



Universidad de Monterrey A.C.  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Licenciatura en Nutrición y Dietética

**Evaluación del Programa de Desayunos Escolares**  
Indicadores antropométricos y valoración de la dieta total que  
consumen los preescolares y escolares de Hermosillo, Sonora

**TESIS**

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de  
Licenciatura en Nutrición y Dietética

**Presenta**

Sara Gómez Rinza

Monterrey, Nuevo León, México

Julio 2013

CIB

Ej.1



74236



Universidad de Morelos A.C.  
Facultad de ciencias de la salud  
Licenciatura en Nutrición y Dietética

Evaluación del Programa de Desayunos Escolares:

Indicadores antropométricos y valoración de la dieta total que consumen los preescolares y escolares de Hermosillo, Sonora.

### TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de  
Licenciatura en Nutrición y dietética

**Presenta:**  
Sara Gómez Rinza

**Dirigido por:**

M. en C. Isabel Grijalva Haro

### SINODALES

Dra. Ma. Isabel Ortega Vélez

M.A.E. Hector M. Leyva R.

Dr. Nahúm García

M.C. Ma. Isabel Grijalva Haro

Universidad de Morelos A. C.  
Morelos, Nuevo León  
México  
Julio 2013

## RESUMEN

En la niñez es básica la alimentación para el correcto desarrollo físico. El desayuno juega un papel de suma importancia en el control del apetito, la calidad de la dieta y la reducción del riesgo de presentar enfermedades no transmisibles. El Programa de Desayunos Escolares (PDE), en Sonora México, se adoptó desde 1996 y existe la inquietud de que los desayunos escolares estuviesen promoviendo la ganancia de peso en los niños que se benefician con este programa ya que se ha reportado que entre el 50% y 60% de los niños consumen doble desayuno. Teniendo en cuenta que en México, las encuestas nacionales de nutrición llevadas a cabo en el 2006 y 2012, marcan un aumento en la obesidad de la población infantil de 5 a 11 años, con un 12% de incremento en la prevalencia en el norte del país. ¿Será acaso que los hábitos alimentarios y la dieta que consumen los niños sonorenses beneficiarios del PDE originan el aumento en el sobrepeso u obesidad? Por lo anterior, se evaluó el estado de crecimiento de los niños, se estimó el aporte nutricional de la dieta y se valoró los alimentos más frecuentes que consumen los niños que participaron en el PDE en el ciclo escolar 2012-2013. La población estudiada fueron 258 niños del municipio de Hermosillo, Sonora, tanto de zona urbana como rural, y a quienes se les realizaron mediciones antropométricas, se calcularon indicadores de crecimiento, IMC/e, entrevista de recordatorio de 24 h y frecuencia de consumo de alimentos. Los resultados mostraron que la población preescolar de zona rural tuvo mayor prevalencia de niños con desnutrición, sobrepeso y obesidad, mientras que en la población escolar la mayor prevalencia fue en la zona urbana. Se presentó una inadecuación tanto en preescolares como de escolares en energía, lípidos, fibra, calcio y hierro; mientras que en proteína, hidratos de carbono y sodio la mayoría sobrepasaron la ingestión diaria recomendada. Finalmente en la frecuencia de alimentos se detectó una dieta monótona, sin variación y de escaso consumo de vegetales y frutas. Se concluye que la dieta de la población, más que la ración escolar, pudiera estar contribuyendo al aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en esa población.

# DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi Dios quién me guío de la mejor manera, me dio fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades y no desfallecer en el intento.

A mis padres, Profesor Esaú Gómez Domínguez y Alexandra Rinza López, porque siempre creyeron en mí y me animaron a salir adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega. Porque en gran parte gracias a ustedes hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera; su amor y apoyo fue lo que me hizo seguir hasta el final.

A mi hermana Susán R. Gómez Rinza, mi cuñado Caleb Sánchez Cruz y a mi hermosa sobrina Sayuri A. Sánchez Gómez que siempre me fomentaron el deseo de superación y el anhelo de triunfo.

A ustedes dedico este trabajo.

# AGRADECIMIENTOS

Primeramente me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme y ayudarme a hacer realidad cada sueño que anhelo; porque el llegar a Hermosillo significó conocer a las mejores personas que nunca imagine conocer y de mostrarme tu compañía a través de cada una de ellas.

Agradezco al Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C. (CIAD) y a la Coordinación de Nutrición por aceptarme, en prácticas profesionales y servicio social, por darme la oportunidad de realizarme como profesionista y por su apoyo económico.

A mi querida directora de tesis M. en C. María Isabel Grijalva Haro, muchas gracias por su esfuerzo y dedicación, por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por su rectitud y pasión que me transmitió en su profesión, por sus consejos que me ayudaron a formarme como mejor persona, que con su paciencia y motivación hemos logrado concluir esta etapa académica.

Muchas gracias a la Q.B. Rosa Amparo Nieblas Almada por tu amistad, tu carisma y compartirme sus enseñanzas, por capacitarme a manejar el programa de composición de alimentos ESHA, gracias por estar pendiente siempre de mí.

Gracias infinitas al M. en C. Luis Enrique González Siqueiros porque aunque me hacía exámenes sorpresas y me agarraba en curva, compartió conmigo el manejo del laboratorio proximal me enseñó a realizar la actualización de cuadros de composición de alimentos sonorenses analizados en el CIAD A. C. gracias por darme a conocer alimentos sonorenses como la gallina pinta o el caldo de queso.

Al M. en C. José Antonio Ponce por su dedicación en el entrenamiento antropométrico, en el trabajo de campo (antropométrico y dietario) porque siempre me hacía madrugar y gracias a eso llegábamos siempre a tiempo, gracias por su ayuda en el análisis de resultados antropométricos por medio del programa Anthro plus 2007 y por su ayuda en la revisión de tesis.

Así mismo muchas gracias a M.C.S. Alma Delia Contreras Paniagua por su apoyo incondicional en el entrenamiento de la aplicación del recordatorio de 24 horas, por cada uno sus consejos y reflexiones de la vida, por su ayuda en el trabajo de campo dietario y por su gran paciencia en la capacitación del análisis de resultados en el programa Excel y SPSS.

Muchas gracias al resto del equipo de trabajo:

A la Dra. Ma. Isabel Ortega Vélez por compartir sus experiencias y conocimiento que fueron de gran ayuda en el trabajo de campo, M.D.R. Gloriela Portillo gracias por tu amistad y ayuda en los trámites que necesitábamos realizar.

A la Dra. Martha Nydia Ballesteros, M.C.S. Bianca Vargas Tequida, Q.B. Elizabeth Artalejo, M. en C. Daniela González Valencia, M.S.P Socorro Saucedo a cada una gracias por su amistad y esas tostifiestas que jamás olvidaré.

Al Doc. Heliodoro Alemán Mateo por el curso Intensivo en Nutrición Geriátrica, muchas gracias Doc.

Les quiero agradecer a mis compañeros de servicio social Carlos Abín, Esmeralda Landeros, Amanda Ayala por hacer tan amenas esas idas a campo inolvidables; por la ayuda en la codificación de bases de datos a mis compañeros de prácticas profesionales Hugo García, Lizette A. López y Gabriela Cardoza.

Muchas gracias a cada uno de ustedes porque no solo compartimos trabajos juntos sino que me brindaron su valiosa amistad; gracias porque llevo conmigo sus enseñanzas, las convivencias y su gran afecto.

Gracias infinitas a la Iglesia Adventista del 7mo día General Piña por recibirme y hacerme sentir como en mi casa, gracias por brindarme su amistad familias Córdova, Castillo, Murrieta, González, Rafa Arrollo, en especial a la familia Amarillas por adoptarme como miembro de su familia.

Finalmente quiero agradecer a mis papis por apoyarme en mis proyectos espero que estén orgullosos de mi como yo estoy de ustedes. A mi hermana, cuñado y sobrina por ser parte importante de mi vida.

