil

El sobrepeso y la obesidad infantil manifiesta consecuencias graves en la salud, las cuales pueden presentarse en la misma infancia o a temprana edad en la etapa adulta (OMS., 2016a). Algunas de las consecuencias más comunes son una baja autoestima, habilidades deficientes de aprendizaje, apnea del sueño (Aceves-Martins M., 2016; Sahoo K., 2015), enfermedades cardiovasculares, desarrollo de diabetes, desórdenes músculo esqueléticos y algunos tipos de cáncer como el de colon, mama y endometrial; lo que provoca una disminución en la calidad de vida e incluso presentar una muerte prematura (Han J., 2010; OMS., 2015; Brich L., 2016a).

2.3. Causas de la obesidad infantil

La dieta y la actividad física se consideran factores determinantes para el desarrollo de la obesidad (OMS., 2016b; Reedy J., 2010; Acosta M y col., 2014). Sin embargo, la obesidad es considerada una enfermedad multifactorial por lo que se deben de contemplar además de lo anterior, factores biológicos y sociales (Genonni G., 2014).

Dentro de los factores biológicos, se puede mencionar la alteración del sueño, lo que se ha relacionado con el incremento en el IMC (Aceves-Martins M., 2016). Así mismo, madres con sobrepeso y obesidad durante la etapa pregestacional o gestacional incrementan tres veces el riesgo de que sus productos presenten sobrepeso y obesidad. Adicionalmente, niños que son alimentados con leche materna, tienen 24 % menos probabilidad de desarrollar sobrepeso. Los factores genéticos y hormonales contribuyen en la aparición de la obesidad, aunque son menos predominantes que el estilo de vida y los hábitos alimenticios (Aceves-Martins M., 2016).

Dentro de los factores sociales se pueden mencionar la migración de la población de áreas rurales a urbanas, lo cual conlleva a un cambio en los hábitos alimenticios, prefiriendo el consumo de alimentos altamente procesados. Estos últimos se caracterizan por tener altas cantidades de grasas y azúcares, con bajo contenido de vitaminas y minerales (Aceves-Martins M., 2016). También se puede mencionar el desarrollo social y económico, las políticas en materia de agricultura, planificación urbana, medio ambiente, educación, procesamiento, distribución y comercialización de alimentos (OMS., 2016b). Un conjunto de factores sociales que se han identificado como factores contribuyentes en el desarrollo de sobrepeso y obesidad es el entorno alimentario.

2.4. Entorno alimentario

La manera en la que el entorno alimentario interactúa con los individuos es compleja, ya que influyen factores como las políticas públicas, las decisiones gubernamentales, la mercadotecnia, los costos y la disponibilidad de alimentos, así como factores sociodemográficos como la percepción del entorno alimentario y la cultura (Figura 4) . Todo lo anterior determina patrones de alimentación en los individuos, los cuales pueden contribuir en al desarrollo de sobrepeso u obesidad (Salis J., 2005; Glanz K., 2009; Swinburn CD., 2013).



Figura 3. Modelo del entorno alimentario, adaptado de Glanz K., 2005.

Es posible estudiar el entorno alimentario dentro del hogar, en el ámbito escolar o laboral, o estudiarlo en una comunidad completa (Glanz K., 2009). El entorno alimentario se puede estudiar con un enfoque subjetivo u objetivo. De manera subjetiva, se aplican cuestionarios para conocer la percepción que los individuos tienen sobre su entorno y de manera objetiva, se mide el acceso físico (proximidad y densidad) que tienen los individuos al entorno alimentario (Glanz K., 2005).

Para la presente investigación se evaluó el entorno alimentario de una comunidad de manera objetiva utilizando los lineamientos de la CDC (Centers for Disease Control and Prevention) la cual lo define como todas las opciones alimentarias a las que un individuo se encuentra expuesto, esto incluye todos los puntos de venta de alimentos, el tipo (fijos o ambulantes, especializados o no), la densidad (el número de puntos de venta de alimentos que se encuentran en determinada área), la proximidad (la distancia entre los hogares de las personas y

los puntos de venta de alimentos), así como el acceso alimentario dentro de los puntos de venta de alimentos (CDC., 2015) (figura3).

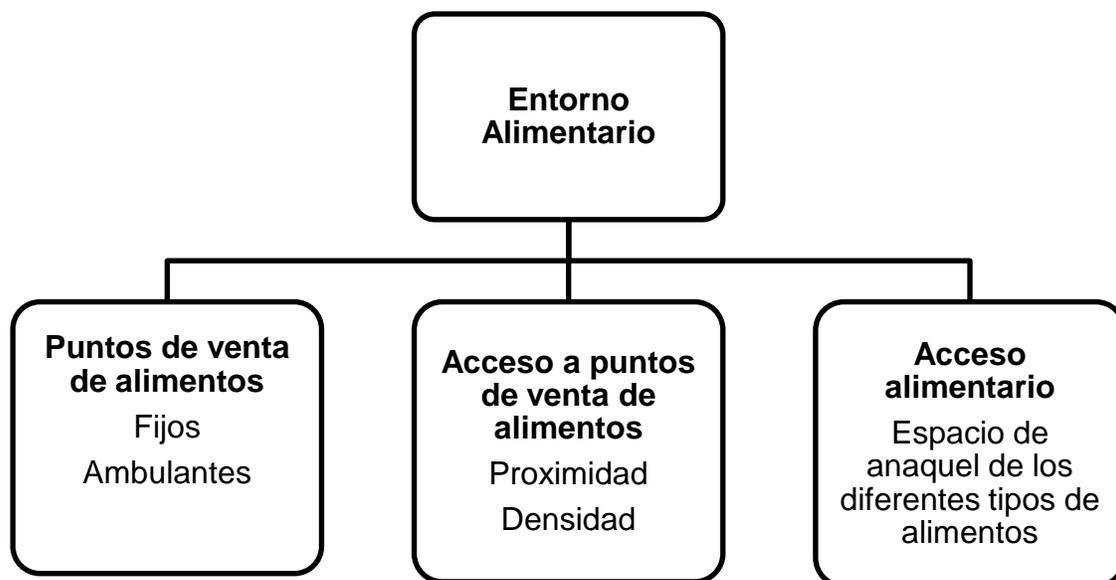


Figura 4. Definición del entorno alimentario, adaptado de CDC., 2015.

Para estudiar el entorno alimentario de manera objetiva se utilizan los sistemas de información geográfica, ya que permiten evaluar diferentes variables simultáneamente en un mismo espacio.

2.5. Sistema de Información Geográfica (SIG)

El Sistemas de Información Geográfica (SIG) permite organizar, procesar y visualizar datos espaciales conectados a una ubicación específica, como la ubicación de alguna tienda o casa en particular (Oluyomi A., 2015). Los SIG están compuestos por 3 elementos básicos inter-correlacionados que son: el equipo de cómputo, los programas especializados y el usuario capacitado. Los SIG son de utilidad para conocer las coordenadas geográficas del o los temas de interés y así mismo es posible conocer la intensidad o lo extenso de la causa y el efecto (OMS., 2017a).

Las principales funciones de los SIG son la generación de mapas, el manejo cartográfico de bases de datos y su uso como herramienta de bases

espaciales (Garrocho C., 1997). Una de las aplicaciones más eficaces de los SIG es la facilidad al integrar dos o más variables simultáneamente en un mismo mapa, dando un mejor entendimiento a su distribución y permitiendo la identificación de áreas especiales en riesgo (Brooker S., 2002).

2.6. Entorno alimentario y su relación con el IMC

La mayoría de las investigaciones realizadas sobre el entorno alimentario se han llevado a cabo en entornos de países desarrollados (Laria B., 2004; Strum R., 2005; Morland K., 2006; Lui G., 2007; Tiempiero A., 2008; Jilcott S., 2011). Las investigaciones recientes evalúan algunas variables del entorno alimentario, como son la proximidad y densidad de puntos de venta de alimentos y su relación con el sobrepeso u obesidad (IMC) o su relación con la dieta en adultos (Morland K., 2006), mujeres embarazadas (Laria B., 2004), adolescentes (Jilcott S., 2011) y niños (Lui G., 2007; Strum R., 2005, Tiempiero A., 2008). En México no existen estudios que hayan evaluado el entorno alimentario y su relación con el porcentaje de grasa corporal total.

Jilcott y colaboradores (2011) realizaron un estudio en jóvenes de Estados Unidos, donde se encontró una correlación positiva entre el aumento en el número de establecimientos de comida rápida (pizzería) en un radio de 400m y el peso corporal y una correlación negativa entre la distancia a los establecimientos de comida rápida (pizzería) y el peso corporal (Jilcott S., 2011).

Lui y colaboradores (2007) realizaron un estudio transversal en 7334 niños de 3 a 18 años en Estados Unidos, para identificar la asociación entre la proximidad a supermercados y el IMC. En este estudio se encontró que conforme aumentaba la distancia entre el hogar de los niños y los supermercados, aumentaba el riesgo de presentar sobrepeso y obesidad, pero solo en aquellos que residen en regiones de baja densidad poblacional (Lui G., 2007).

2.7. Entorno alimentario y su relación con la dieta y el IMC

Las personas que viven en entornos que tienen una alta densidad de restaurantes de comida rápida tienden a tener un mayor IMC (Strum R., 2005;

Burd C., 2013). Se ha demostrado que, la proximidad a puntos de venta de comida rápida, junto con un menor costo de alimentos altamente procesados se relaciona con dietas menos saludables y la presencia de sobrepeso (Powell LM., 2007).

Sturm y colaboradores (2005) realizaron un estudio longitudinal en 2005 en niños escolares de 3 condados distintos en Estados Unidos, donde se examinó la relación entre el precio de los alimentos, la densidad de los puntos de venta de alimentos (supermercados, tiendas de conveniencia, restaurantes) y el aumento o disminución del IMC. El bajo precio de frutas y verduras se asoció con un IMC menor al esperado para la media poblacional. De igual forma, los bajos precios de los alimentos de origen animal como pollo y res se asociaron con aumento en el IMC los niños. En cuanto a la densidad de puntos de venta de alimentos, no se encontró alguna asociación con el cambio en el IMC (Strum R.,2005).

Powell y colaboradores (2007) realizaron un estudio transversal en adolescentes para identificar la asociación entre la proximidad a puntos de venta de alimentos, el costo de los alimentos, la dieta y el IMC. Los resultados demostraron que el bajo costo de los alimentos altamente procesados se relaciona con un mayor consumo, de la misma manera, una disminución en el consumo de frutas y verduras se asoció con un mayor IMC. No se encontró una asociación entre la densidad de puntos de venta y la obesidad y se consideró como una determinante menos influyente que el costo de los alimentos (Powell LM., 2007).

III. JUSTIFICACIÓN

México es un país con una de las mayores prevalencias de sobrepeso y obesidad infantil en el mundo. El entorno alimentario se ha identificado como un factor contribuyente en el desarrollo de la obesidad en zonas urbanas y rurales de países desarrollados. Aun no se conoce cómo el entorno alimentario se relaciona con la obesidad en niños mexicanos; por tal razón, es necesario identificar primero el problema para posteriormente proponer medidas que mejoren los entornos.

IV. HIPÓTESIS

Una alta densidad, la proximidad de tiendas de abarrotes, y el espacio de anaquel de alimentos altamente procesados, se relaciona con un mayor porcentaje de grasa corporal en niños escolares en una comunidad del estado de Querétaro.

V. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Identificar la relación entre el entorno alimentario y el porcentaje de grasa corporal de niños escolares en la comunidad de Santa Cruz del estado de Querétaro.

5.2. Objetivos específicos

- Determinar el porcentaje de grasa corporal de los niños.
- Evaluar el consumo de alimentos en base a su procesamiento.
- Identificar los puntos de venta de alimentos en toda la comunidad.
- Caracterizar las tiendas de abarrotes de la comunidad.
- Evaluar la densidad y la proximidad de tiendas de abarrotes en relación al hogar de cada niño.
- Identificar la relación del entorno alimentario con el porcentaje de grasa corporal.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1. Sujetos y población de estudio

Este estudio se llevó a cabo en la comunidad de Santa Cruz, perteneciente al municipio del Marqués, Querétaro, ubicada a menos de 100 km de la ciudad de Santiago de Querétaro, dicha población cuenta con 3500 habitantes, por lo tanto se considera una localidad urbana, aunque su principal actividad continua siendo la agricultura. Participaron 217 niños en edad escolar (6-10 años), ambos sexos. El proyecto fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad Autónoma de Querétaro; los tutores legales de los participantes firmaron una carta de consentimiento informado, después de haber recibido información tanto oral como escrita sobre el estudio.

Criterios de inclusión

- Niños de 6 a 12
- Ambos sexos
- Contar con carta de consentimiento informado firmado por el padre o tutor
- Residentes de la comunidad

Criterios de exclusión

- Niños en un régimen especial de actividad física o dieta.
- Niños con discapacidad física o mental
- Niños con enfermedades crónicas previamente diagnosticadas: cáncer, diabetes, enfermedad renal.

6.2. Tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó la fórmula para estimación de dos medias para muestras independientes, considerando un error alfa de 0.05 con un poder estadístico de 0.8, para detectar una diferencia de 1.8% de grasa entre los niños con mayor densidad, proximidad y espacio de anaquel de alimentos altamente procesados, con una desviación estándar de 6.6; por lo que el tamaño de muestra para el presente estudio es de 217 niños.

6.3 Diseño experimental

El presente es un estudio observacional de tipo transversal. Una vez, que decidieron participar y firmaron la carta de consentimiento informado, a las madres de los participantes se les aplicó una historia clínica, tres recordatorios de 24 horas, una frecuencia de consumo de alimentos, cuestionarios de nivel socioeconómico, inseguridad alimentaria en el hogar y de la madre en la infancia y de actividad física. Se citaron para ser transportados a la Clínica Universitaria de Nutrición "Carlos Alcocer Cuarón" de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Querétaro, donde se realizó una evaluación antropométrica (peso y talla) y composición corporal (grasa corporal total y abdominal). En la comunidad se identificaron todos los puntos de venta de alimentos y se obtuvieron las coordenadas geográficas de los hogares de los participantes y de todos los puntos de venta de alimentos fijos. Adicionalmente, en las tiendas de abarrotes se midió el espacio de anaquel de los alimentos identificándolos por su procesamiento.

6.4 Cuestionarios

6.4.1 Historia clínica

Se aplicó una historia clínica para conocer los datos generales de los participantes si presentaban alguna enfermedad crónica o estaban sometidos a algún régimen especial de alimentación de actividad física (Anexo 1).

