



**Revista Española de Nutrición Humana y Dietética**

**Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics**

## INVESTIGACIÓN

**Impacto del componente servicio de alimentación sobre la relación del estado de nutrición y la calidad de la dieta en escolares de Escuelas de Tiempo Completo en una zona rural del Estado de Hidalgo, México**

**Impact of the food service component on the relationship between the nutritional status and the quality of the diet in schoolchildren from Full-Time Schools in a rural area of the State of Hidalgo, Mexico**

**Emma Iturbide Martínez<sup>a,\*</sup>, Trinidad Lorena Fernández Cortés<sup>a</sup>.**

<sup>a</sup> Área Académica de Nutrición, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, San Agustín Tlaxiaca, México.

\* emma.ymtz@hotmail.com

Editora asignado: Panmela Soares, Universidad de Alicante, España.

Recibido: 25/11/2020; aceptado: 18/04/2021; publicado: 16/06/2021

**CITA:** Iturbide Martínez E, Fernández Cortés TL. Impacto del componente servicio de alimentación sobre la relación del estado de nutrición y la calidad de la dieta en escolares de Escuelas de Tiempo Completo en una zona rural del Estado de Hidalgo, México. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2022; 26(Supl.2):e1230. doi: 10.14306/renhyd.26.S2.1230

La Revista Española de Nutrición Humana y Dietética se esfuerza por mantener a un sistema de publicación continua, de modo que los artículos se publiquen antes de su formato final (antes de que el número al que pertenecen se haya cerrado y/o publicado). De este modo, intentamos poner los artículos a disposición de los lectores/usuarios lo antes posible.

*The Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics strives to maintain a continuous publication system, so that the articles are published before its final format (before the number to which they belong is closed and/or published). In this way, we try to put the articles available to readers/users as soon as possible.*

## RESUMEN

**Introducción:** El objetivo del estudio es la evaluación del impacto del componente de servicio de alimentación sobre el estado nutricional de escolares que cuentan con el Programa de Escuelas de Tiempo Completo.

**Metodología:** Estudio transversal analítico, prospectivo en 312 escolares de primer y segundo grado de nivel primaria. Un grupo contó con el Componente de Servicio de Alimentación (CSA), el otro no (NCSA). Se midió el Índice de Masa Corporal (IMC), porcentaje de grasa corporal y circunferencia de cintura. Se evaluó la ingesta de energía y macronutrientes con frecuencia de consumo de alimento semanal y la ingesta en el horario escolar (Inventario de lonchera y registro de pesos y medidas). Se aplicó estadística descriptiva y U de Mann-Whitney, Chi cuadrada o Prueba Exacta de Fisher para comparar grupos.

**Resultados:** Edad media de  $7,1 \pm 0,6$  años, 48,4% fue beneficiado con CSA y 51,6% NCSA. La población presentó 1,3% en bajo peso, 69,6% normal y 29,2% exceso de peso evaluado por IMC; 11,5% grasa corporal evaluada por impedancia bioeléctrica y 13% riesgo cardiometabólico. El grupo NCSA tuvo mayores porcentajes de exceso de peso, grasa corporal elevada y riesgo cardiovascular ( $p < 0,05$ ). Por frecuencia de consumo semanal, los hombres con NCSA reportaron mayor consumo de hidratos de carbono (1.499,9 kcal), proteínas (377,0 kcal) y lípidos (1.154,6 kcal) ( $p < 0,05$ ); en el horario escolar las mujeres con NCSA mostraron la mayor ingesta de lípidos (216,0 kcal). De acuerdo a la adecuación en la frecuencia de consumo semanal, los grupos con CSA y NCSA fue por arriba de la recomendación (68,9% y 75,2% respectivamente) ( $p < 0,05$ ); en el horario escolar la ingesta también fue por arriba de la recomendación del 30% tanto en escolares con CSA (70,2%) y NCSA (95,7%) ( $p < 0,05$ ).

**Conclusiones:** La ingesta de energía y macronutrientes exceden de la ingesta recomendada de todos los escolares, los hombres son los más afectados con exceso de peso, grasa corporal elevada y riesgo cardiovascular. El estado nutricional de los escolares beneficiados CSA mejora con la calidad de la dieta en comparación con escolares NCSA.

**Palabras clave:** Servicios de Alimentación; Planificación de Menú; Instituciones Académicas; Niño; Estado Nutricional; Dieta; Sobrepeso.

**Entry Term(s):** intervención nutricional.

## ABSTRACT

**Introduction:** The objective of the study is to evaluate the impact of the food service component on the nutritional status of schoolchildren who have the Full Time Schools Program.

**Material and methods:** Analytical, prospective cross-sectional study in 312 first and second grade primary school students, one group of students had the Food Service Component (CSA), while the other did not (NCSA). Body Mass Index (BMI), body fat percentage and waist circumference were measured. Energy and macronutrient intake was evaluated from the frequency of weekly food consumption and intake during school hours (Lunchbox inventory and weight record and measurements). Descriptive statistics and Mann-Whitney U, Chi square or Fisher's Exact Test were applied to compare groups.

**Results:** Mean age of  $7.1 \pm 0.6$  years, 48.4% benefited from CSA and 51.6% NCSA. The population presented 1.3% underweight, 69.6% normal and 29.2% overweight evaluated by BMI; 11.5% elevated body fat and 13% cardiometabolic risk. The NCSA group had higher percentages of excess weight, elevated body fat, and cardiovascular risk ( $p < 0.005$ ). By frequency of weekly consumption, men with NCSA reported higher consumption of carbohydrates (1,499.9 kcal), proteins (377.0 kcal) and lipids (1,154.6 kcal) ( $p < 0.005$ ); During school hours, women with NCSA showed the highest lipid intake (216.0 kcal). According to the adequacy, in the frequency of weekly consumption the groups with CSA and NCSA was above the recommendation (68.9% and 75.2% respectively) ( $p < 0.005$ ); In school hours the intake was also above the recommendation of 30% both in schoolchildren with CSA (70.2%) and NCSA (95.7%) ( $p < 0.005$ ).

**Conclusions:** The intake of energy and macronutrients exceeds the recommended intake of all schoolchildren, men are the most affected with excess body weight, elevated body fat and cardiovascular risk. The nutritional status of the CSA beneficiary schoolchildren improves with the quality of the diet compared to NCSA schoolchildren.

**Keywords:** Food Services; Menu Planning; Schools; Child; Nutritional Status; Diet; Overweight.

**Entry Term(s):** nutritional intervention.

## **MENSAJES CLAVE**

- La doble carga de la enfermedad, con predominio de sobrepeso y obesidad ha incrementado en la población rural de escolares del estado de Hidalgo.
- El estado nutricional para los escolares que tienen el componente de servicio de alimentación y la calidad de la dieta, mejora en comparación con los que no cuentan con el componente.
- El estado de malnutrición por exceso se presentó con mayor predominio en los escolares hombres, quienes reportaron el mayor consumo energético en hidratos de carbono, proteína y lípidos.

## INTRODUCCIÓN

Los escolares presentan un crecimiento lento y estable, con variantes en los picos de este. Son considerados un grupo etario vulnerable a problemas nutricionales, como la desnutrición (emaciación, retraso del crecimiento e insuficiencia ponderal), desequilibrios de vitaminas o minerales así como de excesos como el sobrepeso y la obesidad<sup>1</sup>, entre otros factores se debe a que las comidas adquieren un significado social, se ven influenciados de amigos, medios de comunicación, la familia y el entorno que los rodea<sup>2</sup>.