Y a mi mejor amiga L.N.D. Daniela G. Frutos Nájera por estar conmigo en las buenas, en las malas y en las peores, porque siempre me diste una palabra de aliento como una llamada de atención cuando fue necesario, por cada momento vivido en este año, los paseos, en fin tú ya sabes que te quiero muchísimo ¡gracias amigosa!

A la Universidad de Montemorelos, a cada uno de mis maestros, mis amigos y a mi familia muchas gracias. Ni mil palabras bastarían para expresar mis agradecimientos a todos, sé que puedo contar siempre con su valioso, sincero e incondicional apoyo.

Muchas gracias.

# INDICE

RESUMEN.....	II
DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
INDICE DE CUADROS.....	VIII
INDICE DE FIGURAS.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	3
LA IMPORTANCIA DE LA ALIMENTACIÓN .....	3
AMBIENTE, DIETA Y ACTIVIDAD FÍSICA EN RELACIÓN CON LA PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD.....	4
IMPORTANCIA DEL DESAYUNO.....	6
ANTECEDENTES DEL PROGRAMA DE DESAYUNOS ESCOLARES Y PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD.....	8
ESTRATEGIA NACIONAL CONTRA EL SOBREPESO Y LA OBESIDAD.....	10
LA DIETA SONORENSE COMO FACTOR DE RIESGO .....	13
METODOLOGÍA.....	16
HIPÓTESIS.....	16
OBJETIVOS PRINCIPAL.....	16
OBJETIVOS SECUNDARIOS.....	16
MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	22
DIETA Y CONSUMO DE NUTRIENTES.....	32
FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS PREESCOLARES .....	60
FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS ESCOLARES .....	65
CONCLUSIONES .....	72
RECOMENDACIONES.....	70
BIBLIOGRAFÍA.....	73
ANEXOS.....	81

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1</b> Clasificación del plato del bien comer por grupo de alimentos.	12
<b>Cuadro 2</b> Características antropométricas de la población preescolar beneficiaria del Programa de Desayunos Escolares en Cd. de Hermosillo, Sonora.	23
<b>Cuadro 3</b> Características antropométricas de la población escolar beneficiaria del Programa de Desayunos Escolares en Cd. de Hermosillo, Sonora.	28
<b>Cuadro 4</b> Consumo de macronutrientes de la población preescolar del Programa de Desayuno Escolar de Hermosillo, Sonora.	33
<b>Cuadro 5</b> Porcentaje de la Ingestión Diaria Recomendación (IDR) de macronutrientes consumidos de la población preescolar.	34
<b>Cuadro 6</b> Consumo de macronutrientes de la población escolar del Programa de Desayuno Escolar de Hermosillo, Sonora.	36
<b>Cuadro 7</b> Porcentaje de la Ingestión Diaria Recomendación (IDR) de macronutrientes consumidos de la población escolar.	37
<b>Cuadro 8</b> Distribución de la población preescolar de acuerdo al porcentaje de adecuación para los diferentes nutrientes (n=77).	47
<b>Cuadro 9</b> Distribución de la población escolar de acuerdo al porcentaje de adecuación para los diferentes nutrientes (n=181).	49
<b>Cuadro 10</b> Consumo de micronutrientes de la población preescolar del Programa de Desayuno Escolar de Hermosillo, Sonora.	51
<b>Cuadro 11</b> Porcentaje de la Ingestión Diaria Recomendación (IDR) de micronutrientes consumidos de la población preescolar.	52
<b>Cuadro 12</b> Consumo de micronutrientes de la población escolar del Programa de Desayuno Escolar de Hermosillo, Sonora.	54
<b>Cuadro 13</b> Porcentaje de la Ingestión Diaria Recomendación (IDR) de micronutrientes consumidos de la población escolar.	55
<b>Cuadro 14</b> Principales alimentos consumidos en la dieta de la población preescolar (n=77).	61
<b>Cuadro 15</b> Diez de los principales alimentos aportadores de macronutrientes en la dieta de los preescolares de estudio (n=77).	63
<b>Cuadro 16</b> Diez de los principales alimentos aportadores de micronutrientes en la dieta de los preescolares de estudio (n=77).	64
<b>Cuadro 17</b> Principales alimentos en la dieta de la población escolar (n=181).	66
<b>Cuadro 18</b> Diez de los principales alimentos aportadores de macronutrientes en la dieta de los escolares de estudio (n=181).	68
<b>Cuadro 19</b> Diez de los principales alimentos aportadores de micronutrientes en la dieta de los escolares de estudio (n=181).	69

# INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Plato del bien comer	11
<b>Figura 2</b> Porcentaje de sobrepeso y obesidad en la población preescolar beneficiaria del PDE en Hermosillo, Sonora.	24
<b>Figura 3</b> Diagnóstico nutricional de acuerdo al pIMC de la población preescolar.	26
<b>Figura 4</b> Porcentaje de sobrepeso y obesidad en la población escolar beneficiaria del PDE en Hermosillo, Sonora.	29
<b>Figura 5</b> Diagnóstico nutricional de acuerdo al pIMC de la población escolar.	31
<b>Figura 6</b> Distribución de energía consumida por la población preescolar por zonas.	38
<b>Figura 7</b> Distribución de energía consumida por la población escolar por zonas.	39
<b>Figura 8</b> Distribución de ácidos grasos consumidos por la población preescolar por zonas.	42
<b>Figura 9</b> Distribución de ácidos grasos consumidos por la población escolar por zonas.	43
<b>Figura 10</b> Porcentaje de la población preescolar con dietas inadecuadas en los diferentes nutrimentos con respecto a las Ingestión Diaria Recomendada (n=77).	46
<b>Figura 11</b> Porcentaje de la población escolar con dietas inadecuadas en los diferentes nutrimentos con respecto a las Ingestión Diaria Recomendada (n=181).	48

*El carácter se forma en gran medida durante los primeros años de vida del infante. Los hábitos establecidos tienen mayor influencia en la formación de personas de gran intelecto. Mientras más temprano en la vida adopte hábitos correctos y virtuosos, generalmente marcarán un mejor rumbo en quien los posee (CSS).*

# INTRODUCCIÓN

Durante las últimas dos décadas se han producido numerosos cambios sociodemográficos. Estos cambios han afectado a los hábitos dietéticos y fomentan la prevalencia de diferentes enfermedades relacionadas con la nutrición inadecuada de las personas. En la niñez, sobre todo en la etapa escolar (de 5 a 11 años de edad), es sumamente importante el desarrollo físico y psicológico de los niños, por lo tanto es básico que éstos tengan una buena alimentación. El desayuno juega un papel de suma importancia, ya que provee la nutrición y energía para comenzar el día previo a un ayuno de 12 horas. Si este se omite se produce el hambre y el estrés metabólico afectando negativamente el aprovechamiento, la conducta escolar y la actividad física en los niños (Simeón y Grantham - Mc Gregor., 1989).

El desayuno es el tiempo de comida más importante del día (Lujambio Irazábal, 2010), juega un factor significativo en control del apetito, la calidad de la dieta y la reducción del riesgo de presentar enfermedades crónicas (Galiano Segovia, 2010). Y así mismo el desayuno mejora el desarrollo intelectual y de aprendizaje en los niños.

En el estado de Sonora, en México, desde 1996 el gobierno estatal, a través del DIF, adoptó el Programa de Desayunos Escolares (PDE). En este contexto, el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) participa desde su fundación en la evaluación y seguimiento del control de la calidad de los desayunos escolares y el impacto de dicho programa sobre el estado nutricional de los niños beneficiados (Ramírez-López E. et al., 2005). Actualmente se ofrecen 162 000 desayunos escolares tanto en modalidad frío como caliente (DIF Sonora). Grijalva et al. (1999), nos cita la inquietud de que los desayunos escolares estuviesen promoviendo la ganancia de peso en los niños que forman parte del Programa de Desayunos Escolares. El estudio de Ramírez (2003), reportó que entre el 50% y el 60% de los niños comen algo en su casa antes de llegar a la

escuela donde reciben el desayuno escolar, por lo que se puede considerar como un doble desayuno.