6.4.2 Cuestionario socioeconómico

Se utilizó el cuestionario de la Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI) para identificar el nivel socioeconómico de los participantes, éste cuestionario contempla aspectos de la vivienda como el número de baños completos, el contar con regadera, el total de focos, el material del que está hecho el piso de su hogar, el tipo de piso y el número de autos (AMAI., 2017). El cuestionario arroja diferentes puntajes para clasificar a los hogares, dicha clasificación define la capacidad económica y social de un hogar (Fig. 5). El cuestionario que se aplicó adicionalmente cuenta con preguntas sobre la cantidad de electrodomésticos que cuentan y la cantidad de personas que habitan el hogar (Anexo 2).

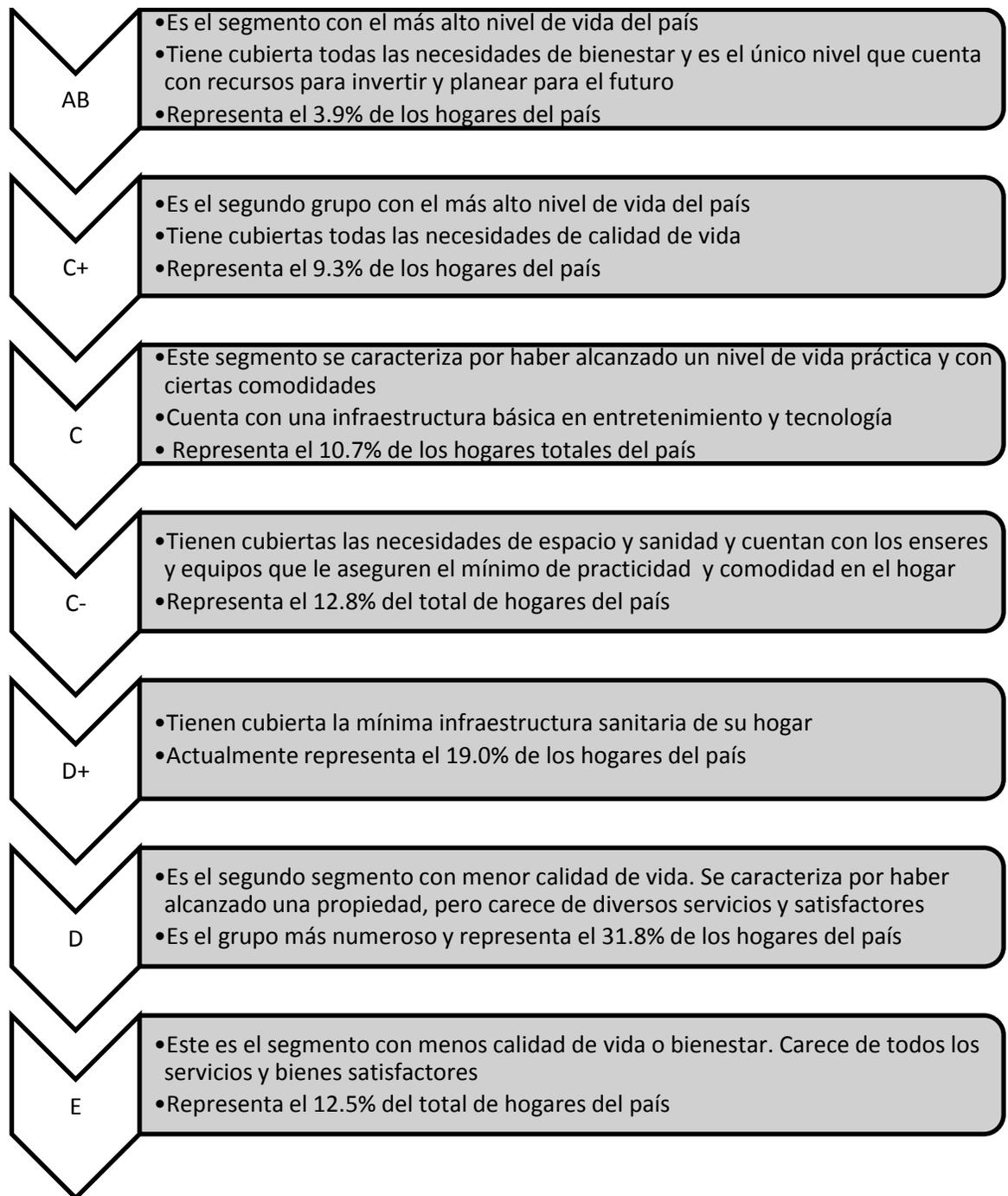


Figura 5. Clasificación del nivel socioeconómico (AMAI., 2017)

6.4.3 Seguridad alimentaria

Se utilizaron 2 cuestionarios para evaluar la inseguridad alimentaria de la madre en la infancia, y la inseguridad alimentaria del hogar en la actualidad.

Para identificar la inseguridad alimentaria en el hogar, se midió aplicando una versión adaptada para México de la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA). La escala consta de 17 ítems con opciones de respuesta “sí” o “no” dirigidas al jefe de familia o a la mujer encargada de preparar los alimentos en el hogar. El periodo de referencia para las preguntas son los tres meses previos a la aplicación de la escala; dependiendo el número de respuestas afirmativas, se obtiene un puntaje el cual va de 0 a 16 (Tabla 1), clasificando así el grado de inseguridad alimentaria (Pérez-Escamilla R., 2000) (Anexo 3).

Tabla 1. Clasificación de la inseguridad alimentaria.

Hogares con menores de 18 años	
Puntos	Grado de inseguridad alimentaria
0	Seguridad alimentaria
1-5	Inseguridad alimentaria leve
6-10	Inseguridad alimentaria moderada
11-16	Inseguridad alimentaria severa
Hogares sin menores de 18 años	
Puntos	Grado de inseguridad alimentaria
0	Seguridad alimentaria
1-3	Inseguridad alimentaria leve
4-6	Inseguridad alimentaria moderada
7-9	Inseguridad alimentaria severa

Para identificar el grado de inseguridad alimentaria de la madre en la infancia se utilizó un cuestionario validado de Kuyper E y col., (2006), el cual

consta de 6 ítems. A cualquier respuesta afirmativa se le asigna el valor de uno, por lo tanto a más respuestas afirmativas, mayor es el grado de inseguridad alimentaria (Anexo 3).

Ejemplos de preguntas:

- ¿Cuándo usted era niña trabajó para ayudar a su familia a comprar alimentos?
- ¿Cuándo usted era niña, había ocasiones en que sus padres no tenían suficiente para comer?

Puntos	Grado de inseguridad alimentaria
0	Seguridad alimentaria
1-2	Inseguridad alimentaria leve
3-4	Inseguridad alimentaria moderada
4-5	Inseguridad alimentaria severa

6.4.4 Actividad física

El cuestionario de actividad física que se utilizó incluye preguntas sobre el tipo y duración de las actividades regulares del niño durante la semana y fin de semana. Dicho cuestionario ha sido validado y utilizado en estudios previos (Hernández B., 2000). Como resultado se obtienen las horas destinadas a las actividades, las cuales se transformaran a Unidades Metabólicas Equivalentes (Mets/h), ésta unidad es la relación entre la tasa metabólica durante la actividad física con la tasa metabólica en reposo (Ainsworth B., 2002). Para el análisis de los datos, la actividad física se clasificó en intensa= 6 o más Mets/h, moderada= 3-6 Mets/h y baja= 0-3 Mets/h (Anexo 4).

6.5 Evaluación antropométrica

Se tomaron mediadas de peso, talla de los participantes por duplicado, no consecutivas, por personal estandarizado siguiendo los procedimientos establecidos por la OMS (OMS., 1993) (Anexo 5). La talla se midió con un estadímetro modelo Body Meter 206 (SECA Bradford, MA) y el peso se midió con una báscula modelo ROBUSTA 813 (SECA Bradford, MA). Se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) para la edad (Z , $IMC/edad$) y se realizó el diagnóstico de acuerdo al manual WHO Anthroplus (OMS., 2009), considerando un IMC para la edad score Z de <1.01 a 1.99 DE como sobrepeso y un score $Z >2$ DE como obesidad (OMS., 2016a).

6.6 Composición corporal

El análisis de composición corporal se realizó utilizando el equipo DEXA (Absorciometría dual de rayos-X) (Hologic Mod Explorer), manejado por personal previamente certificado, con el cual se determinó la masa grasa total (g) y el porcentaje de grasa corporal total. La masa grasa abdominal y el porcentaje de grasa abdominal, se estimaron siguiendo el procedimiento descrito por Hill (2007). Un exceso de grasa corporal para las niñas se consideró por encima del 30%, y para los niños por encima del 25 % (Ellis K., 1997a; Ellis K., 1997b).

6.7 Dieta

La dieta se evaluó por medio de 3 recordatorios de 24 horas (2 días de la semana y 1 de fin de semana) aplicados por personal estandarizado (Anexo 6). La dieta se analizó mediante las tablas de composición de alimentos de la United States Department of Agriculture (USDA) y del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubiran (Chávez y col., 1996) para calcular los g/día consumidos energía y macronutrientes (carbohidratos, proteínas y lípidos). Posteriormente se utilizó la clasificación de Monteiro C, donde se identificaron los g/día consumidos provenientes de alimentos no procesados o mínimamente procesados (ANP), ingredientes culinarios (IC) y alimentos altamente procesados (AAP) (Monteiro C., 2012).

6.8 Localización

Se obtuvieron las coordenadas geográficas (GPS) de los hogares de los participantes y de todos los puntos de venta de alimentos fijos, mediante tabletas electrónicas con sistema operativo Android, las cuales contaban con software OpenDataKit (ODK) previamente instalado.

6.9 Caracterización de tiendas de abarrotes.

Una vez que se identificaron todos los puntos de alimentos fijos, específicamente en las tiendas de abarrotes, se midió el espacio de anaquel (metros lineales) destinado a los ANP, IC y AAP; la medición del espacio de llevo a cabo por dos observadores utilizando una cinta métrica y midiendo los estantes, refrigeradores, anaqueles, displays o cajas donde tuvieran los productos alimenticios, sin importar que éstos estuvieran separados, al final se sumaron los metros lineales por tienda y se obtuvo la proporción destinada a cada grupo de alimento.

7. Análisis Estadístico

Se desarrolló una base de datos utilizando el programa ArcGIS Desktop 10 (Redlands, CA) donde se incluyeron las coordenadas geográficas (altitud y latitud) de los hogares y de los puntos de venta de alimentos fijos, donde se realizaron los siguientes cálculos:

- Distancia lineal entre el hogar de cada participante y el punto de venta de alimentos fijo más cercano.
- Distancia lineal entre el hogar de cada participante y la tienda de abarrotes más cercana.

Se determinaron radios alrededor del hogar de cada participante de 150m, 200m, 250m y 300m para calcular:

- La densidad de tiendas de abarrotes a las que cada niño está expuesto.
- El espacio de anaquel de ANP, IC y AAP.

Se llevó a cabo un análisis de correlación de Pearson y de regresión lineal para identificar la relación entre el % de grasa corporal y la densidad y proximidad a tiendas de abarrotes, utilizando diferentes medidas de radios (150m, 200m, 250m, 300m) y así identificar en cuál de los radios se encontraba mayor asociación. Una vez que se identificó al radio de 250 m como la mejor medida para los futuros análisis, se llevó a cabo una correlación de Pearson para identificar la relación del porcentaje de grasa corporal con las variables independientes (densidad de tiendas, proximidad a tiendas, espacio de anaquel de alimentos, nivel socioeconómico, escolaridad de la madre, actividad física, sexo y edad) y así descartar colinealidad entre variables e identificar cuáles serán las mejores variables de ajuste.

Posteriormente se llevaron a cabo análisis descriptivos. Prueba T se utilizó para comparación de medias de variables cuantitativas, las cuales se reportaron en medias \pm desviación estándar. La prueba de χ^2 se realizó para comparación de proporciones de variables cualitativas, las cuales se reportaron

como % (n). Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para identificar diferencias en el porcentaje de grasa corporal total dependiendo del grado de exposición a tiendas de abarrotes, el cual se calculó mediante cuartiles (0-5, 6-14, 15-25, 26-31).

Finalmente se realizaron regresiones lineales para identificar la relación entre el % de grasa corporal, abdominal e IMC/edad con la proximidad a la tienda de abarrotes más cercana y densidad de tiendas de abarrotes en un radio de 250 m, las regresiones se realizaron de manera independiente y ajustadas por variables confusoras (edad, sexo, y actividad física intensa). Se utilizó el paquete estadístico SPSS v.19.0. y se consideró una significancia estadística $p < 0.05$.

VII. RESULTADOS

7.1. Características generales de la población

Las características generales de la población se presentan en la tabla 2, como se esperaba, los participantes con porcentaje de grasa corporal total presentaron mayor peso y circunferencia de cintura. Los niños con porcentaje de grasa corporal elevado realizaron menos horas de actividad física intensa (2.4 ± 3) en comparación con los participantes con porcentaje de grasa corporal adecuado (4.4 ± 5.3) ($p= 0.001$). El porcentaje de grasa corporal total fue mayor en niñas (30.95 ± 5.9) que en niños (26.12 ± 6.0) ($p < 0.001$). En cuanto a la inseguridad alimentaria, el nivel socioeconómico y la educación de la madre, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar por sexo o por porcentaje de grasa corporal total.

Tabla 2 Características generales de la población en base al porcentaje de grasa corporal total (N= 217).

	% de grasa corporal adecuado		% de grasa corporal elevado		Total	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Edad (años)	7.68	± 1.50	8.09	± 1.56	7.92	± 1.54
Peso (kg)	23.83	± 5.54	29.41	± 8.36	27.10	± 7.81
Talla (cm)	123.20	± 9.54	126.84	± 9.77	125.33	± 9.82
Circunferencia cintura (cm)	54.50	± 5.24	62.37	± 9.60	59.10	± 8.96

*Media \pm DE, prueba t para muestras independientes; % grasa corporal total. * $p < 0.05$*

El nivel socioeconómico más frecuente en la población de estudio fue el "nivel bajo", 6 de cada 10 participantes lo presentan, y únicamente 6 personas se encontraron en un nivel socioeconómico medio-alto a alto y 88.3% de los participantes se encuentran en un nivel socioeconómico de "medio-bajo" a "bajo" (Fig. 6).