Se estima que en el mundo hay 155 millones de niños en edad escolar que presentan algún grado de sobrepeso u obesidad (uno de cada 10), en Latinoamérica entre 20% y 25% de las personas entre 0 y 19 años padecen sobrepeso u obesidad, con incremento en los últimos años<sup>3</sup>. México ocupa el primer lugar en obesidad infantil a nivel mundial<sup>4</sup>. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018 (ENSANUT) reportó una prevalencia de 35,6% de sobrepeso y obesidad (18,1 y 17,5%, respectivamente) en escolares<sup>5</sup>. En el estado de Hidalgo, la población de escolares presenta la denominación “doble carga de enfermedad”, esto debido a que se encuentra presente la desnutrición, así como el sobrepeso y obesidad el cual se ha incrementado en los últimos años<sup>6</sup>.

La alimentación en las escuelas ha contribuido a garantizar que todos los niños tengan acceso a una alimentación equilibrada<sup>7,8</sup>. En países en desarrollo, los efectos positivos de esta estrategia se han observado en la ingesta de energía y de micronutrientes, en la inscripción y asistencia de los beneficiados de estos programas en comparación con los escolares que no están participando<sup>9</sup>. Algunos países que cuentan con programas de alimentación escolar vigentes son la India, Brasil<sup>10</sup>, Chile<sup>11,12</sup> y Estados Unidos<sup>13</sup>. México, en la actualidad cuenta con el Programa de Escuelas de Tiempo Completo (PETC) de la Secretaría de Educación Pública (SEP) de educación básica, su objetivo es favorecer la calidad educativa con equidad a través del desarrollo académico, deportivo y cultural de los alumnos que viven en condiciones de mayor vulnerabilidad, presenta una jornada escolar entre seis y ocho horas diarias; el Componente de Servicio de Alimentación (CSA) se encuentra presente en las escuelas de comunidades con alto índice de pobreza y marginación<sup>14</sup>. Se han reportado estudios donde se indica la prevalencia de sobrepeso y obesidad de los estudiantes del PETC<sup>15</sup> y se ha evaluado el componente de servicio de alimentación<sup>16</sup>, sin embargo, no se cuenta con información sobre el impacto que el CSA ha tenido sobre el estado nutricional de los alumnos por lo que, este estudio tiene como objetivo evaluar el impacto que el CSA ha tenido sobre el estado nutricional de los escolares del PETC.

## **METODOLOGÍA**

### **Diseño y muestra**

El presente estudio se desarrolló con las características de un estudio transversal analítico y prospectivo. A inicio del ciclo escolar 2019-2020, se evaluó el estado nutricional de los escolares de primer a sexto grado de 86 primarias de población indígena náhuatl de la región Huasteca, en los municipios de Atlapexco, Huautla, Yahualica y Xochiatipan en el Estado de Hidalgo, México incorporadas al PETC. Se seleccionaron las 6 escuelas que presentaron mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad, incorporadas al PETC con similares condiciones de vulnerabilidad social; 3 escuelas contaron con el Componente de Servicio de Alimentación (CSA) y 3 escuelas no tenían el Componente de Servicio de Alimentación (NCSA). El tamaño de muestra calculado para la evaluación de la población de escolares, se realizó con un nivel de confianza del 95% y se consideró el aumento de 20% por pérdida muestral. Se invitaron a participar a 327 escolares de primer y segundo grado, la muestra total de las 6 escuelas correspondió a 312 escolares que aceptaron tomar parte en el estudio. La población objetivo fue de escolares mujeres y hombres que se encontraban cursando el primer y segundo grado de nivel primaria, del ciclo escolar 2019-2020 de la región Huasteca del Estado de Hidalgo, México. Los criterios de inclusión de la muestra fueron: ser escolares de nivel primaria de primer y segundo grado, contar con el consentimiento informado de su tutor y el asentimiento del escolar. El levantamiento de información se llevó a cabo en el mes de septiembre 2019.

### **Aspectos éticos**

El proyecto fue evaluado y aprobado por el comité de Ética e Investigación del Instituto de Ciencias de la Salud (CEEI-002-2020). Además, se contó con la firma por escrito del consentimiento informado del padre o tutor del menor de edad y el asentimiento de cada escolar participante.

### **Variables de estudio e instrumentos**

La variable independiente del estudio fue el componente de alimentación y el dependiente el estado de nutrición de los escolares, los instrumentos utilizados fueron la frecuencia de consumo semanal, el inventario de lonchera escolar, los cuales fueron obtenidos de estudios previos<sup>17</sup> para la población escolar de la misma región, el registro de pesos y medidas del comedor escolar y registro de datos antropométricos.

### **Procedimiento**

Todas las mediciones se realizaron por un equipo de Nutriólogos estandarizados en el protocolo de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)<sup>18</sup> para las evaluaciones antropométricas, los métodos para la evaluación de dieta a partir de los instrumentos frecuencia de

consumo semanal, inventario de lonchera y registro de pesos y medidas del comedor escolar<sup>17</sup>. Se trabajó en las seis escuelas (3 CSA y 3 NCSA) aplicando todas las técnicas e instrumentos antes mencionados, excepto el instrumento de pesos y medidas que solo fueron realizadas en las escuelas CSA. Las evaluaciones se realizaron en las primeras horas del horario escolar matutino, se solicitó a los participantes asistir con ropa cómoda y en ayuno, se contó con el acompañamiento del maestro (a) encargado del grupo y con autorización del director (a) de la escuela.

Para la evaluación nutricional se consideró el protocolo de medición de ISAK<sup>18</sup> y fue desarrollado por personal estandarizado en esta metodología. El peso se midió con una báscula portátil marca TANITA Bf-689, el escolar portó ropa ligera y sin objetos pesados se ubicó en la parte central de la báscula totalmente derecho, descalzo, los pies con los talones juntos y las puntas ligeramente separadas, con los brazos colgados paralelos al eje del cuerpo y sin movimiento. La talla fue medida con un estadiómetro portátil marca SECA 213, el escolar se colocó en posición erecta, de espaldas, los talones, pantorrillas, glúteos, espalda y cabeza totalmente alineados al estadiómetro, se ubicó el plano de Frankfurt, el escolar realizó una máxima inspiración y se registró la talla.

El análisis de grasa corporal se midió con la báscula portátil marca TANITA Bf-689 por el método de análisis de impedancia bioeléctrica, se ingresaron los datos de edad, sexo y talla, el escolar se ubicó en la parte central de la báscula en posición erguida, descalzo, con los brazos colgados paralelos al eje del cuerpo y sin movimiento.

La circunferencia de cintura se midió con una cinta métrica de fijación automática marca Rosscraft metálica flexible escala de 0 a 200 cm, se realizó la medición con el escolar de pie, descalzado, descubierto del abdomen pasando la cinta por sobre el reborde de la cresta ilíaca, pasando por el ombligo y se solicitó realice una inspiración normal, se procedió al registro en centímetros.

El estado de nutrición fue determinado a partir del índice de Masa Corporal (IMC), de acuerdo al puntaje Z de las tablas de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS 2007), para el grupo de edad de escolar se consideró bajo peso el puntaje Z <-2, peso normal  $\geq -2$  a  $\leq +1$  y exceso de peso  $> +1$ <sup>19</sup>.

El porcentaje de grasa se determinó para menores de 9 años de edad, hombres: normal <21,9%, moderado 22-25,9% y elevado >26%, para mujeres: normal <26,9%, moderado 27-33,9% y elevado >34% de grasa<sup>20</sup>. El riesgo cardiometabólico fue determinado a partir de la circunferencia de cintura, por sexo y edad considerando al percentil  $\geq 90$  con riesgo cardiometabólico<sup>21</sup>.

Se aplicó el instrumento de frecuencia de consumo de alimentos semanal, el cual consta de 226 ítems agrupados en 11 categorías (1. Lácteos, 2. Bebidas, 3. Cereales, tubérculos y derivados, 4. Fruta, 5. Verdura, 6. Huevo, carne y embutidos, 7. Leguminosas, 8. Azúcares, dulces y golosinas, 9.