En México, las encuestas nacionales de nutrición llevadas a cabo en el 2006 y 2012, marcan un aumento en la obesidad de la población infantil de 5 a 11 años. En 1999 se tenía una prevalencia de 25.2% de sobrepeso y obesidad y para el 2006 esta se incrementó a 35% y para el 2012 se mantuvo en 34.4% (sobrepeso 19.8% y obesidad 14.6%) (Gutiérrez JP. et al., 2012). El principal aumento en ésta problemática se ha registrado en la región norte del país que alcanza una prevalencia de 12% arriba del promedio nacional (Gutiérrez JP. et al., 2012).

Particularmente para el estado de Sonora, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en el mismo grupo etario, se ubicó cerca del 31%, con prevalencias mayores en las niñas (34.9%) que en los niños (27.1%) (Olaiz-Fernández G. et al., 2006). La Encuesta Nacional de Salud en Escolares realizada en 2008 (Cuevas-Nasu L. et al., 2010) revela que las cifras de sobrepeso más obesidad en niños de escuelas públicas de Sonora, fueron de 37.8% para niños, mientras que para las niñas fueron de 37%.

Ramírez-López E. et al. (2005), reportaron que el desayuno escolar otorgado por DIF Sonora, no existió evidencia de un efecto negativo sobre los niños del programa, en relación con factores de riesgo ya que no se encontró efecto en la composición corporal y los niveles séricos de triglicéridos, colesterol total y glucosa en ayunos en niños sonorenses. Entonces sería primordial plantearse ¿sí acaso los hábitos alimentarios y la dieta que consumen los niños sonorenses beneficiarios del Programa de Desayunos Escolares originan el aumento en el sobrepeso u obesidad? La dieta sonorense por si sola es un factor de riesgo para desarrollar sobrepeso y obesidad, sí a esto le sumamos los patrones dietarios que se han adquirido (dieta norteamericana) y el consumo de alimentos chatarras podemos estar hablando de la respuesta a esta interrogante.

# ANTECEDENTES

## LA IMPORTANCIA DE LA ALIMENTACIÓN.

La alimentación, tanto a nivel individual como colectivo, tiene gran importancia en el nivel de salud de la población. La dieta forma parte del entorno que afecta a los individuos, y constituye, además, un elemento de abordaje esencial en la promoción de la salud, en la prevención de las enfermedades y en la rehabilitación de los enfermos (Mahan y Escott-Stump, 2004).

Una buena alimentación, aun antes de nacer, es básica para el correcto desarrollo del ser humano, para tener una buena salud y prolongar su calidad de vida. Es por esto que es importante que desde edades tempranas se promueva un estilo de vida saludable; de esta manera el impacto en la adopción de los correctos hábitos alimenticios será mayor, y los infantes desarrollaran el criterio para “escoger qué alimentos comer” lo que los llevará a una mayor cultura de prevención (Bautista Salido, 2010).

En los primeros años de edad el niño adquiere madurez en funciones psicomotoras, digestivas y metabólicas (Casanueva E. et al., 2008). En esta etapa hay un incremento anual de peso de 2 a 3 kg, y de estatura entre 5 y 6 cm (Vega Franco, 1998). La Ingestión de energía diaria que tanto niños como niñas necesitan es en promedio de 70 kcal por kg de peso (Bourges H. et al., 2008), sin embargo cabe resaltar que cada niño tiene requerimientos específicos, de acuerdo al tipo, tiempo e intensidad física que realice. Es recomendable que los niños en edad escolar, aun siendo activos, realicen un mínimo de 60 minutos de deporte diarios o actividad física de intensidad moderada a vigorosa (González-Cross M. et al., 2008); esta rutina ayuda al desarrollo de la masa ósea y a mejorar el rendimiento escolar.

## AMBIENTE, DIETA Y ACTIVIDAD FÍSICA EN RELACIÓN CON LA PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD

El mantener un peso corporal adecuado depende del equilibrio entre la Ingestión de energía y el gasto energético; el exceder o disminuir la Ingestión de energía por un tiempo prolongado puede tener consecuencias negativas en la salud de los niños como obesidad o desnutrición (González-Zapata, 2008), En México existen prevalencias elevadas de retardo de crecimiento, anemia, deficiencias de vitamina A y yodo (Rivera-Dommarco J. et al., 2001), sin embargo los principales problemas de desnutrición ocurren en grupos vulnerables en el sur (19.2%) y centro del país (11.4%), incluyendo el DF (12.3%). Actualmente a nivel nacional, en niños mexicanos menores de cinco años se estima que 2.8% presentan bajo peso, el 13.6% baja talla y un 1.6% presentan emaciación (Gutiérrez JP. et al., 2012). También es importante mencionar que la prevalencia de baja talla en poblaciones indígenas fue de 34.1 en el 2006 y para el 2012 se redujo a 33.1% (Gutiérrez JP. et al., 2012). Por otra parte el exceder la Ingestión de energía conlleva a un exceso de peso combinado con desnutrición que se denomina como malnutrición. Actualmente la prevalencia global de exceso de peso está superando el estado de déficit nutricional en la población en general. Esta epidemia es un enemigo global con consecuencias devastadoras (enfermedades no transmisibles), disminuyendo de 2 a 5 años la esperanza de vida en el individuo que la padece (González-Zapata, 2008).

El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa corporal que puede ser perjudicial para la salud (OMS, 2012). Ramírez M. (2012) reporta que las complicaciones más graves de la obesidad son hipertrofia ventricular izquierda, esteatohepatitis no alcohólica, apnea obstructiva de sueño, problemas ortopédicos, así como problemas sociales y psicológicos además de hipertensión arterial, hipertrigliceridemia, intolerancia a la glucosa, niveles de HDL-C bajos y resistencia a la insulina. En el mismo estudio se reporta

que es factible encontrar a niños de 6 a 9 años con problemas de obesidad y enfermedades cardiovasculares (Ramírez-Murillo C, 2012).

El ambiente tiene una influencia abrumadora de publicidad de alimentos carentes de valor nutritivo, que impacta en la toma de decisiones de los niños al elegir un alimento. El entorno alimentario actual está caracterizado por una oferta abundante de alimentos baratos, de alta densidad energética y un aumento en el tamaño de las porciones promedio servidas, unido a una vida sedentaria, el patrón dietético familiar y emocional constituyen a un entorno obesogénico (González Zapata, 2008; Sánchez Morales, 2012).

En los últimos años se ha modificado de manera sustancial los hábitos alimentarios de la población mexicana. La cultura alimentaria nacional ha tomado nuevas tendencias introduciendo patrones de consumo de los países industrializados (con predominio en alimentos refinados, un alto contenido de energía, proteínas, azúcares refinadas, grasas saturadas y colesterol, así como pobres en fibra). Estas tendencias de cambio se han presentado tanto en el medio rural como en el urbano, siendo más marcadas en este último, sobre todo en los estratos de ingresos medios y altos.

Es así que el ambiente es un factor predisponente de buenos o malos hábitos alimentarios en los niños. Desde el embarazo, la lactancia y la alimentación complementaria las madres heredan a sus hijos los hábitos de alimentación que ellas practican, y a lo largo de la vida el ejemplo que ambos padres muestran, intervienen en gran manera en la conducta del niño sobre su alimentación (Bautista Salido, 2010). El presionar al niño a consumir alimentos saludables, así como la restricción excesiva de la ingestión de dulces y alimentos con un escaso aporte nutrimental (Plazas M. et al., 2008) puede ser contraproducente en el objetivo que los padres se proponen al promover mejores hábitos en sus hijos.

## IMPORTANCIA DEL DESAYUNO

El desayuno es la comida más importante del día, ya que después del ayuno de la noche es la primera comida del día (Lujambio Irazábal A. et al., 2010) lo que ayuda a equilibrar parámetros fisiológicos (como la glucemia y la secreción de insulina) favoreciendo la destreza del niño para las labores escolares y actividad física; sumando que el desayunar ayuda a la prevención de la obesidad y enfermedades no transmisibles relacionadas (Bautista Salido, 2010).