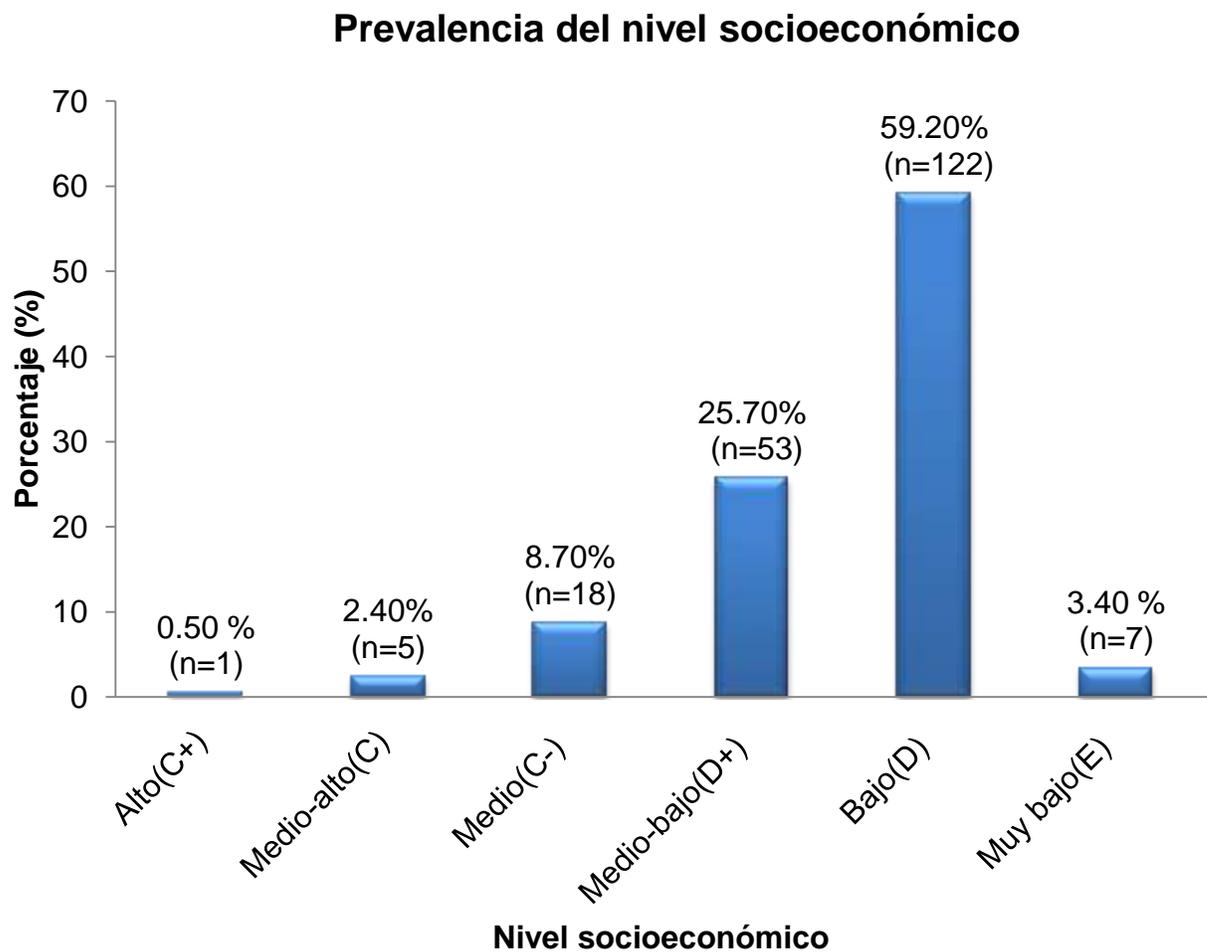


Figura 6. Distribución porcentual del nivel socioeconómico (n= 205).

Se identificó que el 88.4 % de las madres de los niños participantes presentaron algún grado de inseguridad alimentaria en la infancia. A su vez, el 61 % de los hogares de estudio presentaron algún tipo de inseguridad alimentaria en la actualidad (Fig. 7).

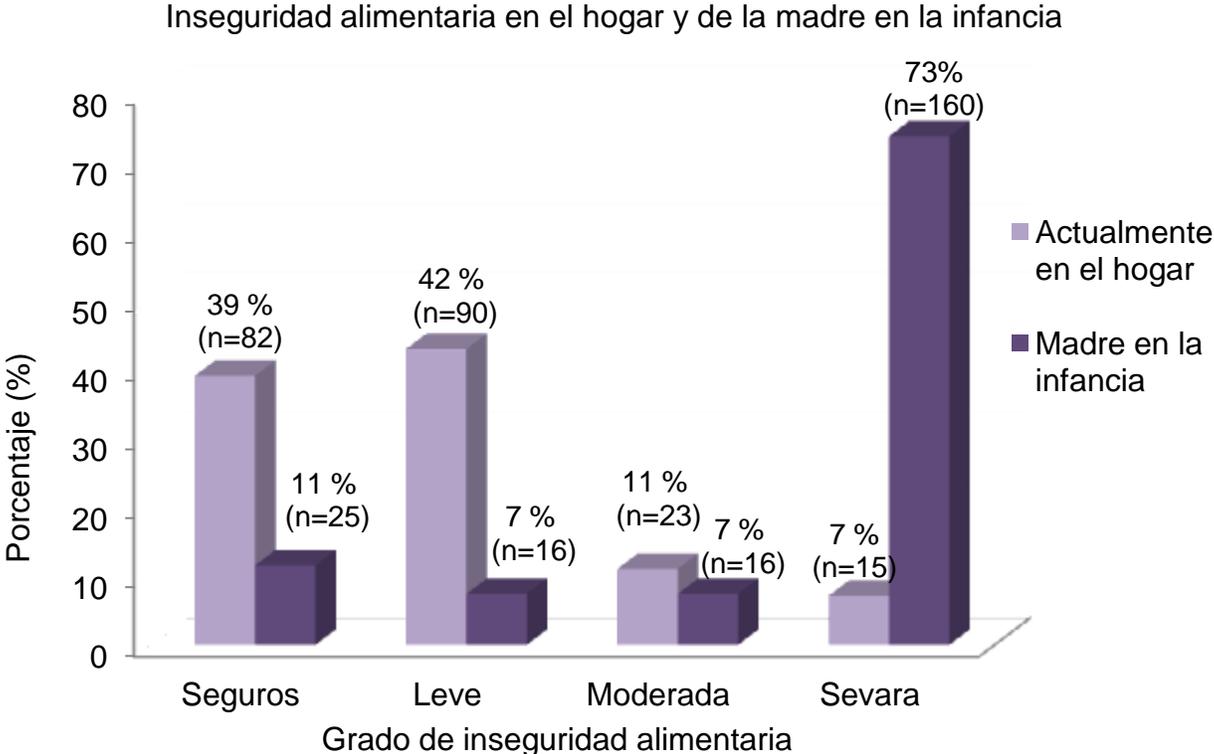


Figura 7. Distribución porcentual del gradeo de inseguridad alimentaria (n=217)

7.2. Evaluación nutricional

El diagnóstico nutricional realizado con el IMC/edad, permitió identificar una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad del 26.3 % (n=57) (Fig. 8).

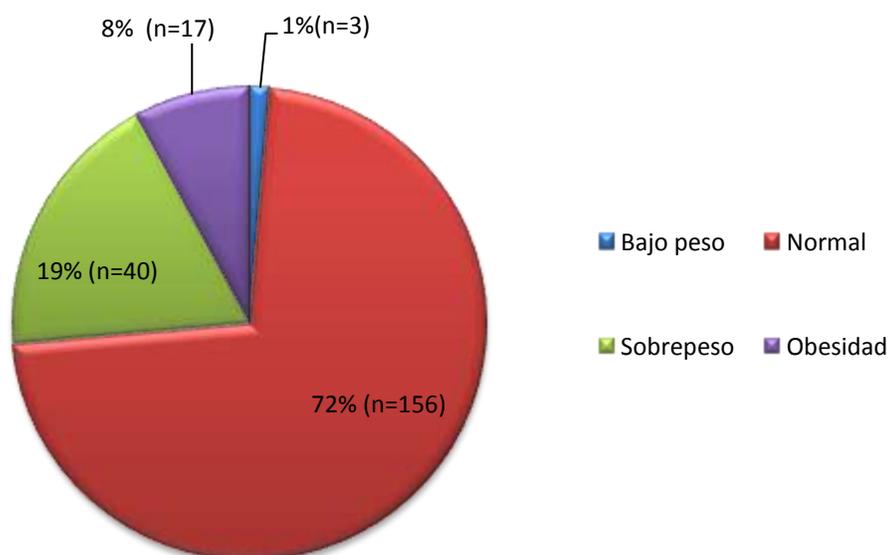


Figura 8. Distribución porcentual del IMC/edad (2017).

Al realizar el diagnóstico mediante el porcentaje de grasa corporal total, se identificó que más de la mitad de los participantes presentaron un porcentaje de grasa corporal elevado (Fig. 9) una cifra mayor a la encontrada por el IMC/edad.

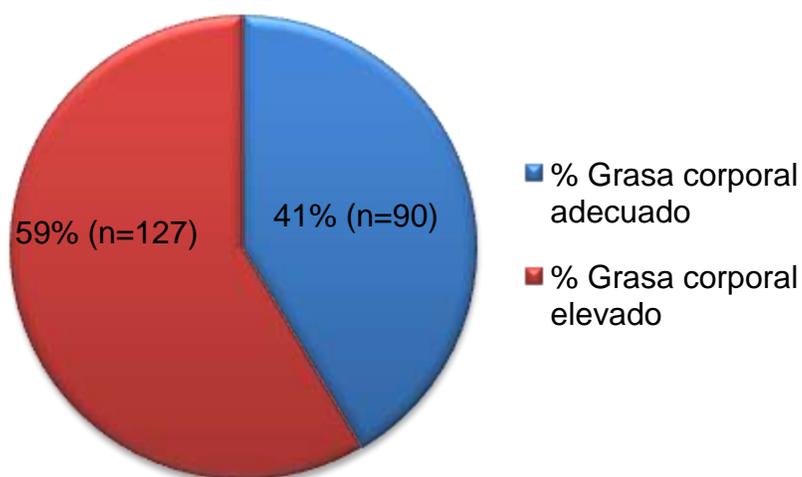


Figura 9. Distribución porcentual del % de grasa corporal total (n=217).

7.3. Evaluación de la dieta

El consumo promedio de calorías y macronutrientes en la población de estudio se muestra en la Tabla 3, donde no se encontraron diferencias entre aquellos con porcentaje de grasa corporal adecuado y elevado.

Tabla 3. Consumo de alimentos de acuerdo al porcentaje de grasa corporal total.

	% grasa corporal adecuado	% grasa corporal elevado	Total
Calorías (cal)	1636 ± 542	1558 ± 387	1590 ± 457
Carbohidratos (g)	232.29 ± 76.98	222.06 ± 54.30	226.22 ± 64.52
Proteínas (g)	55.18 ± 21.98	52.64 ± 15.57	53.67 ± 18.44
Grasa (g)	55.78 ± 26.53	52.52 ± 20.88	53.84 ± 23.34

Media ± DE, prueba t para muestras independientes; % grasa corporal total. No se encontraron diferencias significativas entre grupos.

El consumo de carbohidratos, proteínas y lípidos fue equilibrado en la dieta de los participantes en cuanto a la proporción de calorías (Tabla 4). Sobre el consumo de azúcares, la media de consumo fue de 88g lo cual corresponde a un 22% del total de calorías, siendo éste porcentaje mayor a lo recomendado (Bourgues H., 2008).

Tabla 4. Adecuación del consumo de macronutrientes

	Gramos	Calorías	% de consumo	% de referencia
Carbohidratos	226	904	56.8	55-63
Proteína	53.6	214.4	13.48	12-15
Grasas	53.8	484.2	30	25-39

*Calculado en base a una dieta de 1590 calorías. * % de referencia, Bourgues H., 2008.*

Al evaluar la dieta en base al consumo de alimentos de acuerdo a su procesamiento, se identificó que la energía, los carbohidratos y las grasas provienen en mayor proporción de AAP, mientras que, los gramos y las proteínas vienen en mayor cantidad de los ANP (Fig. 10); específicamente la energía consumida se obtiene en un 61.7% de AAP, 2.7% de IC y 25.6% de ANP (Fig. 10).

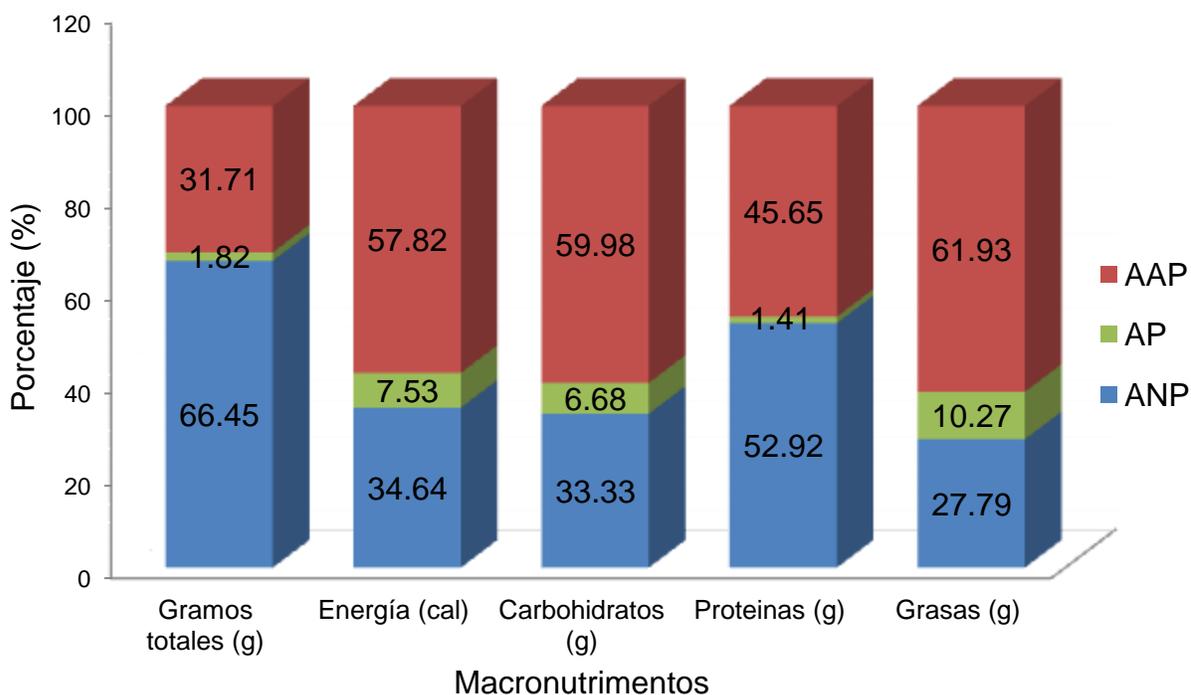


Figura 10. Distribución porcentual del consumo de macronutrientos en base al procesamiento de alimentos.

Al evaluar el consumo de alimentos de acuerdo a su procesamiento, en los niños de acuerdo al porcentaje de grasa corporal total, se encontraron diferencias en el consumo de IC, siendo los niños con porcentaje de grasa corporal elevado los que consumen menos cantidades (Tabla 5).