Frituras y botanas, 10. Comida rápida, 11. Grasas y aceites) las cuales incluyen los alimentos de consumo frecuente en la región. A través de una entrevista dirigida a la persona encargada de la alimentación del escolar, el entrevistador preguntó el consumo de alimentos que el escolar consumió durante una semana previa, contó con el apoyo del manual de fotografías de alimentos por equivalentes y del uso de medidas caseras para que la persona encargada de la alimentación del escolar seleccionara el tamaño que el escolar consumió. La alimentación en el horario escolar se evaluó mediante pesaje directo de los alimentos y bebidas que se proporcionaron en el comedor escolar, en el momento que se sirvió el alimento y al finalizar la ingesta de este, se realizó de manera individualizada, se utilizó una báscula para gramaje de alimentos marca Seca Culina 852 y fue registrado en el formato de pesos y medidas. El inventario de lonchera<sup>17</sup>, presentó 81 ítems agrupados en 9 categorías (1. Lácteos, 2. Bebidas, 3. Cereales y derivados, 4. Fruta, 5. Verdura, 6. Torta o sándwich, 7. Comida preparada, 8 Azúcares, 9 Frituras y botanas). Consistió en observar los alimentos y bebidas dispuestos en la lonchera que es llevada de casa y lo que compró cada escolar dentro del receso escolar, el entrevistador registró la cantidad y unidades de consumo de cada escolar que participó en el estudio.

Los datos de la frecuencia de consumo de alimentos<sup>17</sup> y la alimentación en el horario escolar, se procesaron para determinar el aporte nutricional de energía y macronutrientes en calorías. Se determinó el consumo en porciones de 100 mL o g y su aporte nutricional de cada alimento tomando como referencia el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (SMAE)<sup>22</sup> o el empaque de los alimentos, fue comparado con el aporte calórico y de macronutrientes de las recomendaciones establecidas por la FAO-OMS 2001, para la edad escolar comprendida de 6 a 9 años: hombres de 1.698 kcal/día y mujeres 1.560 kcal/día, con distribución de 55% hidratos de carbono, 15% proteínas y 30% lípidos<sup>23</sup>. La referencia del consumo reportado de la alimentación en el horario escolar contribuyó con un máximo del 30% de la recomendación del consumo calórico (509 kcal para hombres y 468 kcal para mujeres)<sup>24</sup>.

### **Análisis estadístico**

El análisis de datos del estado nutricional y el componente de servicio de alimentación fueron analizados y procesados en el programa SPSS versión 25, previo al análisis, se efectuó a los datos pruebas de normalidad mediante Kolmogorov-Smirnov. La muestra fue analizada con estadísticos no paramétricos utilizando U de Mann-Whithney para determinar las diferencias entre medianas (kcal total, kcal de macronutrientes por sexo, IMC, porcentaje de grasa y circunferencia de cintura, con CSA y NCSA), para comparar proporciones se utilizó Chi Cuadrada (frecuencia  $\geq 5$ ) o Prueba Exacta de Fisher (frecuencia  $< 5$ ), a través de tablas de contingencia de 2x2 para las variables de interés (estado

de nutrición: a) IMC normal vs bajo peso; normal vs exceso de peso; b) porcentaje de grasa corporal normal vs moderado, normal vs elevado; c) circunferencia de cintura sin y con riesgo; y el componente de servicio de alimentación: CSA y NCSA); todos los análisis se realizaron con intervalos de confianza del 95% (IC 95%), se tomó como significativo el valor de  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

Fue evaluado el estado nutricional de 312 escolares de primer y segundo grado, con una edad media de  $7,1 \pm 0,6$  años de 6 escuelas incorporadas al PETC, 3 escuelas contaron con el CSA el 48,4% de los escolares (57% mujeres y 43% hombres), mientras que los escolares que no tuvieron NCSA, correspondieron al 51,6% (53% mujeres y 47% hombres) (Tabla 1). Para la población en general se presentó una media  $\pm$  desviación estándar de  $23,4 \text{ kg} \pm 5,2 \text{ kg}$  de peso,  $118,5 \text{ cm} \pm 6,2 \text{ cm}$  de estatura,  $57,8 \text{ cm} \pm 6,7 \text{ cm}$  de circunferencia de cintura y  $22,3\% \pm 5,6\%$  de grasa corporal (Datos no mostrados).

En la Tabla 1 se muestra que en ambos grupos la población femenina de escolares fue mayor en comparación con los hombres (57% CSA y 53% NCSA). La media del peso en el grupo CSA fue de  $22,6 \text{ kg}$  en mujeres y  $22,3 \text{ kg}$  en hombres, el grupo NCSA manifestó un peso de  $23,5 \text{ kg}$  en mujeres, la media de peso y talla de hombres del grupo NCSA fue la mayor de la población de estudio con  $25,3 \text{ kg}$  y  $120,6 \text{ cm}$ , respectivamente. La media del IMC fue mayor en el grupo NCSA tanto en mujeres ( $16,5 \text{ kg/m}^2$ ) como en hombres ( $17,2 \text{ kg/m}^2$ ) que el grupo CSA. El grupo NCSA tuvo la media más elevada en el porcentaje de grasa corporal de las mujeres (22,5%) y circunferencia de cintura en los hombres (59,83 cm). Al comprar entre el total de la población que tienen y no el componente de servicio de alimentación se observó diferencia significativa en el peso ( $p=0,01$ ), talla ( $p=0,01$ ), IMC ( $p=0,02$ ), presentando los valores más altos el grupo NCSA.

El estado nutricional por IMC de la muestra correspondió a 1,3% bajo peso, 69,6% normal, 29,2% exceso de peso (sobrepeso 17% y obesidad 12,2%), de acuerdo al porcentaje de grasa 71% normal, 17,5% moderado y 11,5% elevado, para la circunferencia de cintura la población presentó 87% sin riesgo cardiometabólico y 13% con riesgo cardiometabólico (Datos no mostrados).

**Tabla 1.** Características antropométricas de escolares de Escuelas de Tiempo Completo con y sin componente de alimentación en una zona rural del Estado de Hidalgo, México ciclo escolar 2019-2020.

Grupo	Sexo	n escolares	%	Edad (año)	Peso (kg)	Talla (cm)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Grasa corporal (%)	Circunferencia Cintura (cm)
				Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)
CSA	M	86	56,9	7,1 (0,6)	22,6 (4,9)	117,0 (6,2)	16,3 (2,3)	23,3 (5,3)	57,4 (6,7)
	H	65	43,0	7,1 (0,5)	22,3 (4,2)	117,6 (5,6)	16,0 (2,0)	20,7 (4,4)	56,3 (5,4)
	G	151	100,0	7,1 (61,7)	22,5 (4,6)*	1,1 (0,0)&	16,2 (2,2)°	22,2 (5,1)	56,9 (6,2)
NCSA	M	85	52,7	7,0 (0,6)	23,5 (4,5)	118,9 (5,5)	16,5 (2,2)	22,5 (5,4)	57,2 (5,9)
	H	76	47,2	7,1 (0,6)	25,3 (6,3)	120,6 (6,8)	17,2 (3,1)	22,2 (6,7)	59,8 (8,0)
	G	161	100,0	7,1 (0,6)	24,3 (5,5)*	1,1 (0,0)&	16,8 (2,7)°	22,4 (6,0)	58,4 (7,1)

CSA: Componente de servicio de alimentación; NCSA: No componente de servicio de alimentación; G: General; M: Mujeres; H: Hombres; DE: Desviación estándar; n: número; \*,&: p=0,01; °: p=0,02.