Se ha demostrado que existe una relación íntima entre el no consumir el desayuno y el incremento de peso (por consecuencia un aumento de Índice de Masa Corporal). Sin embargo, existen dos vías por las cuales el desayuno puede influir en la prevención del control de peso y obesidad: la primera vía es la regulación del apetito. Un desayuno rico en hidratos de carbono complejos puede ayudar a limitar la respuesta glucémica posprandial, mejorando la sensibilidad insulínica, y favoreciendo la liberación de hormonas intestinales con poder saciante y contribuir así a la producción de ácidos grasos de cadena corta, también con efecto saciante; la segunda vía es la calidad total de la dieta: estudios refieren que la Ingestión de fibra, calcio, vitaminas A y C, riboflavina, zinc y hierro son superiores, y la de calorías, grasa y colesterol inferior en los sujetos que desayunan regularmente (Galiano Segovia MJ. y Moreno Villares JM., 2010).

El CONEVAL, en la Evaluación Estratégica de Nutrición y Abasto en el 2010, reportó que un 20% de niños mexicanos asisten a la escuela sin desayunar (Acosta Díaz F. et al., 2010), en los cuales se observa que muestran apatía en las clases, baja capacidad para concentrarse, de prestar atención y participar en clase se muestran inquietos, molestos y con un desempeño escolar deficiente (Plazas M. et al., 2008; Galiano Segovia MJ. y Moreno Villares JM., 2010). Agregando que tienen dificultad para alcanzar la Ingestión Diaria Recomendada de energía (calorías), vitaminas y minerales, que no se compensan en otro tiempo de comida en el resto del día.

Durante el descanso escolar se hace muy común el ingerir alimentos considerados “chatarra” (Vega Franco, 1998; Galiano Segovia MJ. y Moreno Villares JM., 2010) para tener la sensación de saciedad y obtener energía para su actividad escolar. La industria alimentaria y los medios de comunicación promueven el consumo de alimentos que al consumirlos (botanas, refrescos, golosinas, polvos azucarados o salados y repostería industrializada) con mucha frecuencia causan efectos negativos a la salud (Plazas M. et al., 2008).

El papel del desayuno juega un factor importante en control del apetito, la calidad de la dieta y la reducción del riesgo de presentar enfermedades no transmisibles (Galiano Segovia MJ. y Moreno Villares JM., 2010). La edad escolar es una época de crecimiento y por tanto es necesario cumplir con las necesidades alimentarias del niño a través de un desayuno equilibrado que se adecue a su necesidad de energía diaria y no ponga en riesgo su desarrollo intelectual y de aprendizaje.

## ANTECEDENTES DEL PROGRAMA DE DESAYUNOS ESCOLARES Y PREVALENCIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD

Es conveniente hacer notar que a lo largo de la historia el gobierno mexicano ha aplicado gran cantidad de políticas y programas de alimentación para corregir las deficiencias nutricias en el país. El programa de raciones escolares inicio desde 1922 en zonas urbanas y 1929 en zonas rurales con el Sistema Nacional de Desarrollo Integral de la Familia (DIF), teniendo como objetivo el desarrollar modelos alimentarios que sean de ayuda a la población vulnerable. Para 1998 se distribuían diariamente 4 599 363 desayunos en el país con dos modalidades (frío y caliente), los cuales cubrían entre el 20% al 30% de los requerimientos diarios de energía. En 1995 inicio el Programa de Alimentación y Nutrición Familiar el cual era dirigido mayormente a zonas rurales, zonas urbanas marginadas y zonas indígenas, este programa apoyó a niños menores de 5 años en etapa preescolar con el Programa de Desayunos Escolares (PDE), aportándoles un desayuno con el 30% de sus requerimientos calóricos y proteicos diarios. Cabe resaltar que el PDE ha sido de impacto, transcendencia y permanencia, ya que se ha mantenido a lo largo de los sexenios que han transcurrido desde 1922 hasta la actualidad (Rivera-Dommarco J. et al., 2001; Barquera S. et al., 2001; Ramírez-López E. et al., 2005).

Desde 1996 en el estado de Sonora, México se ha implementado el Programa de Desayunos Escolares a cargo del DIF Sonora. En colaboración en la evaluación y seguimiento del control de la calidad de los desayunos escolares y el impacto de dicho programa sobre el estado nutricio de los niños beneficiados del programa el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C. (CIAD A.C.) ha formulado los menús de tal manera que proporcionen en promedio el 20% de la energía diaria para preescolares y escolares que se benefician del PDE (Campillo García JI., 1998). Con respecto al aporte de vitamina A cumplen con el 30% de la recomendación para los escolares y 46% para preescolares. En cuanto al hierro los menús proporcionaron del 57 al 89% de la recomendación, siguiendo la

sugerencia del consumo de vitamina C para mejor absorción del hierro por medio de la inclusión de alguna fruta de temporada (de preferencia alguna cítrica como naranjas). Actualmente se ofrecen 162,000 desayunos escolares tanto en modalidad fríos como caliente (DIF Sonora).

Las Encuestas Nacionales de Nutrición llevadas a cabo en México marcan un aumento en la obesidad de la población infantil de 5 a 11 años. En el transcurso de los años de 1998 a 2006 la obesidad pasó de 18.6% a 26%, lo que representa un 40% de aumento en la prevalencia (Rivera-Dommarco J. et al., 2001; Olaiz-Fernández G. et al., 2006).

Particularmente para el estado de Sonora, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en el mismo grupo etario, se ubicó cerca del 31%, con prevalencias mayores en las niñas (34.9%) que en los niños (27.1%) (Olaiz-Fernández y et al., 2006). La Encuesta Nacional de Salud en Escolares realizada en 2008 (Cuevas-NasuL. et al., 2010) revela que las cifras de sobrepeso más obesidad en niños de escuelas públicas de Sonora, fueron de 37.8% para niños, mientras que para las niñas fueron de 37%. Siendo en el 2012 de 34.34% combinando en niñas y niños la prevalencia de sobrepeso y obesidad (Gutiérrez JP. et al., 2012).

Según el estudio de Ramírez E. (2003) demostró que no hay variación en la prevalencia de sobrepeso y obesidad debido al consumo del desayuno, según el indicador IMC/edad. Pero, dicho estudio resalta de acuerdo al análisis de composición corporal que se realizó, que en la relación con la masa corporal libre de grasa (MCLG) aumentó al final del periodo de evaluación en ambos grupos evaluados (niños que participaban y que no participaban en el PDE) (Ramírez E. et al; 2005). Estos datos nos plantean la interrogante ¿sí el Programa de Desayunos Escolares es un factor predisponente en la ganancia de peso, favoreciendo así el aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad, en niños sonorenses que se benefician de dicho programa?

## ESTRATEGIA NACIONAL CONTRA EL SOBREPESO Y LA OBESIDAD

De acuerdo con Estrategia Nacional contra el Sobrepeso y la Obesidad del gobierno Mexicano (Lujambio Irazábal A. et al., 2010), los componentes de una alimentación saludable, está constituida por 6 elementos:

- **Completa:** Que contenga todos los nutrimentos. Debe incluir los 3 grupos de alimentos.
- **Variada:** Que incluya diferentes alimentos de cada grupo en cada tiempo de comida.
- **Equilibrada:** Que los alimentos que se consuman contengan los nutrimentos en una proporción adecuada.
- **Higiénica:** Que el alimento habitual no implique riesgos a la salud, que esté exenta de microorganismos patógenos, toxinas y contaminantes.
- **Suficiente:** Que cubra las necesidades nutricionales de cada persona, en relación con su edad, estado fisiológico, actividad y trabajo.
- **Adecuada:** Que sea acorde a los gustos, costumbres y recursos económicos.