Tabla 5. Consumo de macronutrientes en base al procesamiento de alimentos.

	% adecuado de grasa corporal		% elevado de grasa corporal		Total	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE
ANP						
Gramos totales (g)	1023.48	± 1.53	970.89	± 1.46	991.79	± 1.49
Energía (cal)	554.36	± 1.61	539.68	± 1.62	545.56	± 1.61
Carbohidratos (g)	75.60	± 1.76	72.60	± 1.78	73.79	± 1.77
Proteínas (g)	31.08	± 1.70	28.24	± 1.68	29.35	± 1.69
Grasas (g)	12.53	± 1.76	13.07	± 1.84	12.85	± 1.81
IC						
Gramos totales (g)	32.37	± 2.26	24.31	± 2.81 *	27.29	± 2.61
Energía (cal)	140.13	± 2.01	106.05	± 2.31 *	118.74	± 2.22
Carbohidratos (g)	16.66	± 2.34	13.60	± 2.88	14.79	± 2.67
Proteínas (g)	0.87	± 3.55	0.73	± 4.79	0.79	± 4.26
Grasas (g)	6.10	± 2.53	4.00	± 3.01 *	4.75	± 2.87
AAP						
Gramos totales (g)	479.73	± 1.50	468.97	± 1.48	473.29	± 1.49
Energía (cal)	927.14	± 1.47	899.60	± 1.41	910.62	± 1.44
Carbohidratos (g)	132.74	± 1.43	132.81	± 1.38	132.78	± 1.40
Proteínas (g)	26.39	± 1.72	24.62	± 1.58	25.32	± 1.64
Grasas (g)	29.69	± 1.79	27.94	± 1.73	28.63	± 1.76

Media ± DE, prueba t para muestras independientes; % Grasa corporal total. * p <0.05

ANP: alimentos no procesados, IC: ingredientes culinarios, AAP: alimentos altamente procesados

7.4. Puntos de venta de alimentos en la comunidad de Santa Cruz.

Los puntos de venta de alimentos que se encontraron en la comunidad se muestran en la Figura 11. En total se identificaron 69 puntos de venta de alimentos, entre fijos, ambulantes y especializados. Las tiendas de abarrotes fueron las más frecuentes, representando el 61% (n=40) del total de puntos de venta de alimentos.

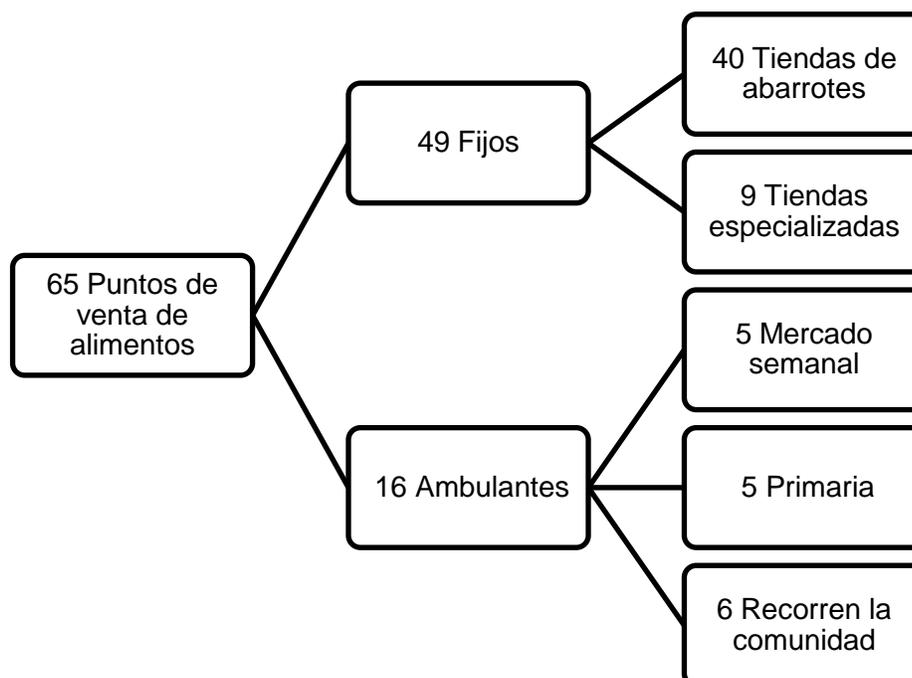


Figura 11. Puntos de venta de alimentos en la comunidad de Santa Cruz.

En la figura 12, se pueden observar la ubicación geográfica de las 40 tiendas de abarrotes y de los 217 hogares de los participantes.

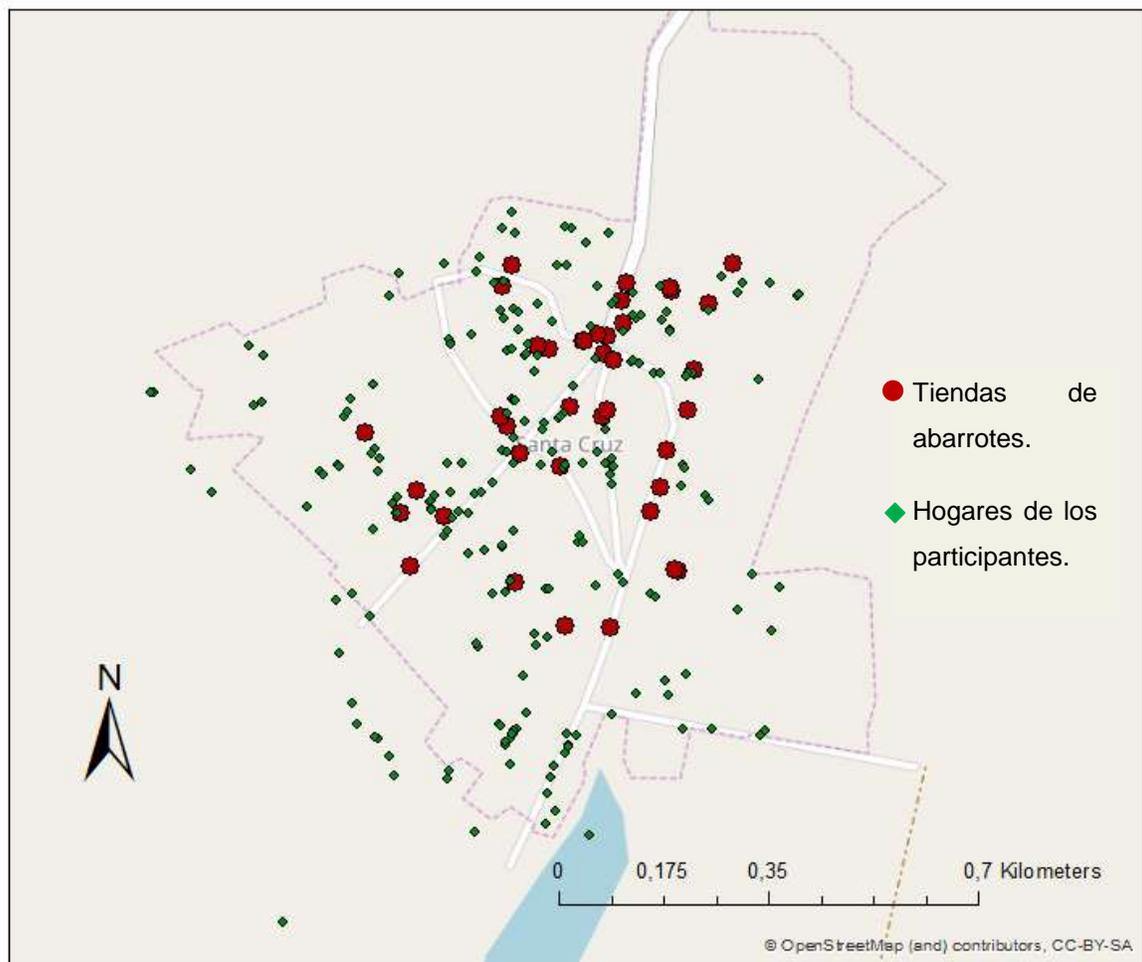


Figura 12. Localización de las tiendas de abarrotes y los hogares de los participantes, en la comunidad de santa Cruz

7.5. Caracterización de las tiendas de abarrotes

Dentro de las tiendas de abarrotes (n=40) se identificó que los AAP cuentan con el mayor espacio de anaquel (metros lineales) (61%), seguido de los ANP (29 %) y los IC (10%) (Fig. 13).

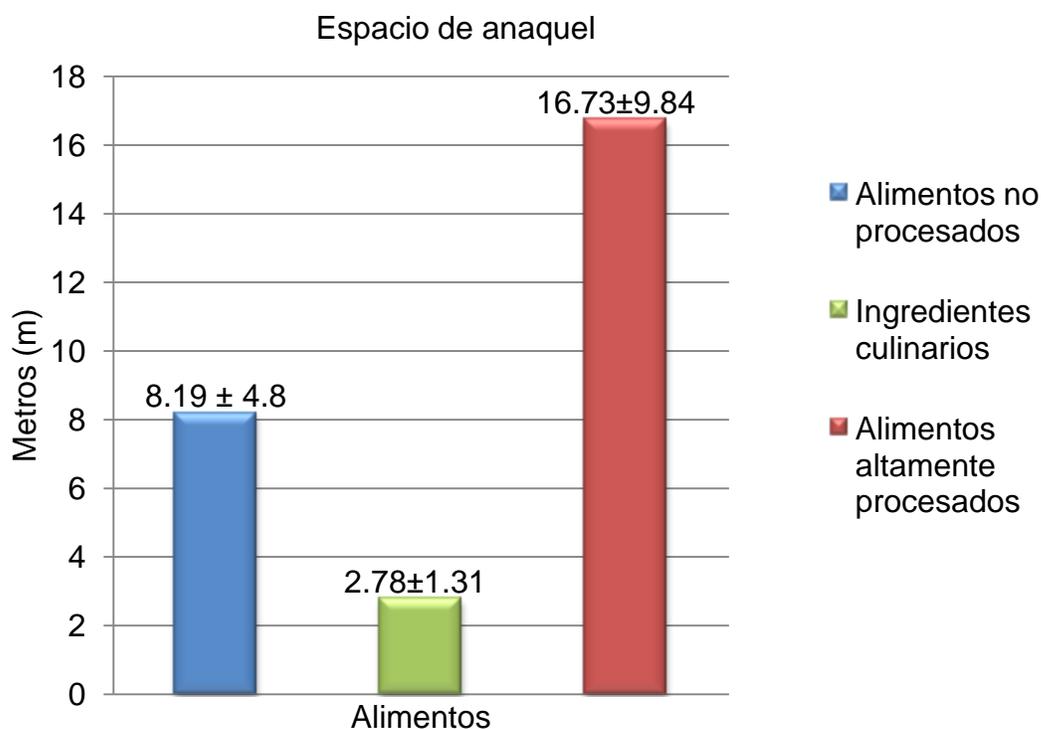


Figura 13. Espacio de anaquel de los alimentos en las tiendas de abarrotes.

7.7. Densidad y proximidad

La distancia a la que se encuentra los hogares de los participantes de los puntos de venta de alimentos, las tiendas de abarrotes y la escuela se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Distancia entre el hogar del niño y el punto de referencia más cercanos.

Proximidad (metros)	Media	DE
Puntos de venta de alimentos fijos	100.81	± 96.41
Tiendas de abarrotes	126.51	± 107.24
Escuela	454.30	± 250.78

El número de tiendas de abarrotes a la que se encuentran expuestos los niños de la comunidad aumenta conforme aumenta el tamaño del radio (en relación a su hogar) (Tabla 7).

Tabla 7. Número de tiendas en los diferentes tipos de radios en relación al hogar del niño.

Densidad de tiendas (n)	Media	DE
Radio de 150m	3	± 3
Radio de 200m	8	± 7
Radio de 250m	11	± 8
Radio de 300m	15	± 10

Al evaluar la diferencia entre personas con porcentaje de grasa corporal elevado y adecuado, de acuerdo a su exposición a tiendas (Fig. 14), se encontró que, los niños con porcentaje de grasa corporal elevado, están expuestos a mayor número de tiendas de abarrotes en los radios de 200m, 250m y 300m ($p < 0.05$).

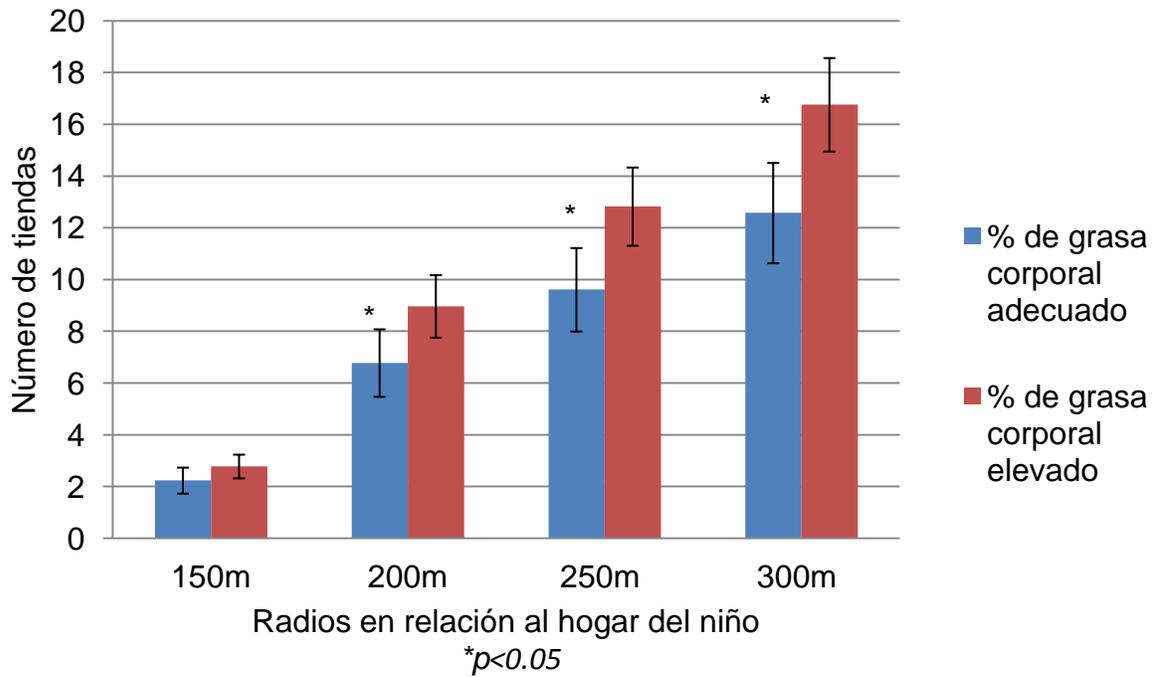


Figura 14. Densidad de tiendas de abarrotes en relación al porcentaje de grasa corporal total.