Al analizar por componente alimentario (Tabla 2), el IMC en la categoría de normalidad fue significativamente mayor ( $p < 0,05$ ) en el grupo CSA y el exceso de peso se encontró incrementado en el grupo NCSA, tanto para la población en general (75,5% y 34,8% respectivamente) como para los hombres (73,8% y 43,4% respectivamente).

El porcentaje de grasa evaluado por impedancia bioeléctrica en normalidad de los escolares hombres del grupo CSA fue mayor en comparación con el grupo NCSA ( $p = 0,021$ ). El porcentaje de grasa elevada se encontró más elevado en el grupo NCSA (25%) que en el grupo CSA (7,8%) ( $p = 0,021$ ).

La circunferencia de cintura con riesgo cardiometabólico de la población general en el grupo NCSA, mostró mayor diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) que el grupo CSA (17,4% y 7,3% respectivamente), por sexo, el riesgo se incrementó en los hombres del grupo NCSA (23,7%).

En la tabla 3 se muestra el consumo de ingesta calórica por macronutrientes de la frecuencia de consumo de alimento semanal, en donde la media de la ingesta calórica de la población de estudio fue de  $3.328,8 \pm 1.912,5$  kcal, el grupo NCSA presentó significativamente ( $p < 0,05$ ) mayor consumo calórico con 3.178,8 kcal en comparación con el grupo CSA quienes consumieron, 2.803,5 kcal.

Al analizar los resultados de la frecuencia de consumo de alimento semanal se observó que los mayores consumos estuvieron en los siguientes grupos: Bebidas, cereal, tubérculos y derivados, huevo, carnes y embutidos con 80,4%, al revisar por alimentos se observó que el agua simple, las enchiladas y el caldo de pollo con verduras fueron los de mayor consumo (Datos no mostrados).

El grupo de hombres NCSA reportó consumo elevado de hidratos de carbono (1.499,9 kcal) comparado con el grupo de hombres CSA (1.227,1 kcal). El consumo de proteína de la población mostró una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) alta en el grupo NCSA (386,1 kcal) con respecto al grupo CSA (297,3 kcal); siendo los hombres del grupo CSA los que presentaron menor consumo de proteína (274,9 kcal) en comparación con los hombres del grupo NCSA (377,0 kcal). La diferencia de consumo de lípidos en el grupo NCSA de hombres indicó que consumieron más calorías que el grupo de hombres CSA (1.154,6 y 865,7 kcal).

Al analizar los resultados del inventario de lonchera escolar por grupos de alimentos se observó que los mayores consumos estuvieron en comida preparada 60,2%, bebidas 53,2% y azúcares dulces y golosinas con 32,7%. Al revisar por alimentos se observó que las frituras embolsadas, caramelos, enchiladas, tacos de carne o huevo, quesadillas, jugos de frutas industrializado y agua simple fueron los de mayor consumo (Datos no mostrados).

**Tabla 2.** Distribución de la evaluación de estado nutricional por IMC, porcentaje de grasa y circunferencia de cintura de los escolares de Escuelas de Tiempo Completo con y sin el componente de alimentación en una zona rural del Estado de Hidalgo, México ciclo escolar 2019-2020.

		CSA	NCSA
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)<sup>(a)</sup></b>			
<b>NORMAL</b>	G	75,5 <sup>(d)</sup>	64 <sup>(d)</sup>
	H	73,8 <sup>(e)</sup>	55,3 <sup>(e)</sup>
	M	76,7	71,8
<b>EXCESO DE PESO</b>	G	23,2 <sup>(d)</sup>	34,8 <sup>(d)</sup>
	H	26,2 <sup>(e)</sup>	43,4 <sup>(e)</sup>
	M	20,9	27,1
<b>BAJO PESO</b>	G	1,3	1,2
	H	0	1,3
	M	2,3	1,2
<b>GRASA CORPORAL (%)<sup>(b)</sup></b>			
<b>NORMAL</b>	G	74,4	68,3
	H	70,6 <sup>(f)</sup>	60,5 <sup>(f)</sup>
	M	77	75,3
<b>MODERADO</b>	G	18,4	16,8
	H	21,6	14,5
	M	16,2	18,8
<b>ELEVADA</b>	G	7,2	14,9
	H	7,8 <sup>(f)</sup>	25 <sup>(f)</sup>
	M	6,8	5,9
<b>CIRCUNFERENCIA CINTURA (cm)<sup>(c)</sup></b>			
<b>SIN RIESGO</b>	G	92,7 <sup>(g)</sup>	82,6 <sup>(g)</sup>
	H	96,1 <sup>(h)</sup>	76,3 <sup>(h)</sup>
	M	90,4	88,2
<b>CON RIESGO</b>	G	7,3 <sup>(g)</sup>	17,4 <sup>(g)</sup>
	H	3,9 <sup>(h)</sup>	23,7 <sup>(h)</sup>
	M	9,6	11,8

CSA: Componente servicio de alimentación; NCSA: No componente servicio alimentación; G: General; H: Hombres; M: Mujeres; cm: centímetros. (a) Punto de corte determinación de puntaje Z de la Organización Mundial de la Salud (OMS 2007) (19); (b) Punto de corte para porcentaje de grasa corporal (20); (c) Perímetro de cintura (21); (d) p= 0,025; (e) p= 0,028; (f) p= 0,021; (g) p= 0,012; (h) p= 0,002.

**Tabla 3.** Ingesta de calorías y macronutrientes reportada del consumo en el hogar a través de la frecuencia de consumo de alimentos semanal de los escolares de Escuelas de Tiempo Completo con y sin el componente de alimentación en una zona rural del Estado de Hidalgo, México ciclo escolar 2019-2020.

	GENERAL			CSA			NCSA		
	G Media (DE)	H Mediana (P25; P75)	M Mediana (P25; P75)	G Mediana (P25; P75)	H Mediana (P25; P75)	M Mediana (P25; P75)	G Mediana (P25; P75)	H Mediana (P25; P75)	M Mediana (P25; P75)
HCO Kcal	1638,9 (1387,0)	1385,1 (896,5;1826,0)	1306,6 (841,0;1665,2)	1420,9 (1063,5;1764,0)	1227,1 (656,6;1682,5) <sup>(i)</sup>	1328,8 (859,7;1663,2)	1546,9 (1225,4;1915,9)	1499,9 (1035,4;1943,9) <sup>(i)</sup>	1283,5 (564,3;1677,4)
PROTEÍNA Kcal	373,6 (168,4)	325,07 (197,1;421,8)	281,4 (160,1;407,5)	297,3 (219,7;406,2) <sup>(i)</sup>	274,9 (1190,8;380,4) <sup>(k)</sup>	254,7 (163,6;381,9)	386,1 (294,9;512,7) <sup>(i)</sup>	377,0 (255,9;493,9) <sup>(k)</sup>	313,8 (136,0;410,1)
LÍPIDOS Kcal	1316,2 (811,8)	1007,6 (514,8;1557,8)	903,8 (377,2;1493,0)	1082,1 (670,8;1622,7)	865,7 (344,2;1435,7) <sup>(i)</sup>	905,6 (384,4;1614,1)	1242,4 (843,6;1760,3)	1154,6 (758,9;1655,1) <sup>(i)</sup>	901,0 (278,7;1465,7)
TOTAL Kcal	3328,8 (1912,5)	2877,7 (1681,1;3783,1)	2479,0 (1444,5;3557,5)	2803,5 (2122,6;3896,9)	2297,4 (1255,6;3360,1) <sup>(m)</sup>	2403,7 (1459,0;3784,3)	3178,8 (2408,4;4264,1)	3372,0 (2110,3;4240,3) <sup>(m)</sup>	2602,3 (177,8;3505,3)

CSA: Componente de servicio de alimentación; NCSA: No componente de servicio de alimentación; G: General; H: Hombre; M: Mujer; X: Media; DE: Desviación estándar; Prueba U de Mann-Whitney P25: Percentil 25; P75: Percentil 75; Kcal: kilocalorías; (i) p= 0,017; (j) p= 0,002; (k) p= 0,002; (l) p= 0,032; (m) p= 0,014.