Una dieta sana y equilibrada debe estar adecuada al niño considerando su edad, gustos, hábitos y actividad física. El aporte calórico debe ser adecuado para mantener el peso normal, para evitar la malnutrición (Bautista Salido I., 2010).

La distribución de los alimentos en una dieta equilibrada lo constituyen 4 a 5 comidas diarias: el desayuno proporcionará el 25 - 30% de las calorías, la comida del mediodía el 30%, la merienda el 15-20% y la cena el 25-30% (Galiano Segovia MJ. y Moreno Villares JM., 2010).

En México el Plato del Bien Comer (Figura 1) orienta sobre la variedad de los alimentos, cómo combinarlos y en qué proporción se deben consumir (Lujambio Irazábal A. et al., 2010); tomando en cuenta los alimentos regionales mexicanos para favorecer una alimentación correcta.

**Figura 1** Plato del Bien Comer



En este (Figura 1) se puede apreciar la diversidad regional de alimentos que existe en México, donde se puede adaptar este modelo de orientación alimentaria de acuerdo a la región, cultura y costumbre de la población mexicana.

La clasificación que se observa en el Plato del Bien Comer (Figura 1) corresponde a verduras y frutas en color verde, cereales y leguminosas en color naranja y alimentos de origen animal en rojo (Lujambio Irazábal, 2010); las cuales se describirán en el Cuadro 1.

**Cuadro1** Clasificación del plato del bien comer por grupo de alimentos

GRUPOS	COMPONENTES
<b>VERDURAS Y FRUTAS</b>	Fuente principal de vitaminas y minerales. Indispensables para regular las funciones vitales de los sistemas nervioso e inmunológico, y para los procesos de digestión y reparación del organismo.
<b>CEREALES Y TUBÉRCULOS</b>	Fuente principal de carbohidratos y vitaminas; proporcionan la mayor parte de la energía que necesitamos para estar sanos. En este grupo se encuentran los siguientes cereales: el maíz (en sus diferentes formas: tortillas, tamales, esquites, elotes, etcétera); el trigo (en forma de pan, galletas, pastas, etcétera) y otros, como el arroz, la avena, el amaranto y la cebada; en cuanto a los tubérculos, están la papa y el camote, entre otros.
<b>LEGUMINOSAS Y ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL</b>	Representan la fuente principal de proteínas en la dieta. Son importantes para formar y reponer los tejidos del cuerpo. En las leguminosas están, por ejemplo, frijol, lenteja, habas, garbanzo y otros. Los alimentos de origen animal son carne, vísceras, huevos, leche, queso, pollo y pescado, principalmente. En este grupo se pueden incluir las oleaginosas, que aportan cantidades importantes de lípidos (grasas) esenciales para la vida; entre otras, tenemos el cacahuete, la pepita, el ajonjolí y la nuez.

Lujambio Irazábal, A; Córdova Villalobos, J; et al., 2010.

El Plato del Bien Comer se dividió en estos grupos de alimentos para asegurar el consumo de una dieta correcta en la población, promover la variación de consumo de alimentos en la dieta, impulsar el consumo de verduras y frutas, moderando así el consumo de alimentos de origen animal y hacer énfasis en que los aceites, grasas y azúcares son alimentos refinados cuyo consumo no es necesario incluirlo en la dieta (Casanueva Esther y Pérez-Lizaur Ana Bertha, 2008).

## LA DIETA SONORENSE COMO FACTOR DE RIESGO

La obesidad se ha convertido en una de las más grandes enfermedades no transmisibles en el mundo (Gutiérrez JP. et al., 2012). Teniendo como víctima principal a los infantes; lo que ha causado una búsqueda de alternativas para detener, prevenir o mitigar los daños de esta enfermedad (Casanueva E. et al., 2008).

La población mexicana en general, por la influencia de su cultura, asocia el comer y beber como una de las funciones más importantes en la vida social. En el acto de comer se enfoca en una convivencia social donde se puede obtener prestigio social o económico, expresar individualidad o mostrar el sentido de pertenencia a un grupo, sublimar experiencias emocionales (como aliviar tensiones, actuar como castigo o recompensa, manifestación de aprecio o amor) e incluso buscar salud (Vargas LA. et al., 2008).

Tanto es el impacto de la cultura mexicana sobre los patrones de su dieta, que anteriormente se consideraba a las personas en sobrepeso u obesidad como “símbolo de riqueza, atractivo físico, fuerza y fertilidad” (Quizán Plata T. et al., 2007). Sin embargo ahora sabemos que el sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa corporal que puede ser perjudicial para la salud (OMS, 2012). Asociando ahora el sobrepeso y la obesidad con enfermedades cardíacas, resistencia a la insulina, dislipidemias, síndrome metabólico, entre otros padecimientos (Ramírez-Murillo C, 2012).

La modernización y globalización han modificado el estilo de vida completamente en México, con mayor impacto en la zona norte del país. Sin embargo en Sonora (estado ubicado al norte de México) “inicialmente su dieta estaba arraigada en la producción para el autoconsumo de granos como el maíz y el trigo y después el frijol, la carne, los cereales y las hortalizas” (Sandoval Godoy SA. et al., 2009).

Parte de la identidad regional del sonoreense se ha entrelazado en torno a la comida, con sus distintas formas de representarla, de sentirla, disfrutarla, saborearla, platicarla y hasta de soñarla. Es tan grande el vínculo entre la alimentación y la comida que es parte del lenguaje de la tradición, de lo cotidiano y lo moderno, de lo sencillo y lo refinado (Sandoval Godoy SA. et al., 2009).

Actualmente, la dieta de la población mexicana ha adoptado otros patrones de conducta, cambiando a un estilo de vida moderno adquiriendo fácilmente comida preparada y rápida, pero con mayor porcentaje de grasa que la dieta tradicional. Gracias a la globalización y modernización es cada vez más fácil el acceso a tiendas de autoservicio que ofrecen una gama de variedad de alimentos considerados "chatarra", con un bajo valor nutricional y elevado aporte calórico (Vega Franco L., 1998; Plazas M. et al., 2008). En la región norte del país (incluyendo Sonora), se ha incrementado asombrosamente el consumo de alimentos altamente energéticos, preparados con azúcares simples y de elevado contenido en grasa (sodas, dulces, pastelillos, helados). Imitando aceleradamente la "dieta norteamericana" (hamburguesas, papas fritas, helados, pizzas) en el patrón de alimentación, reconociendo como factor de riesgo para desarrollar sobrepeso y obesidad desde edades muy tempranas (Galiano Segovia MJ. y Moreno Villares JM., 2010; Quizán Plata T. et al., 2007).

Lo anterior no tendría mayor relevancia de no ser porque en esta región, la comida típica sonoreense, tiene un alto valor energético, por ejemplo: las tortillas de harina, tamales, menudo, gallina pinta, coyotas, los tacos de carne asada con tortillas de harina, barbacoa acompañada de "frijoles puercos o maneados" (mezcla de frijoles, tocino, chorizo de cerdo y queso), y en la costa ceviche de camarón, mariscos o de pescado entre otros alimentos, los cuales aportan muy poco contenido de fibra, vitaminas y minerales, pero que adquieren un alto componente de grasa durante su preparación. En contraparte la población de esta región tiene una escasa ingestión de frutas y verduras, poniendo en riesgo la obtención de

nutrientes indispensables que provienen de estos alimentos como son la fibra, vitaminas y minerales (Quizán Plata T. et al., 2007; Sandoval Godoy SA. et al., 2009).

La dieta sonorenses por si sola es un factor de riesgo para desarrollar sobrepeso y obesidad, sí a esto le sumamos los patrones dietarios que han adquirido (dieta norteamericana) y el consumo de alimentos “chatarras” podemos estar hablando de la respuesta a la interrogante, y establecer que estos patrones de alimentación son claramente lo que está provocando el desarrollo de sobrepeso y obesidad en la región.