Se realizaron regresiones lineales entre las variables del entorno alimentario y el porcentaje de grasa corporal total, abdominal e IMC/edad, en diferentes tipos de radios (150m, 200m, 250m, 300m) en relación al hogar de cada participante (Tabla 8). Se identificó que el radio de 250m presentó mayor fuerza de asociación tanto en el porcentaje de grasa corporal total, abdominal e IMC/edad, por lo que, los en los futuros análisis se mostraran únicamente los resultados considerando el radio de 250m.

Tabla 8. Relación del entorno alimentario con el porcentaje de grasa corporal total, abdominal e IMC/edad en los diferentes tipos de radio.

	% Grasa corporal			% Grasa abdominal			IMC		
	β	95% I.C.	p	β	95% I.C.	p	β	95% I.C.	p
Densidad tiendas									
Radio 150 m	.219	(-.129; .568)	.216	.297	(-.202; .796)	.242	.058	(-.006; .121)	.075
Radio 200 m	.143	(.012; .275)	.032	.188	(.000; .376)	.050	.025	(.001; .049)	.042
Radio 250 m	.167	(.064; .271)	.002	.224	(.076; .373)	.003	.028	(.009; .047)	.005
Radio 300 m	.144	(.058; .230)	.001	.188	(.064; .312)	.003	.023	(.007; .039)	.005
Metros lineales ANP									
Radio 150 m	.023	(-.014; .060)	.214	.033	(-.020; .086)	.217	.006	(-.001; .012)	.099
Radio 200 m	.016	(-.001; .033)	.070	.020	(-.005; .044)	.113	.003	(.000; .006)	.077
Radio 250 m	.022	(.008; .035)	.002	.029	(.010; .049)	.003	.004	(.001; .006)	.004
Radio 300 m	.019	(.008; .030)	.001	.025	(.009; .041)	.002	.003	(.001; .005)	.004
Metros lineales IC									
Radio 150 m	.056	(-.058; .170)	.336	.071	(-.019; .161)	.121	.014	(-.007; .035)	.194
Radio 200 m	.043	(-.003; .086)	.069	.055	(-.012; .121)	.105	.008	(-.001; .016)	.067
Radio 250 m	.057	(.019; .094)	.003	.075	(.021; .129)	.007	.009	(.003; .016)	.007
Radio 300 m	.050	(.019; .081)	.002	.065	(.020; .110)	.005	.008	(.002; .014)	.006
Metros lineales AAP									
Radio 150 m	.018	(-.007; .043)	.157	.026	(-.010; .062)	.159	.004	(.000; .009)	.076
Radio 200 m	.121	(-.001; .014)	.075	.009	(-.002; .020)	.112	.001	(.000; .002)	.118
Radio 250 m	.010	(.004; .016)	.002	.013	(.004; .022)	.003	.002	(.000; .003)	.008
Radio 300 m	.009	(.004; .014)	.001	.011	(.004; .019)	.002	.001	(.000; .002)	.006

B coeficiente Beta, *IC* intervalo de confianza al 95%. Todos los análisis de regresión lineal se realizaron de manera independiente
 ANP: alimentos no procesados IC: ingredientes culinarios AAP: alimentos altamente procesados

En la Tabla 9 se muestran las características del entorno alimentario en base al porcentaje de grasa corporal total. Los niños con porcentaje de grasa corporal total elevado están expuestos a mayor densidad de tiendas (p 0.006) y a mayor espacio de anaquel (metros lineales) de ANP (p 0.005), AP (p 0.007) y AAP (p 0.004) en comparación con los niños con porcentaje de grasa corporal adecuado.

Tabla 9. Características del entorno alimentario en base al porcentaje de grasa corporal total (N= 217)

Radio 250 metros	% Grasa adecuado	% Grasa elevado		Total
Acceso a tiendas de abarrotes				
Distancia (m)	141.99 ± 106.72	115.55 ± 106.68		126.51 ± 107.24
Densidad (número)	9.61 ± 7.81	12.83 ± 8.69	*	11.49 ± 8.47
Acceso de alimentos dentro de las tiendas				
Metros lineales ANP	78.56 ± 61.44	103.37 ± 65.97	*	93.08 ± 65.15
Metros lineales IC	19.17 ± 18.02	25.16 ± 19.80	*	22.67 ± 19.26
Metros lineales AAP	160.62 ± 135.77	217.49 ± 147.05	*	193.91 ± 144.90

Media ± DE, prueba t para muestras independientes; % de grasa corporal total * p <0.01

ANP: alimentos no procesados AP: alimentos procesados AAP: alimentos altamente procesados

Al realizar análisis en base a la exposición de tiendas en un radio de 250m (Fig. 15), se identificó que aquellos niños expuestos a menos tiendas (de 1 a 10) presentaron un porcentaje de grasa corporal menor que aquellos expuestos a más tiendas (20-27) ($p= 0.009$).

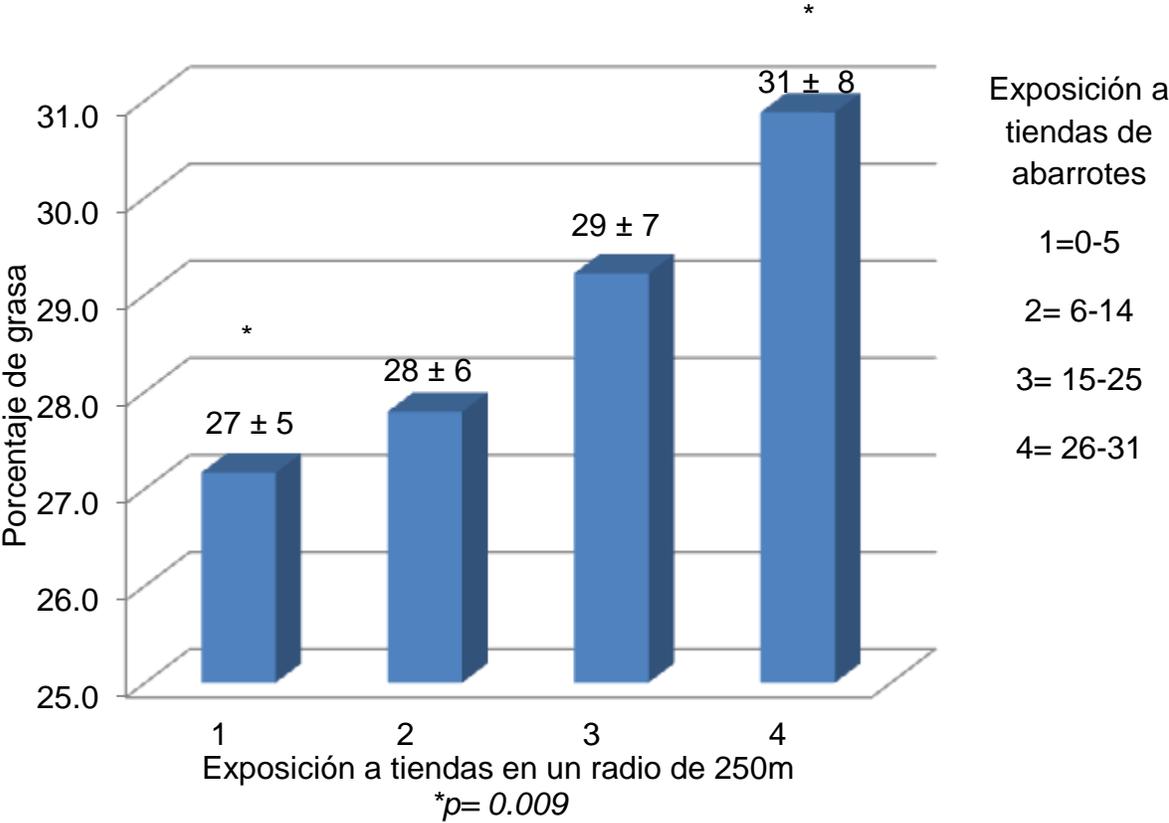


Figura 15. Porcentaje de grasa corporal de acuerdo a la exposición de tiendas en un radio de 250m.

7.8. Relación del entorno alimentario

En la Tabla 10, se muestra la relación del entorno alimentario con el porcentaje de grasa corporal total, abdominal e IMC/edad, ajustada por variables confusoras (escolaridad de la madre, actividad física intensa, sexo, edad), las cuales se eligieron mediante un análisis de correlación de Pearson. El aumento en el número de tiendas de abarrotes en un radio de 250m se relacionó con un mayor porcentaje de grasa corporal total (p 0.004), abdominal (p 0.003) e IMC/edad (p 0.005) en los participantes; de igual manera, el aumento en la distancia entre la casa de los participantes y las tiendas de abarrotes se relacionó con un menor porcentaje de grasa corporal total (p 0.025), abdominal (p 0.033) e IMC/edad (p 0.003).

Tabla 10. Relación del entorno alimentario y la composición corporal.

Radio 250m	% Grasa corporal total °			% Grasa abdominal°			IMC/edad ¯		
	β	95% I.C.	p	β	95% I.C.	p	β	95% I.C.	p
<i>Acceso a tiendas</i>									
Densidad	.145	(.048; .241)	.004	.206	(.069; .343)	.003	.028	(.005; .005)	.005
Distancia	-.009	(-.017; -.001)	.025	-.012	(-.023; -.001)	.033	-.002	(-.004; -.001)	.003
<i>Acceso dentro de las tiendas</i>									
Metros lineales ANP	.071	(-.249; .392)	.662	.047	(-.409; .502)	.840	.002	(.000; .003)	.008
Metros lineales IC	.036	(-.927; .999)	.941	-.077	(-1.44; 1.29)	.911	.209	(.019; .399)	.031
Metros lineales AAP	.055	(-.105; .216)	.497	.049	(-.178; .277)	.669	.072	(.009; .135)	.025

B coeficiente de regresión, *IC* intervalo de confianza 95%. Para cada variable se realizó una regresión lineal de manera independiente. $p < 0.01$

ANP: Alimentos no procesados *IC*: Ingredientes Culinarios *AAP*: Alimentos altamente procesados

° escolaridad de la madre, actividad física intensa, sexo, edad.

¯ escolaridad de la madre, actividad física intensa, sexo.

Fortalezas y limitaciones

Una limitante del presente estudio, es que es de tipo transversal lo cual no permite la identificación del efecto de las tiendas sobre el porcentaje de grasa corporal total en los niños a lo largo del tiempo, ya que no conocemos cuanto tiempo llevan expuestos al entorno que se evaluó en la comunidad. Otra limitante es que únicamente se estudio una comunidad y no es posible comparar poblaciones con otras características.

Una de la fortaleza del presente estudio es que, es el primer en su tipo en México, nunca antes se había utiliza el SIG para llevar acabo análisis espaciales en temas del entorno alimentario. Así mismo, éste estudio incluyó variables del entorno como proximidad y densidad, así como, accesibilidad a los alimentos dentro de las tiendas; tomando en cuenta también la actividad física y la dieta de los participantes.

VIII. DISCUSION

El presente estudio es el primero en evaluar el entorno alimentario y la relación con la obesidad infantil en México, utilizando sistemas de información geográfica. Se identificó una alta prevalencia de obesidad infantil, así como una relación entre el entorno alimentario y el porcentaje de grasa corporal de los participantes.

Obesidad infantil

La prevalencia encontrada de sobrepeso y obesidad utilizando el IMC/edad, fue menor a la reportada a nivel nacional (Hernández M., 2016) y estatal (Gutiérrez JP y col., 2012), sin embargo, coinciden con la reportada en otros países de América Latina (20-25%) (Aceves-Martins M., 2016). Al realizar la evaluación mediante DEXA, el porcentaje de pacientes con grasa corporal elevada aumentó hasta un 59%; dichas prevalencias coinciden con el diagnóstico realizado por Wohlfahrt-Veje C en niños de 0 a 15 años en población Danesa, al realizar la evaluación con los dos métodos (Wohlfahrt-Veje C y col., 2014). El análisis por DEXA es utilizado como el estándar de oro al evaluar la composición corporal, sin embargo, no existen puntos de corte internacionales para el porcentaje de grasa corporal en niños, por lo que se utilizan los mismos que para adultos (Wohlfahrt-Veje C y col., 2014). El porcentaje de grasa corporal total fue mayor en niñas que en niños, esto debido a que las hormonas reproductivas juegan un papel importante en la acumulación de grasa corporal en niños en edad escolar (Wohlfahrt-Veje C y col., 2014).

Consumo de alimentos

La dieta de los participantes se consideró adecuada y equilibrada en cuanto al consumo de carbohidratos, proteínas y lípidos, de acuerdo a las recomendaciones para niños de esta edad en población mexicana (Bourges H., 2008). Sin embargo, la proporción de azúcares simples que consumieron (22%) los participantes en relación a la energía total (1590 cal), es mayor a lo recomendado (10% del total de calorías), más de 2 veces de lo ideal (Bourges H.,

2008); la principal fuente de consumo de azúcares simples en estos niños proviene de las bebidas azucaradas. Considerando que las bebidas azucaradas han incrementado su popularidad y consumo en población pediátrica en México, aumentando en un 226% del año 2006 al 2012 (Banquera S., 2013), se pueden considerar que su consumo excedido es uno de los principales factores responsables del aumento de la obesidad a nivel mundial (OMS., 2015) y por lo tanto puede ser responsable en parte de la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población de estudio.

Al evaluar la dieta de acuerdo al procesamiento de los alimentos, la energía proveniente de AAP (61.7%) es mayor a la reportada a nivel nacional (25%) (Pedroza L., 2014) y a la identificada en población brasileña (20% AAP, 37.5% IC y 42.5% ANP) (Moubarac J y col., 2012). Sin embargo, coinciden con el consumo reportado en población Chilena (57% AAP) (Crovetto M., 2012) y Canadiense (61.7% AAP, 2.7% IC y 25.6% ANP) (Moubarac J y col., 2012). La alta proporción en el consumo de AAP en México se puede deber a que en los últimos años se ha presentado una transición alimentaria, donde ha disminuido el consumo de platillos tradicionales elaborados en casa y ha aumentado el consumo de alimentos altamente procesados (Ramírez M., 2003). Las principales razones son que los ANP son más costosos y menos accesibles físicamente que los AAP (Hernández M., 2016). Los AAP se caracterizan por tener una densidad energética elevada, contener altas cantidades de carbohidratos, principalmente en azúcares simples y altas cantidades de grasa, así como bajas cantidades de proteínas (Luiten C., 2015). Se ha comprobado que el consumo de AAP causa sobrepeso, obesidad y se ha asociado con otras enfermedades crónicas degenerativas (Canella D., 2014).