La evaluación del aporte energético del consumo en el horario escolar se muestra en la Tabla 4. La ingesta energética de la población general de estudio presentó una media de consumo de 529,8 ±329,1 kcal. El consumo de hidratos de carbono del grupo con CSA fue menor con respecto al grupo NCSA en población general (168,2 y 347,3 kcal respectivamente). Por sexo, los hombres y mujeres del NCSA (351,2 y 343,1 kcal) mostraron mayor consumo que el grupo con CSA. En el consumo de proteína no se observó diferencia significativa de consumo entre los grupos con CSA y NCSA. La ingesta de lípidos en el horario escolar fue mayor en el grupo NCSA (216,0 kcal) en relación al grupo con CSA (148,0 kcal) de la población general, se observó que el mayor consumo de lípidos estuvo presente en las mujeres NCSA con 216,0 kcal.

En la Tabla 5 se muestra el porcentaje de adecuación de la ingesta alimentaria diaria y la IDR de calorías, así como el porcentaje de adecuación de la ingesta energética en el horario escolar, y la IDR del 30% para el horario de comida en la escuela en la muestra total, por sexo y por estado nutricional.

La muestra total de la población, tanto en el grupo con CSA y NCSA reportaron mayores porcentajes en el consumo escolar (68,9 y 75,2% respectivamente), indicando que se encuentra por arriba de la recomendación, también se observa por diferencia de sexo. La muestra total mostró diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) en la adecuación del requerimiento al 30%, tanto en la población general como por sexo, el grupo NCSA tuvo mayor porcentaje (95,7%) en el nivel alto comparado con el grupo CSA (70,2%).

De acuerdo a la frecuencia de consumo con adecuación de la ingesta recomendada, en el estado de nutrición en IMC en normalidad, los hombres del grupo NCSA mostraron que la ingesta que realizaron en el horario escolar con respecto a la recomendación es alta (78,6%), y fue mayor si se compara con el grupo con CSA (56,3%). Los escolares que reportaron porcentaje de grasa elevado, el consumo fue excedente, siendo el grupo con CSA el que tuvo mayor ingesta (88,9%) en relación con el grupo NCSA (79,2%).

La adecuación del requerimiento energético en el tiempo de comida escolar, manifestó que los escolares exceden del 30% de su consumo indicado en el horario de comida escolar, siendo el grupo NCSA el que arrojó los mayores porcentajes comparado con el grupo CSA, tanto en la muestra total (95,7%), por IMC normal y exceso de peso (98% y 100%), porcentaje de grasa normal y elevada (98,1% y 100%), así como por circunferencia de cintura sin y con riesgo (98,4% y 100%).

**Tabla 4.** Consumo energético y de macronutrientos en el horario escolar (Suma de los instrumentos inventario de lonchera y comedor escolar) de los escolares de Escuelas de Tiempo Completo con y sin el componente de alimentación en una zona rural del Estado de Hidalgo, México ciclo escolar 2019-2020.

	GENERAL			CSA			NCSA		
	G Media (DE)	H Mediana (P25; P75)	M Mediana (P25; P75)	G Mediana (P25; P75)	H Mediana (P25; P75)	M Mediana (P25; P75)	G Mediana (P25; P75)	H Mediana (P25; P75)	M Mediana (P25; P75)
<b>HCO</b> <b>Kcal</b>	257,4 (185,8)	245,1 (164,3;408,0)	294,0 (166,7;411,5)	168,2 (145,9;222,2) <sup>(n)</sup>	167,0 (143,9;189,1) <sup>(o)</sup>	175,1 (151,2;288,2) <sup>(p)</sup>	347,3 (255,6;470,0) <sup>(n)</sup>	351,2 (248,7;466,3) <sup>(o)</sup>	343,1 (266,6;475,1) <sup>(p)</sup>
<b>PROTEÍNA</b> <b>Kcal</b>	100,6 (68,8)	107,2 (79,2;139,4)	107,7 (86,5;157,2)	99,3 (80,6;160,2)	109,3 (77,9;146,2)	99,3 (82,7;169,1)	109,6 (82,2;148,2)	105,0 (78,7;137,0)	114,5 (87,1;151,9)
<b>LÍPIDOS</b> <b>Kcal</b>	171,7 (127,7)	191,7 (125,9;270,0)	202,5 (125,9;271,3)	148,0 (112,8;270,1) <sup>(q)</sup>	162,0 (113,7;246,1)	148,0 (111,8;270,3) <sup>(r)</sup>	216,0 (135,0;278,8) <sup>(q)</sup>	209,7 (135,0;270,0)	216,0 (131,3;308,3) <sup>(r)</sup>
<b>TOTAL</b> <b>Kcal</b>	529,8 (329,1)	602,4 (422,5;756,2)	596,7 (423,4;811,0)	462,0 (386,0;601,6) <sup>(s)</sup>	428,0 (361,0;603,3) <sup>(t)</sup>	481,0 (396,6;599,9) <sup>(u)</sup>	688,3 (531,9;868,3) <sup>(s)</sup>	688,0 (516,9;836,5) <sup>(t)</sup>	694,0 (538,2;877,3) <sup>(u)</sup>

CSA: Componente de servicio de alimentación; NCSA: No componente de servicio de alimentación; G: General; H: Hombres; M: Mujeres; DE: Desviación estándar; P25: Percentil 25; P75: Percentil 75; Kcal: kilocalorías. Prueba U de Mann-Whitney (n) p=0,000; (o) p=0,000; (p) p=0,000; (q) p=0,007; (r) p= 0,032; (s) p=0,000; (t) p=0,000; (u) p=0,000.

**Tabla 5.** Porcentajes de adecuación de la ingesta energética de los escolares estimada por Frecuencia de consumo semanal y horario escolar de Escuelas de Tiempo Completo con y sin el componente de alimentación en una zona rural del Estado de Hidalgo, México ciclo escolar 2019-2020.