# METODOLOGÍA

## HIPÓTESIS

- La dieta que consumen los niños beneficiarios del Programa de Desayunos Escolares, es alta en calorías, grasas y carbohidratos lo cual puede ser un factor de riesgo para el aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en escuelas públicas en Hermosillo, Sonora.

## OBJETIVO PRINCIPAL

Evaluar y estimar el aporte nutricional de la dieta que consumen los niños sonorenses que participan en el Programa de Desayunos Escolares.

## OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Evaluar el estado de crecimiento y nutrición de los niños en escuelas beneficiarias con el Programa de Desayunos Escolares del Municipio de Hermosillo, Sonora.
- Determinar el impacto que tiene la ración alimenticia del programa de desayunos escolares en el consumo total de los niños participantes.
- Valorar los porcentajes de adecuación de la Ingestión Diaria Recomendada (IDR) de macronutrientes y micronutrientes proporcionados en el PDE.
- Estimar la frecuencia de consumo de alimentos de los niños que participan en el programa de desayunos escolares.

# MATERIALES Y MÉTODOS

## POBLACIÓN Y TIPO DE ESTUDIO

El estudio fue realizado mediante un diseño prospectivo transversal, con 2 evaluaciones en el ciclo escolar 2012-2013. Al inicio, a los niños beneficiarios del Programa de Desayunos Escolares (PDE) se les realizó una evaluación antropométrica y mediados del ciclo escolar se llevó a cabo una evaluación dietaria.

El cálculo de la muestra se realizó mediante la ecuación de desviación estándar con el 95% de margen de error que arrojó una  $n=294$ . En base a este cálculo se seleccionaron aleatoriamente 18 escuelas de nivel primaria y 4 escuelas de nivel preescolar incluyendo tanto zonas rurales como urbanas de la Cd. De Hermosillo, Sonora, que participan en el Programa de Desayunos Escolares (PDE) dentro de las modalidades de fríos y calientes.

En la zona rural se seleccionaron escuelas localizadas en el Poblado Miguel Alemán (4), Bahía de Kino (1) y El Tazajal (1) que pertenecen al municipio de Hermosillo, y como zona urbana se tomaron escuelas localizadas en la capital de Hermosillo (12).

Este estudio contó con el apoyo de las autoridades del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del estado de Sonora (DIF Sonora), de la Secretaría de Educación y Cultura (SEC). El protocolo del proyecto fue sometido para su aprobación al Comité de Ética para proyectos de investigación en seres humanos, del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. (CIAD, A.C.).

Como requisito para participar en el estudio, se estableció que fueran niños aparentemente sanos, beneficiarios del PDE y estuvieran cursando los primeros tres grados de educación preescolar y primaria tanto de la zona rural y urbana.

Sólo participaron aquéllas escuelas donde los directivos, administrativos y los padres de familia así lo permitieron y la participación voluntaria del menor. A los padres de familia se les informó del estudio y dieron su aprobación mediante un consentimiento firmado. Se incluyeron niños de 3 a 5 años de edad que pertenecían del 1° a 3° grado de nivel preescolar, y niños de 6 a 12 años que pertenecían del 1° a 5° grado de nivel escolar durante el ciclo escolar 2012-2013. Se excluyeron a los preescolares y escolares, cuyos padres no aceptaron la participación de su hijo en el estudio.

Al inicio del estudio, se tuvo una muestra de 346 niños de ambos sexos a quienes se les realizaron las mediciones antropométricas; sin embargo, solamente 258 niños completaron la evaluación dietaria. De éstos 123 fueron del sexo masculino y 135 del sexo femenino.

## **EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA**

La realizó personal entrenado y estandarizado en mediciones antropométricas.

### ***PESO:***

Los niños se pesaron en una balanza electrónica digital con capacidad de 150 K y resolución de 0.05 k (AND FV- 150 KA1, A&D Co., Ltd Japón). Previamente fue calibrada y los niños se pesaron con ropa ligera y sin calzado, se utilizó la técnica descrita por Jelliffe y Jelliffe (1989).

### ***TALLA:***

Para la medición de la talla se registró en centímetros y se siguió la técnica reportada por Gibson GR. (2005), y se utilizó un estadiómetro Holtain, con capacidad de medición de 0 a 210 ± 0.1cm (Holtainstadiometer, HoltainLtd, UK).

## **INDICADORES DE CRECIMIENTO**

Una vez obtenidos los datos de peso, talla y fecha de nacimiento se calcularon los puntajes z (unidades de desviación estándar) de los indicadores antropométricos: Talla para la edad (T/E) utilizado para diagnosticar baja talla o historia de desmedro o desnutrición crónica (-2 DE unidades z). La baja talla es un indicador de los efectos negativos acumulados debidos a periodos de alimentación inadecuada en cantidad o calidad y a los efectos de las infecciones agudas repetidas. El peso para la edad (P/E) cuando se ubican por debajo de -2 desviaciones estándar (unidades z) de la referencia internacional, se clasifica al niño con emaciación o con bajo peso. La emaciación es un indicador de desnutrición aguda. Para el cálculo de estos indicadores se utilizó el programa: WHO AnthroPlusfor personal computers, 2007 (<http://www.who.int/growthref/tools/en/>).

## **EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL/EDAD (IMC/E)**

Se calculó a partir de las mediciones de peso y talla mediante la fórmula  $IMC=kg/cm^2$ . Se tomaron los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud (Blössner M., et al., 2007), y se usaron los puntos de corte para sobrepeso el percentil  $\geq 85$  y para obesidad el percentil  $\geq 95$ .

<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>PERCENTILES<sup>1</sup></b>
<b>DESNUTRICIÓN</b>	15
<b>NORMAL</b>	50
<b>SOBREPESO</b>	85
<b>OBESIDAD</b>	95

<sup>1</sup>(Blössner M., et al., 2007)

## RECORDATORIO DE 24 HORAS

Se llevó a cabo una evaluación dietaria utilizando el método de recordatorio de 24 horas de acuerdo a las recomendaciones de Sanjur D. et al. (1997).

Las entrevistas fueron realizadas en un lugar cómodo de las escuelas donde asistían los niños. Se le solicitó al entrevistado (en este caso la mamá del niño y/o tutor, acompañadas del niño) que indicara el tipo y cantidad de alimentos que consumió durante las 24 h previas a la entrevista. Se utilizaron modelos de plástico y cartón, así como, utensilios de cocina de los cuales se tienen identificados su peso y volumen.

Los datos obtenidos fueron codificados y analizados individualmente. La estimación de energía y nutrimentos se llevó a cabo codificando la cantidad de gramos y asignando la clave a cada alimento consumido por el niño. Para el análisis de los datos, se siguió el procedimiento descrito por Ortega MI. et al. (1999).

Para la estimación nutricional se utilizó una base de datos llamada "Diccionario de Alimentos", que consta de 1236 alimentos y 24 variables de nutrientes. La base de datos del diccionario de alimentos está compuesta de otras bases de composición de alimentos como "Nutritive Value of food" (USDA, 1998); la tabla de composición de alimentos mexicanos del Instituto de la Nutrición (1980), del banco de alimentos "Alim 10000" del Centro de Investigación en Alimentación y desarrollo A.C. y del ESHA "FoodProcessor II", versión 2007 (Hands, 2007).

### ***FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS:***

Una vez obtenido los datos de macronutrientes y micronutrientes consumidos por los niños y obtenidos mediante recordatorio de 24 horas, se estimó la "Frecuencia de Consumo de Alimentos".

Para determinar los principales aportadores: Primero, se calculó el promedio de los gramos consumidos de cada alimento y de cada nutriente. Enseguida, se obtuvo la frecuencia, que es el número de veces en la cual un alimento es consumido. La ponderación se estimó multiplicando la frecuencia por el promedio del componente dietario de interés (Valencia et al., 1998; Fernández, 2010).

Para estimar el porcentaje de inadecuación de la dieta de cada una de las poblaciones (tanto preescolar como escolar) se tomó en cuenta las recomendaciones de la Ingestión Diaria Recomendada (Bourges H. et al., 2008).