Al evaluar la dieta de los participantes con porcentaje de grasa corporal adecuado y elevado, a diferencia de lo que se esperaba, los niños con porcentaje de grasa corporal elevado reportaron un consumo menor de gramos totales, energía y grasa provenientes de IC ($p < 0.05$), lo mismo se encontró al evaluar el consumo de ANP y AAP sin embargo, esto no fue estadísticamente significativo.

Para recolectar la información de la dieta, se utilizó el recordatorio de 24 horas, el cual es una herramienta que recolecta información de manera detallada sobre la ingesta alimentaria de un día anterior, tipo de alimentos, cantidad y preparación. No obstante, una de sus principales limitantes de esta herramienta es que depende de la memoria de los entrevistados para identificar el consumo de alimentos y para cuantificar las porciones (Ferrari M., 2013). Adicionalmente, se ha demostrado que adultos con sobrepeso u obesidad tienden a reportar menos cantidad de alimentos ingeridos o a subestimarlos, así mismo, comparando entre niños y niñas, en niñas con obesidad se ha reportado una subestimación de hasta el 20% (Bellise F., 2001). Por lo tanto, es posible que la herramienta por sí sola arroje cantidades menores de consumo o que los padres de los participantes subestimaran o reportaran de manera consciente menos cantidad de alimentos consumidos por sus hijos.

Entorno alimentario

Las tiendas de abarrotes fueron las más frecuentes en la comunidad. El porcentaje que representan en relación al total de puntos de venta de alimentos es mayor al encontrado en el único estudio realizado en una comunidad de bajo nivel socioeconómico en Mazatlán, donde identificaron 128 puntos de venta de alimentos de los cuales el 34% correspondía a tiendas de abarrotes (Bridle-Fitzpatrick S., 2015), por lo que la alta prevalencia de tiendas de abarrotes se puede considerar como una característica de comunidades de nivel socioeconómico bajo.

Considerando que Santa Cruz es una comunidad urbana con 3500 habitantes, existen 18 puntos de venta de alimentos/1000 habitantes y considerando solo las tiendas de abarrotes existen 12/1000 habitantes. No existen estudios que se hayan llevado a cabo en comunidades con las mismas características que Santa Cruz, sin embargo, se ha visto en estudios de Estados Unidos una relación menor a la encontrada en la presente investigación. En una comunidad de Nueva Orleans, se identificaron 4 puntos de venta de

alimentos/1000 habitantes y 2.5 tiendas pequeñas/1000 habitantes (Bodor J., 2007).

Los AAP contaron con la mayor cantidad de espacio de anaquel en las tiendas de abarrotes, representando el 61%. No existe evidencia científica de la evaluación del espacio de anaquel (medido en m lineales) destinado a los alimentos en base a su procesamiento; la mayoría de las investigaciones se han realizado en Estados Unidos e identifican únicamente el espacio de anaquel destinado a frutas y verduras (Farley T y col., 2009; Rose D y col., 2009). En Nuevo Orleans, Luisiana, en tiendas pequeñas (se consideran tiendas pequeñas a aquellas que cuentan con solo 1 caja registradora) se reportó un espacio de anaquel destinado a frutas y verduras de $3.5 \text{ m} \pm 1.8$ (Bodor J., 2007) lo cual es menor a lo encontrado en las tiendas del presente estudio ($4.26 \text{ m} \pm 2.07$). Una razón por la que los AAP cuentan con mayor espacio de anaquel es que tienen una vida de anaquel mayor y también son fáciles de transportar (Canella D., 2014). De manera que, la alta frecuencia de tiendas de abarrotes y la ausencia de supermercados en la comunidad de estudio, representa un mayor acceso a AAP y un menor acceso a ANP, lo cual dificulta a los habitantes el llevar a cabo una dieta equilibrada y por consecuencia mantener un peso saludable (Rose D y col., 2009).

Los niños con porcentaje de grasa corporal elevado están expuestos a mayor número de tiendas de abarrotes que aquellos con porcentaje de grasa corporal adecuado en un radio de 200m, 250m, y 300m. En promedio, los niños con porcentaje de grasa corporal elevado se encuentran expuestos a 9 tiendas de abarrotes en un radio de 200m en relación a su hogar, el cual se recorre en 3 minutos, y a 17 tiendas en un radio de 300m, el cual se recorre en 7 minutos. Al evaluar el porcentaje de grasa de los participantes dependiendo el grado de exposición a tiendas de abarrotes únicamente en el radio de 250m, se identificó que aquellos niños expuestos de 26-31 tiendas de abarrotes presentan 4% más de grasa corporal total en comparación con aquellos expuestos de 0-5 tiendas de abarrotes.

En consecuencia, los niños con porcentaje de grasa corporal elevado que se encuentran expuestos a mayor número de tiendas de abarrotes, se encuentran expuestos a mayor espacio de anaquel de ANP, IC y AAP.

A mayor distancia entre el hogar del niño y la tienda de abarrotes más cercana se relacionó con un menor % de grasa corporal, abdominal e IMC/edad. Por lo tanto, aquellos niños con una distancia entre dichos puntos de 100 m, se reflejó en un 0.9% de grasa corporal total menor, 1.2% de grasa corporal abdominal menor y un puntaje-Z de 0.2 menor para el IMC/edad. Estos hallazgos coinciden con lo encontrado por Davis B y col (2009), en un estudio realizado en California en niños escolares, donde se identificó que, a mayor distancia entre la escuela de los niños y el restaurante de comida rápida más cercana, el IMC/edad de los niños era menor (Davis B., 2009). De igual manera Reitzel L y col (2014) en un estudio realizado en Houston, Texas en adultos afro-americanos, encontraron que a menor distancia entre el hogar de los participantes y los restaurantes de comida rápida mayor IMC/edad, por lo tanto, aquellos participantes a 100m de distancia de un restaurante de comida rápida se relacionó con un 0.15% mayor en el puntaje Z del IMC/edad (Reitzel L., 2014).

Un mayor número de tiendas de abarrotes en un radio de 250 m se relacionó con un mayor % de grasa corporal total. La presencia de 20 tiendas de abarrotes en un radio de 250m se relacionó con un 2.9 % más en el porcentaje de grasa corporal total, 4.2% más de grasa abdominal y 0.56 más en el puntaje-Z del IMC/edad. Éstos resultados coinciden con lo reportado por Galve M y col (2009), en su estudio realizado en East Harlem, New York , concluyeron que aquellos niños que están expuestos a tiendas de conveniencia en la misma cuadra donde se ubica su hogar tuvieron riesgo elevado de presentar un mayor IMC/edad que aquellos niños sin exposición a tiendas de conveniencia. De igual manera, Leung C y col (2011), identificaron un mayor riesgo en el desarrollo de sobrepeso y obesidad en niñas en edad escolar de Estados Unidos a lo largo del tiempo. El estudio reportó que a mayor cantidad de tiendas de conveniencia y restaurantes de comida rápida en un radio de 400 m se asoció con mayor peso de las

participantes (Leung C., 2011). Adicionalmente, Gustafson y col (2011), concluyeron que el aumento en el número de supermercados en un radio de 8 km (en relación al hogar) se asoció con un mayor peso en mujeres estadounidenses. Por lo tanto, el aumento a la exposición a tiendas de abarrotes se considera un factor que contribuye en la presencia de un porcentaje de grasa corporal mayor.

VIII CONCLUSIONES

En la presente investigación se encontró que una alta exposición a tiendas de abarrotes, así como un mayor espacio de anaquel destinado a AAP se relaciona con un porcentaje de grasa corporal, abdominal e IMC/edad mayor. La exposición a tiendas de abarrotes es un factor que contribuye al desarrollo de sobrepeso y obesidad infantil en esta población y que en presencia de otros determinantes promueve un entorno obesogénico.

Es necesario reconocer que el problema de la obesidad infantil es social. Considerando que los niños no pueden elegir el entorno en el que viven, ni la mayoría de alimentos que consumen, es necesaria una atención especializada con un enfoque multidisciplinario y adaptado a las circunstancias culturales.

Futuras investigaciones son necesarias sobre el entorno alimentario en comunidades tanto urbanas como rurales, que cuenten con mayor variedad de puntos de venta de alimentos, donde se pueda estudiar el efecto que tienen los supermercados en la dieta y el porcentaje de grasas corporal de los habitantes, considerando también el precio de los alimentos, la ruta habitual de los participantes y el cambio a través del tiempo tanto del entorno alimentario como de las prevalencias de sobrepeso y obesidad.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Acosta-Hernández, M. E., Gasca-Pérez, E., Ramos-Morales, F. R., Solís-Páez, F., Evaristo-Portilla, G., & Soto-Cid, A. H. 2013. Factores, causas y perspectivas de la obesidad infantil en México. *Revistas Medicas UIS*. 26(1).

Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI). Niveles socioeconómicos [Monografía en internet] México; 2017 [Citado en 2017] Disponible en: <http://nse.amai.org/nseamai2/>

Barquera S., Campos I., Rivera JA. 2013. Mexico attempts to tackle obesity: the process, results, push backs and future challenges. *Obes Rev*. 14(2): 6978.

Bellisle F. 2001. The doubly-labeled water method and food intake surveys: a confront take surveys: a confrontation. *Rev. Nutr., Campinas*. 14(2):125-133.

Bodor J., Rose D., Farley T., Swalm C., & Scott S. 2008. Neighbourhood fruit and vegetable availability and consumption: The role of small food stores in an urban environment. *Public Health Nutrition*. 11(4):413-420.

Bridle-Fitzpatrick S. 2015. Food deserts or food swamps?: A mixed-methods study of local food. *Environments in a Mexican city. Social Science & Medicine*. 142:202:213.

Brooker S., Michael E. 2002. The potential of geographical information systems and remote sensing in the epidemiology and control of human helminth infections. *Advances in Parasitology*. 47(2):45–288.

Burd C., Senerat A., Chambers E., Keller L. 2013. PROP taster status interacts with the built environment to influence children's food acceptance and body weight status. *Obesity Silver Spring, Md*. 21(4):786–794.

Canella, D. S., Levy, R. B., Martins, A. P. B., Claro, R. M., Moubarac, J.-C., Baraldi, L. G., ... Monteiro, C. A. 2014. Ultra-Processed Food Products and Obesity in Brazilian Households (2008–2009). *PLoS ONE*. 9(3):e92752.

Chávez M., Chávez A., Roldán J., Ledezma J., Pérez-Gil S., Hernández S. 1996. Tablas de valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México. México, D.F. Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán, Pax e Instituto Nacional de Cancerología. pp:330

Chueca M., Azcona C., Oyarzabal M. 2002. Obesidad Infantil. ANALES Sis San Navarra. 25(1):127-141.

Crovetto M y R Uauy. 2012. Evolución del Gasto en Alimentos Procesados en la Población del Gran Santiago en los Últimos 20 Años. Revista Médica de Chile. 140(3):305–312.

Davis B y Carpenter C 2009. Proximity of Fast-Food Restaurants to Schools and Adolescent Obesity. American Journal of Public Health. 99(3):505–510

Department of Agriculture (USDA). Food Environment Atlas. Economic Research Service (ERS), U.S [Monografía en internet] 2015 [Citado en 2015] disponible en: <http://www.ers.usda.gov/data-products/food-environment-atlas.aspx>.

Ellis K., Abrams S., Wong W. 1997a. Body composition of a young, multiethnic, male population. American Society for Clinical Nutrition. 66:1323-31.

Ellis K., Abrams S., Wong W. 1997b. Body composition of a young, multiethnic female population. American Society for Clinical Nutrition. 65:724-731.

Farley T. A., Rice J., Bodor J. N., Cohen D. A., Bluthenthal R. N., & Rose, D. 2009. Measuring the food environment: shelf space of fruits, vegetables, and snack foods in stores. Journal of Urban Health : Bulletin of the New York Academy of Medicine. 86(5):672–682.

Federación Internacional de Diabetes (FID). Consenso para la definición del síndrome metabólico en niños y adolescentes. Bruselas, Belgium, [monografía en internet] 2007 [citado en 2015] disponible en:https://www.idf.org/webdata/docs/Mets_definition_children.pdf.

Fernald L. 2007. Socio-economic status and body mass index in low-income Mexican Adults. *Soc Sci Med.* 64(10):2030–2042.

Ferrari M. 2013. Estimación de la ingesta por recordatorio de 24 horas. *Diaeta.* 31(143): 20-25

Galvez MP., Hong L., Choi E., Liao L., Godbold J., Brenner B. 2009. Childhood obesity and neighborhood food-store availability in an inner-city community. *Acad Pediatr.* 9(5):339-43.

Gamboa M., Giambelluca L., Navonea G. 2014. Distribución espacial de las parasitosis intestinal en la ciudad de la Plata, Argentina. *Medicina.* 74(5):363-370.

Genonni G., Prodam F., Marolda A., Giglione E., Demarchi I., Bellone S., Bona G. 2014. Obesity and infection: two sides of one coin. *European Journal of Pediatrics.* 173(1):25-32.

Gustafson A., Sharkey J., Samuel-Hodge C., Jones-Smith J., Cordon M., Cai J., Ammerman A. 2011. Perceived and objective measures of the food store environment and the association with weight and diet among low-income women in North Carolina. *Public Health Nutrition.* 14(6):1032–1038.

Gutiérrez JP., Rivera-Dommarco J., Shamah-Levy T., Villalpando-Hernández S., Franco A., Cuevas-Nasu L., Romero-Martínez M., Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados nacionales. 2a. ed. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2013.

Han J., Lawlor D., Kimm S. 2010. Childhood Obesity. *The Lancet.* 375(9727):1737-48

Hernández B., Gortmaker SL., Larid N., Colditz G., Parra-Cabrera S. 2000. Validez y reproducibilidad de un cuestionario de actividad física para escuelas de la Ciudad de México. *Salud Pública de México.* (42):315-323.

Hernández J., Rodríguez M., Betanzos A., Danis R., Méndez J., Velázquez O. 2006. Determinant factors for malaria transmission on the coast of Oaxaca

State, the main residual transmission focus in Mexico. *Salud Pública Méx.* 48(5):405-417.

Hernández M., Rivera J., Shamah T., Cuevas L., Gómez L., Gaona E., Romero M., Méndez I., Saturno P., Villalpardo S., Gutiérrez J., Ávila M., Mauricio E., Martínez J., García D. 2016. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016.

Hill A., LaForgia, J., Coates A., Buckley J., Howe P. 2007, Estimating Abdominal Adipose Tissue with DXA and Anthropometry. *Obesity.* 15:504.

Hill J., Peters J. 1998. Environmental Contributions to the Obesity Epidemic. *Science.* 280(5368):1371-1374.

Hill JO., Wyatt HR., Melanson EL. 2000. Genetic and environmental contributions to obesity. *Med Clin North Am.* 84(2):333-346.

Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa, Querétaro. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública 2013. Disponible en: encuestas.insp.mx

Jackson J., Smit E., Manore M., John D., Gunter K. 2015. The Family-Home Nutrition Environment and Dietary Intake in Rural Children. *Nutrients.* 7(12): 9707–9720.

Jennings A., Welch A., Jones A., Harrison F., Bentham G., Van Sluijs E., Cassidy A. 2011. Availability of local food outlets is associated with weight status and dietary intake in 9-10 year olds. *American Journal of Preventive Medicine.* 40(4):405–410.

Jilcott S., Wade S., McGuirt J., Wu Q., Lazorick S., Moore J 2011. The association between the food environment and weight status among eastern North Carolina youth. *Public Health Nutrition.* 14(09):1610-1617.

Kipping Y., Jago R., Lawlor D. 2008. Obesity in children: epidemiology, measurement, risk factors, and screening. *BMJ.* (337):1824.

Kuyper E., Espinosa-Hall G., Lamp C L., Martin A C., Metz D., Smith D. 2006. Development of a Tool to Assess Past Food Insecurity of Immigrant Latino Mothers. *J Nutr Educ Behav.*378-382.

Laria B., Siega-Riz A., Kaufman J., Jones S. (2004). Proximity of supermarkets is positively associated with diet quality index for pregnancy. *Prev Med.*39:869–875.

Latson N., History M., Nelson M. 2009. Neighborhood environments: disparities in access to healthy foods in The USA. *Am J Med Prev.* 36(1):7481.

Leung C., Laraia B., Kelly M., Adler N., Kushi L., Yen I. 2011 The Influence of Neighborhood Food Stores on Change in Young Girls' Body Mass Index. *Am J Prev Med.* 41(1):43–51.

Liese A., Weis K., Pluto D., Smith E., Lawson A. 2007. Food Store Types, Availability, and Cost of Foods in a Rural Environment. *J Am Diet Assoc.* 107(11):1916-1923.

Liu G., Wilson J., Qi R., Ying J. 2007. Green neighborhoods, food retail and childhood overweight: differences by population density. *Am J Health Promot.* 21(4):317-25.

Ma X., Liese A. D., Bell B. A., Martini L., Hibbert J., Draper C. Jones, S. J. 2016. Perceived and geographic food access and food security status among households with children. *Public Health Nutrition.* 19(15):2781–2788.

Monteiro C., Cannon G., Levy RB., Claro RM., Moubarac J-C 2012. The Food System. The big issue. *World Nutrition* December. 3(12):527-569.

Morland K., Diez A.,Wing S. 2006. Supermarkets, Other Food Stores, and Obesity The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *American Journal of Preventive Medicine.* 30(4):333-339.

Moubarac Jean-Claude., Bortoletto A., Moreira R., Bertazzi R., Cannon G., Monteiro C. 2012 Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Canada. *Public Health Nutrition*. 16(12):2240–2248.

Olaiz G., Rivera J., Shamah T., Rojas R., Villalpando S., Hernández M., Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.

Oluyomi Abiodun O., Byars Allison., Byrd-Williams Courtney., Sharma Shreela V., Durand Casey., Hoelscher Deanna M., Butte Nancy F., and Kelder Steven H. 2015. The Utility of Geographical Information Systems (GIS) in Systems-Oriented Obesity Intervention Projects: The Selection of Comparable Study Sites for a Quasi-Experimental Intervention Design—TX CORD. *Childhood Obesity*. 11(1):58-70.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) 2006. Seguridad Alimentaria: informe de políticas. [Monografía en internet] [Citado en 2015]. Disponible en: ftp://ftp.fao.org/es/ESA/policybriefs/pb_02_es.pdf

Organización Mundial de la Salud (OMS) 1993. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría", Serie de Informes Técnicos 854. [Monografía en internet] Ginebra, Suiza. [Citada en 2017]. Disponible en: http://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/es/

Organización Mundial de la Salud (OMS) 2009. ANTHROPLUS para ordenadores personales. Manual: Software para evaluar el crecimiento de los niños y adolescentes del mundo.[Monografía en internet] Ginebra, Suiza. [Citada en 2017]. Disponible en: <http://www.OMS.int/childgrowth/software/en/>

Organización Mundial de la Salud (OMS) 2015c. Ingesta de azúcares para adultos y niños. [Monografía en internet] Ginebra, Suiza. [Citada en 2017]. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/154587/2/WHO_NMH_NHD_15.2_spa.pdf?ua=1

Organización Mundial de la Salud (OMS) 2016. Obesidad y Sobrepeso. Suiza. [Monografía en internet] Ginebra, Suiza. [Citada en 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>

Organización Mundial de la Salud (OMS) 2016a. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. [Monografía en internet] Ginebra, Suiza. [Citada en 2017]. Disponible en: http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_consequences/en/

Organización Mundial de la Salud (OMS) 2017a. Maps and spatial information technologies (Geographical Information Systems) in health and environment decision-making. Health and Environment Linkages Policy Series. [Monografía en internet] Ginebra, Suiza. [Citada en 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/heli/tools/maps/en/>

Organización Mundial de la Salud (OMS) 2017b. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. [Monografía en internet] Ginebra, Suiza. [Citada en 2017]. Disponible en: http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_why/es/

Pedraza L., Aburto T., Sánchez T., Rivera J. 2014. Contribution of Food Groups to the Total Dietary Energy Intake of Mexican Children, Adolescents and Adults. Journal of the Federation of American Societies for Experimental Biology. 28(1):393.

Penney T., Almiron E., Shearer C., McIsaac J. 2014. Modifying the food environment for childhood obesity prevention: challenges and opportunities. Proc Nutr Soc. 73(2):226-36.

Pérez-Escamilla R., Melgar-Quiñonez H., Nord M., Álvarez MC., Segall-Correa AM. Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA) 2001. Memorias de la 1ª conferencia en América Latina y el Caribe sobre la medición de la seguridad alimentaria en el hogar. Perspectivas en Nutrición Humana. 117-134.

Powell LM., Auld MC., Chaloupka FJ., O'Malley PM., Johnston LD. 2007. Access to fast food and food prices: relationship with fruit and vegetable consumption and overweight among adolescents. *Adv Health Econ Health Serv Res.* 17:23-48.

Ramírez Mayans JA., García Campos M., Cervantes Bustamante R., Mata Rivera N., Zárate Mondragón F., Mason Cordero T. 2003. Transición Alimentaria en México. *An Pediatr.* 58:56873.

Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. H Bourges., E Casanueva., J.L Rosado. México Editorial Médica Panamericana. 2008; tomo 2, pp:191.

Reedy J., Krebs-Smith M. 2010. Dietary Sources of Energy, Solid Fats, and Added Sugars Among Children and Adolescents in the United States. *Journal of the American Dietetic Association.* 110(10):1477–1484.

Rose D., Hutchinson P., Bodor N., Swalm C., Farley T., Cohen D., Rice J. 2009. Neighborhood Food Environments and Body Mass Index: The Importance of In-Store Contents. *American Journal of Preventive Medicine.* 37(3): 214–219.

Safdie M., Jennings-Aburto N., Lévesque L., Janssen I., Campirano-Núñez F., López-Olmedo N., Aburto T., Rivera J. 2013. Impact of a school-based intervention program on obesity risk factors in Mexican children. *Salud Pública de México.* 55(3):374-387.

Sallis J and Glanz K. 2009. Food and physical activity environments: solutions to the epidemic of obesity. *Milbank.* 87(1):123154.

Sánchez R., Reyes H., González M. 2014. Preferencias alimentarias y estado de nutrición en niños escolares de la Ciudad de México. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 71(6):358-366.

Strum R. 2005. Body mass index in elementary school children, metropolitan area food prices and food outlet density. *Public Health.* 119(12):1059-1068.

Summerbell CD., Waters E., Edmunds L., Kelly SAM., Brown T., Campbell KJ. 2005. Interventions for preventing obesity in children. Cochrane Database of Systematic Reviews. 3:CD001871.

Timperio A., Ball K., Roberts R., Campbell K., Andrianopoulos N., Crawford C. 2008. Children's fruit and vegetable intake: Associations with the neighbourhood food environment. *Preventive Medicine*. 46:331–335.

Vandevijvere S., Chow C., Hall K., Umaliya E. 2015. Increased food energy supply as a major driver of the obesity epidemic a global analysis & Boyd A Swinburn. *Bull World Health Organ*. 93:446–456.

Vilchis-Gil J., Galván-Portillo M., Klünder-Klünder M., Cruz M., Flores-Huerta S. 2015. Food habits, physical activities and sedentary lifestyles of eutrophic and obese school children: a case–control study. *BMC Public Health*.15:124.

Wohlfahrt-Veje C., Tinggaard J., Winther K., Mouritsen A., Hagen CP, Mieritz MG., De Renzy-Martin KT., Boas M, Petersen JH and Main KM 2014. Body fat throughout childhood in 2647 healthy Danish children: agreement of BMI, waist circumference, skinfolds with dual X-ray absorptiometry *European Journal of Clinical Nutrition*. 68:664–670.

X Anexos

Anexo 1. Historia Clínica



Llénesse sólo con tinta azul
Código de identificación del sujeto

--	--	--	--

No. Registro

--	--	--	--

Iniciales

--	--	--	--	--	--	--	--

Día

Mes

Año

Fecha

HISTORIA CLÍNICA

Años Meses

Edad

Grado y grupo

Nombre de la escuela _____

1. **Sexo** 1) Femenino 2) Masculino

2. **Domicilio:** _____

3. **Comunidad:** _____

4. **¿Con quién vive el niño?** 1) Ambos padres 2) Sólo Mamá 3) Solo Papá 4) Otros (abuelos, etc.)

4 (a). **Mencione el parentesco** _____

5. **Si es el caso, motivo por el que el niño no vive con los padres** _____

6. **¿Quién cuida al niño la mayor parte del día?** 1) Mamá 2) Abuela 3) Tía 4) Hna. Mayor 5) Otro

7. **¿El niño acudió al preescolar?** 1) SI 2) NO

8. **¿Tipo de preescolar?** 1) Público 2) Privado

DATOS DE LOS PADRES

	DATOS DE LA MADRE	DATOS DEL PADRE
Edad (en años)	9.	10.
Ocupación	11.	12.
Escolaridad	13.*	14.*
Discapacidad física y/o Enfermedad crónica	15.	16.

*Para los reactivos 13 (13 a) y 14

1) No asistió a la escuela	7) Carrera técnica (computación, secretariado, inglés, etc.)
2) No asistió a la escuela, pero sabe leer y escribir	8) Bachillerato incompleto
3) Primaria Incompleta	9) Bachillerato completo
4) Primaria Completa	10) Licenciatura incompleta
5) Secundaria incompleta	11) Licenciatura (Titulado)
6) Secundaria completa	12) Postgrado (diplomados, especialidades, maestría, etc.)

Si el niño es cuidado por otra persona y no por la madre o padre proporcione los datos de la persona que lo cuida.

DATOS DE QUIEN CUIDA AL NIÑO

Edad (en años)	9 a.
Ocupación	11 a.
Escolaridad	13 a.*
Discapacidad física Enfermedad Crónica	15 a.

DATOS DE EMBARAZO Y PARTO

17. ¿Usted quería embarazarse? 1) SI 2) NO
18. ¿Cuántos embarazos ha tenido incluyendo el del niño?
(contar embarazos no terminados, abortos)
19. ¿Sufrió la madre alguna enfermedad o traumatismo durante el embarazo? 1) SI 2) NO
(caídas, golpes, etc.)
- 19 (a). Si es el caso, mencione ¿Cuál? o ¿Cuáles? _____
20. ¿Existieron problemas durante el desarrollo fetal del niño? 1) SI 2) NO
(Ej. amenaza de aborto)
- 20 (a). Si es el caso, mencione ¿Cuál? o ¿Cuáles? _____
21. ¿La madre consumió bebidas alcohólicas durante el embarazo? 1) SI 2) NO
22. ¿La madre fumó durante el embarazo? 1) SI 2) NO
23. ¿Edad gestacional? 1) Prematuro (meses) _____ 2) Término (9 meses)
(tiempo de embarazo)
24. ¿Cuál fue el peso del niño al nacer? _____
25. ¿Cuál fue la talla del niño al nacer? _____
26. ¿El niño fue amamantado? 1) SI 2) NO
- 26 (a). ¿Cuánto tiempo? (meses) _____

DATOS DE HERMANOS

27. ¿Cuántos hermanos tiene el niño en total? (no incluya al niño)
28. Lugar que ocupa el niño dentro del orden de nacimiento
(1º. 2º. etc.)

ANTECEDENTES FAMILIARES DE SALUD

29. De las siguientes enfermedades mencione cuáles existen o existieron en la familia de los padres.
(Abuelos, tíos, hermanos, suegros, cuñados, etc.)

ENFERMEDAD	1) SI	2) NO	ENFERMEDAD	1) SI	2) NO
a) Diabetes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	g) Problemas cardiacos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Alcoholismo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	h) Violencia (física ó verbal)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Drogadicción	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	i) Asma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Cáncer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	j) Hipertensión arterial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Epilepsia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	k) Otra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Alteraciones mentales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Cuál?		



Llénesse sólo con tinta azul
Código de identificación del sujeto

Fecha

--	--	--	--

No. Registro

--	--	--	--

Iniciales

--	--	--	--	--	--	--	--

Día Mes Año

DESARROLLO GENERAL DEL NIÑO

17. ¿Qué enfermedades ha tenido el niño?

ENFERMEDAD	1) SI	2) NO	ENFERMEDAD	1) SI	2) NO
a) Sarampión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	i) Problemas digestivos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Paperas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	j) Varicela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Hepatitis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	k) Se orina en la cama	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Anemia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	l) Crisis convulsivas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Problemas visuales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	m) Problemas dermatológicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Problemas auditivos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	n) Discapacidad física	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) Alergias e intolerancias**	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	o) Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			¿Cuáles?		

18. ¿A que es alérgico y/o intolerante el niño?

	1) SI	2) NO	Especifique cuáles	Síntomas
a) Alimentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
b) Medicamentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
c) Otro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

19. ¿Se ha enfermado en las dos últimas semanas? 1) SI 2) NO

32 (a). Especifique de qué _____

20. ¿El niño come bien? 1) SI 2) NO (conteste 33(a))

33 (a) ¿Especifique porqué no? _____

21. ¿Dio al niño algún medicamento en las 2 últimas semanas? 1) SI 2) NO

34 (a). Especifique cuál _____

22. ¿El niño está tomando algún suplemento de vitaminas y/o minerales? 1) SI 2) NO

35 (a). Especifique cuál _____

35 (b). ¿Desde cuándo? _____

35 (c). ¿Quién lo recetó? _____

23. ¿El niño controla esfínteres? 1) SI 2) NO

24. ¿El niño ha requerido hospitalizaciones? 1) SI 2) NO

25. ¿Por cuánto tiempo estuvo hospitalizado? _____

26. ¿Cuál fue la causa de la hospitalización? _____

27. ¿El niño ha tenido golpes fuertes en la cabeza? 1) SI 2) NO

17. ¿A que edad el niño sufrió el golpe en la cabeza? _____

18. ¿El niño perdió el conocimiento? 1) SI 2) NO

19. ¿Qué tipo de atención recibió el niño?