		FRECUENCIA DE CONSUMO CON ADECUACIÓN A IDR						ADECUACIÓN CON REQUERIMIENTO DE COMIDA AL 30%						
		CSA			NCSA			CSA			NCSA			
		BAJO (%)	NORMAL (%)	ALTO (%)	BAJO (%)	NORMAL (%)	ALTO (%)	BAJO (%)	NORMAL (%)	ALTO (%)	BAJO (%)	NORMAL (%)	ALTO (%)	
MUESTRA TOTAL	G	27,8	3,3	68,9	23	1,9	75,2	28,5 <sup>(v)</sup>	1,3	70,2 <sup>(w)</sup>	3,1 <sup>(v)</sup>	1,2	95,7 <sup>(w)</sup>	
	H	30,8	4,6	64,6	18,4	1,3	80,3	30,8 <sup>(x)</sup>	1,5	67,7 <sup>(y)</sup>	2,6 <sup>(x)</sup>	2,6	94,7 <sup>(y)</sup>	
	M	25,6	2,3	72,1	26,3	2,3	71,3	26,7 <sup>(z)</sup>	1,2	72,1 <sup>(aa)</sup>	3,5 <sup>(z)</sup>	0	96,5 <sup>(aa)</sup>	
		<b>NORMAL</b>												
		G	33,3 <sup>(ab)</sup>	1,8	64,9 <sup>(ac)</sup>	21,4 <sup>(ab)</sup>	60	75,7 <sup>(ac)</sup>	2,6	2,6	94,7 <sup>(ad)</sup>	0	2	98 <sup>(ad)</sup>
		H	41,7 <sup>(ae)</sup>	2,1	56,3 <sup>(af)</sup>	19 <sup>(ae)</sup>	2,4	78,6 <sup>(af)</sup>	0	3,4	96,6 <sup>(ag)</sup>	0	4,9	95,1 <sup>(ag)</sup>
		M	27,3	1,5	71,2	23	3,3	73,8	4,3	2,1	93,6 <sup>(ah)</sup>	0	0	100 <sup>(ah)</sup>
		<b>EXCESO DE PESO</b>												
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	G	8,6	8,6	82,9	25	0	75	0	0	100 <sup>(ai)</sup>	0	0	100 <sup>(ai)</sup>	
	H	0	11,8	88,2	18,2	0	81,8	0	0	100 <sup>(aj)</sup>	0	0	100 <sup>(aj)</sup>	
	M	16,7	5,6	77,8	34,8	0	65,2	0	0	100 <sup>(ak)</sup>	0	0	100 <sup>(ak)</sup>	
		<b>BAJO PESO</b>												
		G	50 <sup>(al)</sup>	0	50 <sup>(am)</sup>	50 <sup>(al)</sup>	0	50 <sup>(am)</sup>	0	0	100 <sup>(an)</sup>	0	0	100 <sup>(an)</sup>
		H	0 <sup>(ao)</sup>	0	0 <sup>(ap)</sup>	0 <sup>(ao)</sup>	0	100 <sup>(ap)</sup>	0	0	100 <sup>(aq)</sup>	0	0	100 <sup>(aq)</sup>
		M	50	0	50	100	0	0	0	0	100 <sup>(ar)</sup>	0	0	100 <sup>(ar)</sup>
		<b>NORMAL</b>												
		G	16,1 <sup>(as)</sup>	2,2	81,7 <sup>(at)</sup>	21,8 <sup>(as)</sup>	2,7	75,5 <sup>(at)</sup>	2,6	2,6	94,7 <sup>(au)</sup>	0	1,9	98,1 <sup>(au)</sup>
		H	16,7	2,8	80,6	19,6	2,2	78,3	0	3,3	96,7 <sup>(av)</sup>	0	4,4	95,6 <sup>(av)</sup>
		M	15,8	1,8	82,5	23,4	3,1	73,4	4,3	2,2	93,5 <sup>(aw)</sup>	0	0	100 <sup>(aw)</sup>
		<b>MODERADO</b>												
GRASA CORPORAL (%)	G	8,7	13	78,3	29,6	0	70,4	0	0	100 <sup>(ax)</sup>	0	0	100 <sup>(ax)</sup>	
	H	9,1	18,2	72,7	18,2	0	81,8	0	0	100 <sup>(ay)</sup>	0	0	100 <sup>(ay)</sup>	
	M	8,3	8,3	83,3	37,5	0	62,5	0	0	100 <sup>(az)</sup>	0	0	100 <sup>(az)</sup>	
		<b>ELEVADA</b>												
		G	11,1 <sup>(ba)</sup>	0	88,9 <sup>(bb)</sup>	20,8 <sup>(ba)</sup>	0	79,2 <sup>(bb)</sup>	0	0	100 <sup>(bc)</sup>	0	0	100 <sup>(bc)</sup>
		H	0	0	100	15,8	0	84,2	0	0	100 <sup>(bd)</sup>	0	0	100 <sup>(bd)</sup>
		M	20	0	80	40	0	60	0	0	100 <sup>(be)</sup>	0	0	100 <sup>(be)</sup>
		<b>SIN RIESGO</b>												
CIRCUNFERENCIA CINTURA (cm)	G	13,9	4,3	81,7	22,6	2,3	75,2	2	2	96 <sup>(bf)</sup>	0	1,6	98,4 <sup>(bf)</sup>	
	H	14,3	6,1	79,6	19	1,7	79,3	0	2,3	97,7 <sup>(bg)</sup>	0	3,5	96,5 <sup>(bg)</sup>	
	M	13,6	3	83,3	25,3	2,7	72	3,6	1,8	94,6 <sup>(bh)</sup>	0	0	100 <sup>(bh)</sup>	
		<b>CON RIESGO</b>												
		G	22,2	0	77,8	25	0	75	0	0	100 <sup>(bi)</sup>	0	0	100 <sup>(bi)</sup>
		H	0	0	100	16,7	0	83,3	0	0	100 <sup>(bj)</sup>	0	0	100 <sup>(bj)</sup>
		M	28,6	0	71,4	40	0	60	0	0	100 <sup>(bk)</sup>	0	0	100 <sup>(bk)</sup>

CSA: Componente de servicio de alimentación; NCSA: No componente de servicio de alimentación; G: General; H: Hombres; M: Mujeres; (v, w, x, y, z, aa, ad, ag, ah, ai, aj, ak, an, aq, ar, au, av, aw, ax, ay, az, bc, bd, be, bf, bg, bh, bi, bj, bk) p= 0,000; (ab, ac, al, am) p=0,020; (ae, af, ao, ap) p=0,005; (as, at, ba, bb) p=0,038.

## DISCUSIÓN

Las medidas antropométricas reportadas en el presente estudio fueron peso  $23,4 \pm 5,2$  kg y talla  $118,5 \pm 6,2$  cm, siendo similares a lo reportado en el Perfil Nutricional de Escolares de Hidalgo 2010 (PENUTEH)<sup>17</sup> de acuerdo al grado escolar 1 y 3, en donde se obtuvo un peso promedio de  $23,8 \pm 5$ kg y talla  $120,9 \pm 6,3$  cm; pero fue menor a lo referido por Quizán-Plata et al.<sup>25</sup> en Sonora, México y por Vega-Rodríguez et al.<sup>26</sup> en Guerrero, México. La prevalencia de exceso de peso encontrado en este estudio (29,2%) fue mayor a la derivada por PENUTEH 2010 (28,5%)<sup>17</sup> y menor que en resultado de la ENSANUT 2012 (30,4%)<sup>4</sup>, el bajo peso (1,3%) fue menor que en PENUTEH 2010 (2,7%) para el estado de Hidalgo; en Santiago, Chile la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas 2013 (JUNAEB) reportó incremento en exceso de peso en la población infantil entre los años 2012-2013 destacando en el primer año básico, de acuerdo al sexo el 24,6% de los niños y el 20,0% de las niñas presentaron obesidad<sup>27</sup> este incremento también se presentó en Argentina<sup>28</sup>.

Al analizar la relación del porcentaje de grasa y circunferencia de cintura, con las variables del componente de servicio de alimentación (CSA y NCSA) y por distinción de sexo, se encontró asociación estadísticamente significativa; los hombres presentaron mayor porcentaje de grasa y circunferencia de cintura comparado con las mujeres, se ha observado que el aumento de adiposidad central medida por circunferencia de cintura en niños escolares se asocia con mayor riesgo cardiometabólico que otras mediciones como el IMC<sup>29,30</sup>. Por lo tanto, la relación entre el porcentaje de grasa y la circunferencia de cintura estaría explicada porque ambas miden adiposidad; mientras una mide la distribución (circunferencia de cintura), otra mide el porcentaje de adiposidad.