### ***ANÁLISIS ESTADÍSTICO:***

Para la exploración de datos se utilizó el paquete estadístico SPSS statistics 15.0, incluyendo variables continuas (media, desviación estándar, mínimos y máximos) y variables categóricas (frecuencias). Así mismo se realizaron estadísticas descriptivas y el análisis de varianza (ANOVA) en el programa estadístico NCSS vs 7.0, 2007.

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan los resultados antropométricos dieta y consumo de nutrimentos (macronutrimentos, micronutrimentos, porcentajes de Ingestión Diaria Recomendada (IDR), y frecuencia de alimentos) tanto de preescolares como escolares beneficiados con el programa de desayunos escolares (PDE) de la ciudad de Hermosillo, Sonora.

## RESULTADOS ANTROPOMÉTRICOS DE PREESCOLARES.

El Cuadro 2 muestra las características antropométricas de la población preescolar beneficiaria del PDE, donde se puede observar que en los preescolares de la zona urbana no mostraron diferencias significativas ( $p > 0.005$ ) entre los indicadores por sexo. Sin embargo se compararon ambos grupos y se encontró que los niños de la zona rural presentaron mayor edad que los niños de zona urbana ( $p < 0.009$ ), lo que podría deberse a que en las escuelas de preescolar de zona rural mantienen mayormente a todos los niños de diferentes grados en un solo grupo.

El indicador  $z$  T/E mostró una diferencia significativa entre los preescolares de la zona rural y zona urbana ( $p < 0.035$ ), encontrándose en promedio  $-0.87$  en la zona rural y de  $-0.36$  en la zona urbana, lo que nos indicaría que hay una tendencia negativa en los niños preescolares de la zona rural. Este resultado, aunque se consideran normales, nos lleva a estar alerta a prevenir el riesgo de desnutrición en esta zona rural.

**Cuadro 2.** Características antropométricas de la población preescolar beneficiaria del Programa de Desayunos Escolares en Cd. de Hermosillo, Sonora.

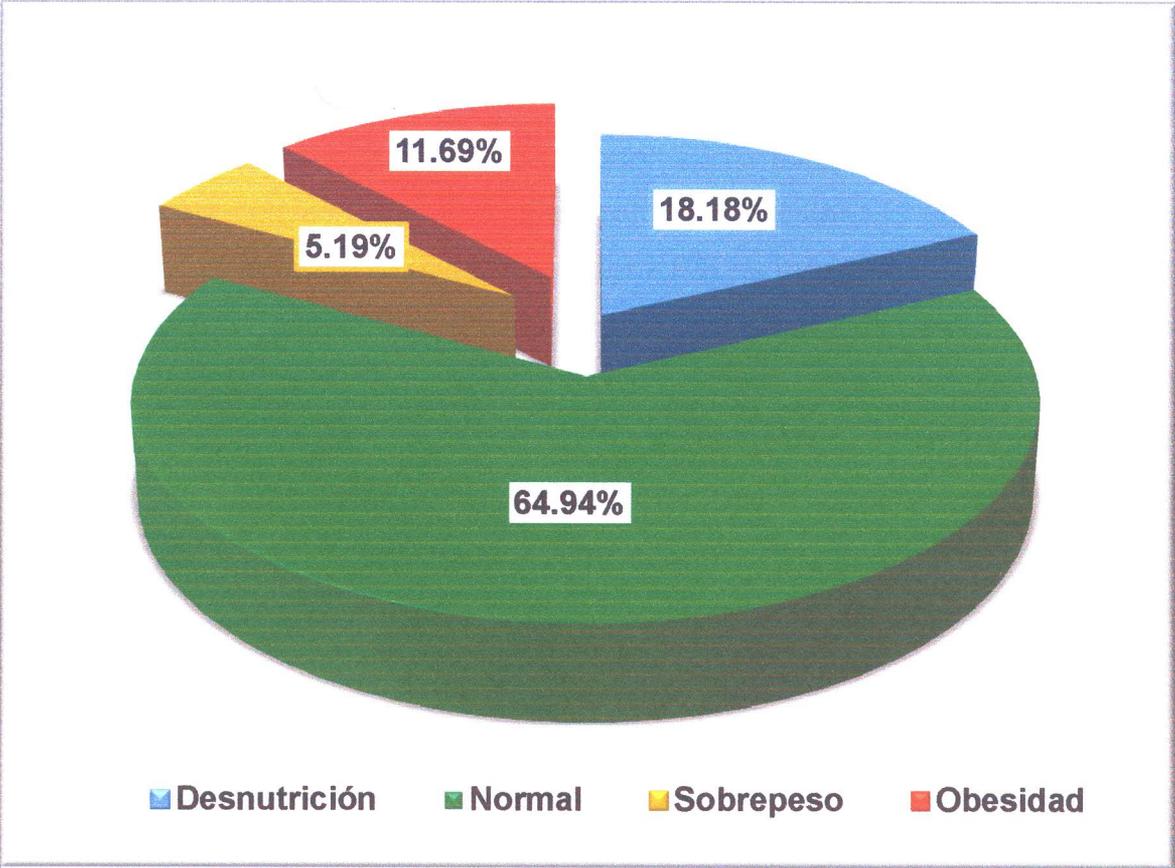
VARIABLES	PREESCOLARES ZONA RURAL			PREESCOLARES ZONA URBANA		
	NIÑOS (n=21)	NIÑAS (n=23)	Total (n=44)	NIÑOS (n=20)	NIÑAS (n=13)	Total (n=33)
<b>Edad (meses)</b>	62.17 ± 5.74 (53 - 74)	61.26 ± 5.78 (48 - 70)	61.7 ± 5.72 <sup>a</sup> (48 - 74)	57.36 ± 7.48 (47 - 69)	58.15 ± 6.42 (48 - 68)	57.67 ± 7.0 <sup>b</sup> (47 - 69)
<b>Edad (años)</b>	5.18 ± 0.48 (4 - 6)	5.1 ± 0.48 (4 - 6)	5.14 ± 0.48 (4 - 6)	4.78 ± 0.62 (4 - 6)	4.84 ± 0.53 (4 - 6)	4.81 ± 0.58 (4 - 6)
<b>Talla (cm)</b>	106.58 ± 5.39 (95 - 117)	105.06 ± 3.95 (98 - 112)	105.79 ± 4.7 (95 - 117)	106.13 ± 6.02 (98 - 119)	106.34 ± 3.93 (99 - 114)	106.22 ± 5.23 (98 - 119)
<b>Peso (Kg)</b>	17.28 ± 2.03 (14 - 21)	17.24 ± 2.84 (13 - 25)	17.26 ± 2.46 (13 - 25)	17.10 ± 2.49 (13 - 23)	17.02 ± 1.41 (16 - 20)	17.08 ± 2.11 (13 - 23)
<b>z T/E</b>	-0.83 ± 1.1 (-3.07 - 1.23)	-0.91 ± 1.02 (-2.49 - 0.93)	-0.87 ± 1.05 <sup>a</sup> (-3.07 - 1.23)	-0.41 ± 1.07 (-2.66 - 2.15)	-0.30 ± 0.80 (-1.50 - 1.06)	-0.37 ± 0.96 <sup>b</sup> (-2.66 - 2.15)
<b>z P/E</b>	-0.72 ± 1.0 (-2.37 - 0.82)	-0.59 ± 1.27 (-2.73 - 2.23)	-0.66 ± 1.14 (-2.73 - 2.23)	-0.44 ± 0.87 (-2.45 - 1.80)	-0.33 ± 0.66 (-0.94 - 1.30)	-0.4 ± 0.79 (-2.45 - 1.80)
<b>z IMC</b>	-0.22 ± 0.99 (-2.10 - 1.35)	0.05 ± 1.19 (-1.64 - 2.69)	-0.07 ± 1.10 (-2.10 - 2.69)	-0.21 ± 0.74 (-1.78 - 1.26)	-0.18 ± 0.82 (-1.61 - 1.05)	-0.21 ± 0.76 (-1.78 - 1.26)
<b>p IMC</b>	46.94 ± 28.6 (5.9 - 91.1)	49.85 ± 31.84 (9.2 - 99.6)	48.46 ± 30.02 (5.9 - 99.6)	44.82 ± 23.78 (3.7 - 91.5)	44.96 ± 25.74 (5.4 - 85.4)	44.87 ± 24.17 (3.7 - 91.5)

Media ± desviación estándar (mínimo y máximo). Letras diferentes en la misma fila indican diferencia significativa ( $p < 0.05$ ).