1) Atención médica 2) Atención de la mamá 3) No recibió atención

20. ¿Cuál es el lado dominante del niño? 1) Diestro 2) Zurdo 3) Ambidiestro

PROBLEMAS INTESTINALES

21. ¿El niño ha presentado diarrea en las últimas 4 semanas? 1) SI 2) NO

22. Duración de la diarrea 1) < 1 semana 2) > 1 semana 3) > 4 semanas 4) Interrumpidamente

23. Severidad de la diarrea 1) Menos de 3 evacuaciones por día 2) de 3 a 7 evacuaciones por día 3) Más de 7 evacuaciones por día

24. ¿Cuándo fue la última vez que el niño fue desparasitado? _____

25. ¿Con qué medicamento? _____

ESQUEMA DE VACUNACIÓN

26. ¿El niño tiene todas las vacunas? 1) SI 2) NO

Indique las vacunas que han sido aplicadas a su hijo desde el nacimiento hasta el día de hoy.

Nombre de la Vacuna	¿Le fue aplicada la vacuna?		Reacciones adversas
BCG (Tuberculosis)	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
Polio	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
DPT (difteria, tos ferina y tétanos)	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
Anti <i>Haemophilus influenzae</i>	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
Hepatitis B	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
Triple viral (SRP)	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
Otro	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	

Observaciones

Aplicador: _____

Iniciales

Firma del Investigador Principal _____

Día Mes Año

Anexo 2. Cuestionario de nivel socioeconómico



Llénesse sólo con tinta azul
Código de identificación del sujeto

--	--	--	--	--

ID

--	--	--	--

Iniciales

Fecha

--	--	--	--	--	--	--	--

Día Mes Año

CUESTIONARIO SOCIOECONOMICO

1. **¿Cuántas personas viven en la casa?** (incluya si es el caso, tíos, primos, abuelos etc.)
2. **¿Cuántas personas duermen en la casa?**
3. **¿Cuántas personas comen en la casa?**
4. **Número total de habitaciones** (incluyendo cocina, baño, recamaras, sala, estudio...etc)
5. **¿Cuántos cuartos utilizan como dormitorios en la casa?**
6. **¿En donde se encuentra la cocina?**
 - 1 Dentro de la vivienda, sólo hay 1 habitación para todo.
 - 2 Fuera de la vivienda (hay un techo, no es un cuarto terminado es provisional)
 - 3 Fuera de la vivienda (independiente de todas las habitaciones, es un cuarto terminado)
 - 4 Dentro de la vivienda, independiente de los dormitorios.
7. **Número de familias que viven en el terreno y comparten algunas habitaciones** (la cocina, baño)
8. **¿Cómo obtiene agua para la vivienda?**
 - 1 Obtiene el agua de una llave pública
 - 2 Existe tubería fuera de la vivienda pero dentro del terreno
 - 3 Existe tubería dentro de la vivienda (lavabo, tarja, fregadero)
 - 4 Otras (se las regalan en otra casa, la lleva una pipa, de un pozo)
9. **¿Cómo está construido el baño?**
 - 1 Al aire libre (no tiene baño)
 - 2 Fosa (letrina)
 - 3 Drenaje
10. **¿El material de las paredes de la casa es de?**
 - 1 Lámina.
 - 2 Adobe o piedra (bloques de lodo)
 - 3 Tabique o similares (bloc)
 - 6 Otros (cartón, madera)
11. **¿El material de los pisos es de?**
 - 1 Tierra
 - 2 Cemento firme
 - 3 Loseta, duela o mármol
 - 4 Otros
12. **¿El material del techo de la casa es de?**
 - 1 Teja
 - 2 Lámina de cartón
 - 3 Lámina de asbesto
 - 4 Madera
 - 5 Cemento o loza
 - 6 Tabique rojo (listoncillo)
 - 7 Otros
13. **¿A quién pertenece la vivienda?**
 - 1 Prestada
 - 2 Rentada.
 - 3 Es casa propia.

CUESTIONARIO SOCIOECONOMICO

14. ¿Cuál es el medio de transporte que utiliza con mayor frecuencia?

- 1 Bicicleta
- 3 Automóvil
- 4 Transporte público
- 5 Otros

15 De la siguiente lista de aparatos eléctricos y objetos diga con cuales cuenta

a)	Estufa	Si	<input type="checkbox"/>	¹	No	<input type="checkbox"/>	⁰
b)	Luz eléctrica (marque con un * si el medidor lo comparte con otra familia o le pasan la luz)	Si	<input type="checkbox"/>	¹	No	<input type="checkbox"/>	⁰
c)	Licuada	Si	<input type="checkbox"/>	¹	No	<input type="checkbox"/>	⁰
d)	Refrigerador	Si	<input type="checkbox"/>	¹	No	<input type="checkbox"/>	⁰
e)	Horno de microondas	Si	<input type="checkbox"/>	¹	No	<input type="checkbox"/>	⁰
f)	Radio o grabadora (aparato de sonido)	Si	<input type="checkbox"/>	¹	No	<input type="checkbox"/>	⁰
g)	Televisión	Si	<input type="checkbox"/>	¹	No	<input type="checkbox"/>	⁰
h)	Alquila algún servicio de TV (cablevisión, sky, más tv, etc)	Si	<input type="checkbox"/>	¹	No	<input type="checkbox"/>	⁰
i)	Videocasetera	Si	<input type="checkbox"/>	¹	No	<input type="checkbox"/>	⁰
j)	DVD	Si	<input type="checkbox"/>	¹	No	<input type="checkbox"/>	⁰
k)	Línea Telefónica (si la respuesta es anotar el número)	Si	<input type="checkbox"/>	¹	No	<input type="checkbox"/>	⁰
l)	Teléfono Celular	Si	<input type="checkbox"/>	¹	No	<input type="checkbox"/>	⁰
m)	Bicicleta	Si	<input type="checkbox"/>	¹	No	<input type="checkbox"/>	⁰
n)	Motocicleta	Si	<input type="checkbox"/>	¹	No	<input type="checkbox"/>	⁰
ñ)	Automóvil	Si	<input type="checkbox"/>	¹	No	<input type="checkbox"/>	⁰
o)	Computadora	Si	<input type="checkbox"/>	¹	No	<input type="checkbox"/>	⁰

OBSERVACIONES

Aplicó:

--	--	--

Verificó _____

Fecha de Verificado

Día	Mes	Año	Año

Anexo 3: Seguridad alimentaria



Llévese sólo con pluma negra

Código de identificación del sujeto

--	--	--	--	--

No. ID

--	--	--	--

Iniciales

Fecha

--	--	--	--	--	--	--

Día

Mes

Año

CUESTIONARIO SOBRE SEGURIDAD ALIMENTARIA

Ahora le voy a hacer algunas preguntas que tienen que ver con su alimentación de cuando usted era niña; "por favor piense en aquella época".

- ¿Usted tiene la necesidad de dar a su hijo ciertos alimentos que usted no tuvo cuando era niña?
 SI NO NS/NR
- ¿Su familia comía los mismos alimentos diariamente porque no había suficiente dinero o recursos para otros alimentos?
 SI NO NS/NR
- ¿Había ocasiones en el mes o el año cuando su familia daba poco alimento? (porciones pequeñas)
 SI NO NS/NR
- Usted tuvo que dividir en pequeñas cantidades la ración de carne para todos los miembros de la familia, porque no tenía suficiente para cada uno?
 SI NO NS/NR
- ¿Usted, cuando era niña trabajó para ayudar a su familia a comprar alimentos?
 SI NO NS/NR
- ¿Cuándo usted era niña, había ocasiones en que sus padres no tenían suficiente para comer?
 SI NO NS/NR
- ¿Cuándo usted era niña, había ocasiones en que usted no tenía suficiente para comer?
 SI NO NS/NR

Ahora voy a hacerle preguntas sobre su alimentación, la alimentación en su hogar y de sus niños durante el mes pasado; por favor ahora piense en lo que pasó en los últimos 30 días.

- En el último mes, por falta de dinero o recursos, alguna vez ¿Usted se preocupó de que la comida se acabara?
 SI NO NS/NR
- En el último mes, por falta de dinero o recursos, alguna vez ¿Se quedaron sin comida?
 SI NO NS/NR
- En el último mes, alguna vez ¿Se quedaron sin dinero o recursos para obtener una alimentación sana y variada?
 SI NO NS/NR
- En el último mes, por falta de dinero o recursos, alguna vez ¿Usted o algún adulto en su hogar tuvo una alimentación basada en muy poca variedad de alimentos?
 SI NO NS/NR

Anexo 4. Cuestionario de actividad física

Código de identificación del sujeto

Fecha

--	--	--	--	--

No. ID

--	--	--	--

Iniciales

--	--	--	--	--	--	--	--

Día

Mes

Año

Clave del estudio: FOSISS 2010-2-151006/FNN201104

CUESTIONARIO DE ACTIVIDAD FISICA

Instrucciones: Le voy a realizar un cuestionario sobre juegos, deportes, ejercicios y actividades que realiza su hijo (a) en **una semana**.

I. En una semana, ¿Cuánto tiempo dedica el niño(a) a realizar las siguientes actividades?

Actividad Física	Número de horas y minutos al día		Día y/o días que practica
1. Jugar fútbol	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	
2. Jugar voleibol	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	
3. Jugar básquetbol	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	
4. Jugar béisbol	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	
5. Andar en patineta	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	
6. Andar en bicicleta	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	
7. Patinar	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	
8. Bailar	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	
9. Limpiar o arreglar la casa	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	
10. Cazar animales	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	
11. Cuidar a sus hermanos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	
12. Arreglo personal	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	
13. Cuidar animales	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	
14. Bañarse	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	
15. Tomar una siesta	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	
16. Tomar clases sentado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	
17. Tomar clases de Educación Física	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	
18. Nadar (ejercicio)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	horas	minutos	

19. Ir a misa	horas	minutos	
----------------------	-------	---------	--

20. Hace alguna otra actividad ¿Cuál?	horas	minutos	
--	-------	---------	--

21. ¿El niño(a), participa en algún equipo deportivo dentro o fuera de la escuela?
 NO SI ¿Cuál? _____ Tiempo y días de entrenamiento _____

II. Anotar horas y minutos al día, que dedica el niño(a) a realizar las siguientes actividades.

- | | | | | | |
|-----|---|-------|-----|---------|-----|
| 19. | En un día entre semana, ¿Cuánto tiempo ve televisión o películas? | [] | [] | [] | [] |
| | | horas | | minutos | |
| 20. | Los sábados y domingos, ¿Cuánto tiempo ve televisión o películas? | [] | [] | [] | [] |
| | | horas | | minutos | |
| 21. | En un día entre semana, ¿Cuánto tiempo juega videojuegos como: nintendo, computadora u otros? | [] | [] | [] | [] |
| | | horas | | minutos | |
| 22. | Los sábados y domingos, ¿Cuánto tiempo juega videojuegos: nintendo, computadora u otros? | [] | [] | [] | [] |
| | | horas | | minutos | |
| 23. | En un día entre semana, ¿Cuánto tiempo ocupa para hacer tarea o leer? | [] | [] | [] | [] |
| | | horas | | minutos | |
| 24. | Los sábados y domingos ¿Cuánto tiempo ocupa para hacer la tarea o leer? | [] | [] | [] | [] |
| | | horas | | minutos | |
| 25. | En un día entre semana, ¿Cuánto tiempo pasa el niño(a) transportándose en coche o camión? | [] | [] | [] | [] |
| | | horas | | minutos | |
| 26. | Los sábados y domingos, ¿Cuánto tiempo pasa el niño(a) transportándose en coche o camión? | [] | [] | [] | [] |
| | | horas | | minutos | |

III. Anotar la hora en la que se duerme el niño(a). Usar formato de 12 horas, elegir am ó pm.

- | | | | | | | | |
|-----|---|------|-----|---|---------|-----|------|
| 27. | Entre semana ¿A qué hora se duerme el niño(a)? | [] | [] | : | [] | [] | p.m. |
| | | hora | | | minutos | | |
| 28. | En fin de semana ¿A qué hora se duerme el niño(a)? | [] | [] | : | [] | [] | p.m. |
| | | hora | | | minutos | | |
| 29. | Entre semana ¿A qué hora se levanta el niño(a)? | [] | [] | : | [] | [] | a.m. |
| | | hora | | | minutos | | |
| 30. | En fin de semana ¿A qué hora se levanta el niño(a)? | [] | [] | : | [] | [] | a.m. |
| | | hora | | | minutos | | |

OBSERVACIONES

Realizó: [] [] []
 Iniciales

Verificó _____

Fecha de Verificado
 [] [] [] [] [] []
 Día Mes Año

Anexo 5. Evaluación antropométrica

La talla se midió con un estadímetro modelo Body Meter 206 (SECA Bradford, MA). Los niños descalzos, con los pies apoyados en una superficie plana, los talones juntos y la cabeza en una posición tal que la línea de visión es perpendicular al cuerpo. Los brazos libremente a los costados, y la cabeza, glúteos y talones debían estar en contacto con la tabla vertical del estadímetro. Se les indicó que realizarán una respiración profunda y que mantuvieran la posición erguida. En ese momento se deslizó la cabeza móvil del estadímetro hasta el vértice del cráneo con una presión suficiente para comprimir el cabello.

Se pesó a los niños con una báscula modelo ROBUSTA 813 (SECA Bradford, MA). Cada participante permaneció de pie inmóvil en el centro de la plataforma, con el peso del cuerpo distribuido de forma pareja entre ambos pies, sin zapatos.

Se midió la circunferencia de cintura por medio de una cinta métrica (SECA Bradford, MA). El niño permaneció de pie cómodamente con su peso distribuido sobre ambos pies, separados por una distancia de 25 a 30 cm. La medición de la circunferencia de cintura se realizó a una distancia intermedia entre el borde inferior de la última costilla y la cresta iliaca, en un plano horizontal, se palpó y marcó cada uno de estos puntos y se determinó el punto medio. El observador se sentó junto al sujeto y colocó la cinta pegada al cuerpo de este, sin apretar tanto para no comprimir los tejidos blandos. La medición se estimó de acuerdo a los percentiles de circunferencia de cintura para niños y adolescentes México-Americanos de la Federación Internacional de Diabetes (FID., 2007).