Las necesidades energéticas y de macronutrientes en las diferentes etapas de la vida pediátrica son importantes para definir políticas y programas de salud, como para construir las bases de las ingestas dietéticas de referencia de la población<sup>31</sup>, se utiliza la asignación diaria recomendada (RDA) y la ingesta dietética de referencia (DRI)<sup>32</sup>. Sin embargo, estudios reportan una ingesta adecuada o inadecuada, mientras que otros informaron la ingesta media o mediana de nutrientes o la ingesta media; estas diferencias en la notificación de la adecuación de la ingesta de nutrientes limitan la comparabilidad entre varios estudios<sup>32</sup>. La recomendación energética y de nutrientes es importante, ya que el exceso calórico lo puede llevar al sobrepeso e iniciar un proceso de obesidad, y por el contrario, si consume alimentos pero en cantidades menores, puede tener aporte inadecuado de nutrientes, comprometiendo el crecimiento y desarrollo armónico deseable en los niños<sup>33</sup>.

La calidad nutritiva de los alimentos de acuerdo a la frecuencia de consumo semanal del estudio fue determinada por las calorías totales y lípidos, que resultaron ser mayores con 3.328,4 kcal y 1.316,2 kcal respectivamente, comparado con el reporte de PENUTEH 2010, la energía resultó ser mayor de

acuerdo a la recomendación para el grupo de edad de FAO-OMS<sup>23</sup>. El contenido de hidratos de carbono (1.638,9 kcal) y proteína (373,6 kcal) fue menor a PENUTEH 2010, Castillo Díaz et al. en Oaxaca reportó un aporte calórico desequilibrado, alto en lípidos y bajo en hidratos de carbono resultó en un alto porcentaje de sujetos con IMC en exceso de peso<sup>34</sup>. González et al. evidenció que el consumo de alimentos y por lo tanto, de kilocalorías determinada por frecuencia de consumo no fue adecuada, predominando así el sobrepeso en escolares<sup>35</sup> y lo mismo sucedió con otros estudios<sup>36,37</sup>.

La ingesta calórica recomendada en la comida escolar es del 30% de la ingesta calórica total, de acuerdo a la FAO-OMS 2001<sup>23</sup>, recomienda para la edad de 6 a 9 años y por sexo, 509 kcal en hombres y 468 kcal en mujeres<sup>23</sup>, el PETC indica una recomendación de 450 a 498 kcal en escolares de 6 a 11 años sin distinción de sexo<sup>24</sup>. El menú brindado en las escuelas con CSA, varían en el aporte energético (menú 11: 565,2 kcal y menú 12: 462,6 kcal), pero mantienen apego en la distribución de macronutrientes en el aporte de la comida. En Kenia la alimentación cubrió sólo el 10,2% del requerimiento recomendado, lo mismo sucedió en Nairobi donde los niños de un orfanato sólo cubrieron 11,2% de la ingesta energética total en lugar del 30%<sup>36</sup>.

La ingesta energética del horario escolar de acuerdo con la recomendación es excedente, este comportamiento también se vio reflejado en PENUTEH 2010 ( $p=0,001$ )<sup>17</sup>, la tendencia en ambos estudios fue que el consumo energético excede de la recomendación indicada para los escolares.

Como ya se ha mencionado, la alimentación en las escuelas ha contribuido de manera positiva y garantiza que todos los niños tengan acceso a una alimentación equilibrada<sup>7,8</sup>.

Las limitaciones del presente estudio es que los datos encontrados tienen una tendencia similar en el exceso de calorías con los resultados de PENUTEH 2010, son poblaciones de la misma zona, aunque fueron evaluadas en diferente momento. El instrumento utilizado de frecuencia de consumo de alimentos como ya se mencionó, fue diseñado a partir del registro de consumo alimentario de otro estudio con representatividad escolar; sin embargo, tiende a sobreestimar el consumo alimentario<sup>38,39</sup>, el instrumento de Inventario de lonchera se encuentran sesgados por la apreciación del alimento, por lo que en ambos instrumentos se recomienda hacer el uso de fotografías y set de medidas caseras como se realizó en este estudio, con el objetivo de no sobreestimar y disminuir el sesgo. No obstante, los resultados obtenidos aportan datos importantes sobre el consumo energético y la calidad de la dieta que presentan los escolares.

### **Propuestas y sugerencias**

De acuerdo con los resultados obtenidos, se considera pertinente realizar la evaluación del estado nutricional de los escolares, en todos los niveles de la educación básica hacia los cuales es dirigido el

PETC, con diferencia de acuerdo al componente de servicio de alimentación y región geográfica para conocer la evolución en los diferentes niveles.

La dieta de los escolares de mala calidad se encuentra asociada al exceso de peso, grasa corporal elevada y riesgo cardiovascular, por lo que es importante que las recomendaciones de requerimiento calórico, utilizado por programas que cuentan con un componente de alimentación, tipifiquen el requerimiento apropiado y pertinente para la población hacia la cual es dirigida, así como una evaluación periódica del estado nutricional y sensibilización de educación nutricional en todos los involucrados, principalmente para fomentar la elección de dietas saludables.

Se sugiere fortalecer las actividades del entorno escolar, ya que es un sitio de aprendizaje y debe garantizar un entorno donde se vendan alimentos saludables, se aliente al escolar a participar en la mejora de su estado de salud y educación.

## **CONCLUSIONES**

De acuerdo con los resultados de este estudio, la relación del estado nutricional de los escolares no beneficiados del componente de servicio de alimentación son los más afectados en exceso de peso, porcentaje de grasa elevado y riesgo cardiometabólico, y afecta en mayor proporción a los escolares hombres. La caracterización de la ingesta de energía y macronutrientes evaluada por la frecuencia de consumo, reportó que los hombres del grupo NCSA tienden al mayor consumo energético de hidratos de carbono, proteína y lípidos, así como el consumo de calorías más elevado en la población de estudio y las mujeres tienden a una mayor ingesta energética en el horario escolar principalmente proveniente de lípidos. Por lo que el impacto del estado nutricional para los escolares que tienen el componente de servicio de alimentación, la calidad de la dieta mejora en comparación con los escolares no beneficiados. Al igual que en estudios en población mexicana rural, es importante mencionar que el exceso de peso no solo está vigente en la población urbana, sino que también en la población rural indígena.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Dirección General de Educación Básica, Coordinación Local del Programa Escuelas de Tiempo Completo y Coordinación Local del Servicio de Alimentación en el Estado de Hidalgo, así como a los directivos de las instituciones educativas por permitir realizar este estudio.

### **CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA**

Las autoras son responsables de la investigación y han participado en el concepto, diseño, análisis e interpretación de los datos, escritura y corrección del manuscrito.

### **FINANCIACIÓN**

Las autoras expresan que no ha existido financiación para realizar este estudio.

### **CONFLICTO DE INTERESES**

Las autoras expresan que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito.

## REFERENCIAS

- (1) Organización Mundial de la Salud. ¿Qué es la malnutrición?: Julio 2016; 2016. Disponible en: <https://www.who.int/features/qa/malnutrition/es/>
- (2) Vicario MH, Hidalgo MG. Nutrición en la edad preescolar, escolar y adolescente. *Pediatría Integral*. 2007;11(4):347-62.
- (3) Rivera JÁ, de Cossío TG, Pedraza LS, Aburto TC, Sánchez TG, Martorell R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *The lancet Diabetes & endocrinology*. 2014;2(4):321-32. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(13\)70173-6](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(13)70173-6)
- (4) Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, et al.. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2012. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
- (5) Romero-Martínez M, Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, Heredia-Hernández O, Mojica-Cuevas J, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut 2018): metodología y perspectivas. *salud pública de méxico*. 2019;61(6):917-23. <https://doi.org/10.21149/11095>
- (6) López Rodríguez Guadalupe GM. Estrategia NUTREH, evaluación de la estrategia de atención a la nutrición infantil en municipios prioritarios del estado de Hidalgo. Pachuca de Soto, Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; 2016.
- (7) World Food Programm. Dos minutos para aprender algo sobre las comidas escolares: julio de 2016; 2016. Disponible en: [www.wfp.org/school-meals](http://www.wfp.org/school-meals)
- (8) World Food Programm. The impact of school feeding programmes. Brochures and Factsheets, Project reports. Junio de 2019; 2019. Disponible en: <https://www.wfp.org/publications/impact-school-feeding-programmes>
- (9) Abizari A-R, Buxton C, Kwara L, Mensah-Homiah J, Armar-Klemesu M, Brouwer ID. School feeding contributes to micronutrient adequacy of Ghanaian schoolchildren. *British Journal of Nutrition*. 2014;112(6):1019-33. <https://doi.org/10.1017/S0007114514001585>
- (10) Lesley D, Alice W, Donald B. Global school feeding sourcebook: Lessons from 14 countries: World Scientific; 2016. <https://doi.org/10.1142/p1070>
- (11) Nutricional M. NutriRSE: Empresas, gobierno y academia luchan unidos contra la obesidad: 2009; 2009. Disponible en: <http://mardechile.cl/wordpress/?p=3017>

- (12) Ministerio de Educación - Junta Nacional de Auxilio y Becas. Programa de alimentación escolar (PAE). Disponible en: <https://www.junaeb.cl/programa-de-alimentacion-escolar>
- (13) Food and Nutrition Service – U.S. Department of Agriculture. National School Lunch Program Estados Unidos. 2019. Disponible en: <https://www.fns.usda.gov/nslp>
- (14) Gobierno de México. Educación Básica. Programa Escuelas de Tiempo Completo México: 2018; 2019. Disponible en: <https://educacionbasica.sep.gob.mx/site>
- (15) González Rosendo G, Villanueva Sánchez J, Alcantar Rodríguez VE, Quintero Gutiérrez AG. Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes de escuelas de tiempo completo de Morelos, México. *Nutrición Hospitalaria*. 2015;32(6):2588-93. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.6.8943>
- (16) Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia U. Evaluación del Servicio de Alimentación del Programa de Escuelas de Tiempo Completo. México: UNICEF, INSP, SEP; 2019. Disponible en: <https://reliefweb.int/report/mexico/evaluacion-del-servicio-de-alimentacion-del-programa-de-escuelas-tiempo-completo>
- (17) Galván M, López-Rodríguez G. Perfil Nutricional de Escolares de Hidalgo 2010: Estado de Nutrición y Variables del Contexto Familiar, Escolar e Individual. Pachuca, Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; 2013. <https://doi.org/10.29057/icsa.v1i2.720>
- (18) Marfell-Jones M, Stewart A, Carter L. Estándares internacionales para la evaluación antropométrica. Potchefstroom: ISAK. 2008.
- (19) World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years 2007 [Internet] [Citado en Enero 2020]. Disponible en: [https://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/](https://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/)
- (20) Freedman DS, Wang J, Thornton JC, Mei Z, Sopher AB, Pierson RN, et al. Classification of body fatness by body mass index-for-age categories among children. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 2009;163(9):805-11. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2009.104>
- (21) Maffei C, Banzato C, Talamini G, Obesity Study Group of the Italian Society of Pediatric Endocrinology and Diabetology. Waist-to-height ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children. *The Journal of pediatrics*. 2008;152(2):207-13. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2007.09.021>
- (22) Lizaur ABP, González BP, Becerra ALC, Galicia IF. Sistema mexicano de alimentos equivalentes: Fomento de Nutrición y Salud; 2014. Disponible en: <http://fisiologia.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2019/02/2-Valoración-nutricional-Anexos.pdf>

- (23) United Nations University, World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations..Human Energy Requirements: Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation: Rome, 17-24 October 2001: Food & Agriculture Org.; 2004. Disponible en: <http://www.fao.org/3/y5686e/y5686e00.htm>
- (24) Bourges H, Casanueva E, Rosado JL. Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana: Editorial Médica Panamericana; 2005.
- (25) Quizán-Plata T, Villarreal Meneses L, Esparza Romero J, Bolaños Villar AV, Giovanni Diaz Zavala R. Programa educativo afecta positivamente el consumo de grasa, frutas, verduras y actividad física en escolares Mexicanos. *Nutrición Hospitalaria*. 2014;30(3):552-61. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.30.3.7438>
- (26) Vega-Rodríguez P, Álvarez-Aguirre A, Bañuelos-Barrera Y, Reyes-Rocha B, Castañón H. Estilo de vida y estado de nutrición en niños escolares. *Enfermería universitaria*. 2015;12(4):182-7. <https://doi.org/10.1016/j.reu.2015.08.003>
- (27) Junta Nacional de Auxilio Nacional y Becas. Informe Mapa Nutricional 2013. Situación nutricional de los preescolares y escolares de establecimientos municipalizados y particulares subvencionados del país Santiago de Chile. 2014 Disponible en: <https://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2013/03/Informe-Mapa-Nutricional-2013.pdf>
- (28) Longo E, Lema S, Lopresti A. Guías Alimentarias para la Población Argentina: Lineamientos metodológicos y criterios técnicos. 1aed. 4a reimp. Buenos Aires: Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas; 2008. Pág. 71-78.
- (29) Sung R, Yu C, Choi K, McManus A, Li A, Xu S, et al. Waist circumference and body mass index in Chinese children: cutoff values for predicting cardiovascular risk factors. *International journal of obesity*. 2007;31(3):550-8. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803452>
- (30) Savva S, Tornaritis M, Savva M, Kourides Y, Panagi A, Silikiotou N, et al. Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *International journal of obesity*. 2000;24(11):1453-8. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801401>
- (31) Kovalskys I, Indart P, Paz M, De Gregorio M, Rausch C, Karner M. Food intake and anthropometric evaluation in school-aged children of Buenos Aires. *Arch Argent Pediatr*. 2013;111(1):9-14. <https://doi.org/10.5546/aap.2013.9>

- (32) Ochola S, Masibo PK. Dietary intake of schoolchildren and adolescents in developing countries. *Annals of Nutrition and Metabolism*. 2014;64(Suppl. 2):24-40.  
<https://doi.org/10.1159/000365125>
- (33) Requejo AM, Ortega R. *Nutriguía: manual de nutrición clínica en atención primaria*. Madrid: Editorial Complutense. 2000:28- 38.
- (34) Castillo I, Molina-García J. Adiposidad corporal y bienestar psicológico: efectos de la actividad física en universitarios de Valencia, España. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2009;26:334-40. Disponible en:  
<https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/9761/v26n4a08.pdf;sequence=1>
- (35) González Hermida A, Vila Díaz J, Guerra Cabrera C, Quintero Rodríguez O, Dorta Figueredo M, Pacheco J. Estado nutricional en niños escolares. Valoración clínica, antropométrica y alimentaria. *MediSur*. 2010;8(2):15-22. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2010000200004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2010000200004)
- (36) Mwaniki E, Makokha A. Nutrition status and associated factors among children in public primary schools in Dagoretti, Nairobi, Kenya. *African health sciences*. 2013;13(1):38-46.  
<https://doi.org/10.4314/ahs.v13i1.6>
- (37) Gharib N, Rasheed P. Energy and macronutrient intake and dietary pattern among school children in Bahrain: a cross-sectional study. *Nutrition journal*. 2011;10(1):62.  
<https://doi.org/10.1186/1475-2891-10-62>
- (38) Day NE, McKeown N, Wong M-Y, Welch A, Bingham S. Epidemiological assessment of diet: a comparison of a 7-day diary with a food frequency questionnaire using urinary markers of nitrogen, potassium and sodium. *International journal of epidemiology*. 2001;30(2):309-17.  
<https://doi.org/10.1093/ije/30.2.309>
- (39) Biro G, Hulshof K, Ovesen L, Cruz JA. Selection of methodology to assess food intake. *European journal of clinical nutrition*. 2002;56(2):S25-S32.  
<https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601426>