**DIAGNÓSTICO DE ACUERDO AL PERCENTIL IMC (PIMC) DE LA POBLACIÓN PREESCOLARES.**

Se diagnosticó a la población preescolar según el indicador pIMC. En la Figura 2 se puede ver que un 16.88% de los niños de esta edad ya presentan sobrepeso (5.19%) y obesidad (11.69%). Encontrándose también que la mayor prevalencia de obesidad se presentó en la zona rural con un 9.09 % en comparación con la zona urbana 2.6% (Figura3). La prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad en 2012, utilizando los criterios de la OMS, fue de 33.6% (23.8 y 9.8%, respectivamente) para niños menores de 5 años (Gutiérrez JP. et al., 2012).

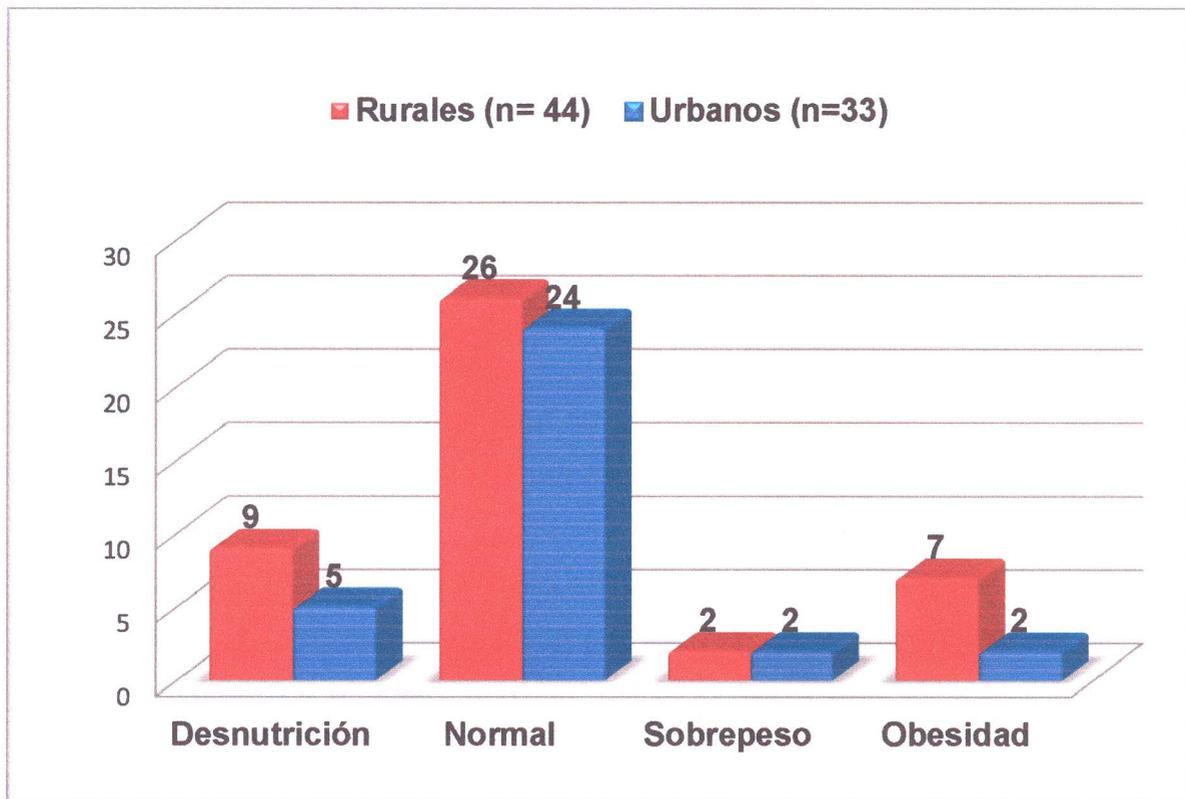
**Figura 2** Porcentaje de sobrepeso y obesidad en la población preescolar beneficiaria del PDE en Hermosillo, Sonora.



No podemos negar que la prevalencia de sobrepeso y obesidad ha incrementado gradualmente en México. Según ENSANUT, 2012 el porcentaje de sobrepeso y obesidad que alcanza la zona norte del país sobrepasa el promedio nacional; incrementando de 8.7% en el 2006, hasta un 12% en el 2012 (Gutiérrez JP. et al., 2012). Los datos obtenidos de esta investigación (Figura 2) muestran que los niños preescolares participantes presentan un 16.88% de sobrepeso y obesidad por arriba del promedio encontrado en la zona norte (12%) reportado recientemente en la ENSANUT 2012 (Gutiérrez JP. et al., 2012). Estos resultados son preocupantes dado que a edad temprana se está presentando el problema de obesidad con los consecuentes riesgos de enfermedades crónica no transmisibles en la edad adulta, por lo cual debería iniciarse de inmediato un programa o estrategia de prevención de la obesidad dentro del programa de desayunos escolares.

En contraste, se observa (Figura 3), que el 18.18% de los preescolares presentan algún grado de desnutrición, siendo mayor en la zona rural (11.69%) que en la zona urbana (6.49%). Según el indicador  $z$  T/E existe un mayor porcentaje de preescolares con baja talla en zona rural 16.55% (n=17) que en zona urbana 15.58% (n=9). Asimismo, con el indicador  $z$  P/E se mostró que en la zona rural hay más niños preescolares con bajo peso para la edad 17.53% (n=18) que en la zona urbana 8.65% (n=5). Los resultados de este estudio indican que en esta zona rural debiera de implementarse también una estrategia para la prevención de desnutrición en los niños de edad preescolar.

**Figura 3.** Diagnóstico nutricional obtenido por pIMC de la población preescolar.



VARIABLES	PREESCOLARES		
	Rurales n (%)	Urbanos n (%)	Totales n (%)
Desnutrición	9 (11.69)	5 (6.49)	14 (18.18)
Normal	26 (33.77)	24 (31.17)	50 (64.94)
Sobrepeso	2 (2.60)	2 (2.60)	4 (5.19)
Obesidad	7 (9.09)	2 (2.60)	9 (11.69)
<b>Totales</b>	<b>44 (57.14)</b>	<b>33 (42.86)</b>	<b>77 (100)</b>

Número de personas (n) y porcentaje (%)

## RESULTADOS ANTROPOMÉTRICOS DE ESCOLARES.

Se puede apreciar en el Cuadro 3 las características antropométricas de la población escolar beneficiada del PDE en la ciudad de Hermosillo, Sonora. Se realizó un análisis estadístico para comparar a los escolares por zona y por sexo encontrándose que el indicador  $z$  T/E solo mostró diferencia significativa ( $p < 0.010$ ) entre la zona rural y urbana. En cuanto a los indicadores:  $z$  P/E ( $p < 0.009$ )  $z$  IMC ( $p < 0.03$ ), y pIMC ( $p < 0.02$ ) se observó que hubo diferencia significativa tanto por zona, como por sexo.

En los escolares de la zona urbana no se encontraron diferencias significativas en los indicadores de crecimiento, ni por sexo ( $p > 0.05$ ).

Es importante mencionar que sólo en la población escolar rural se encontraron diferencias estadísticas significativas por sexo en los indicadores:  $z$  T/E ( $p < 0.033$ ),  $z$  IMC ( $p < 0.005$ ) y el pIMC ( $p < 0.003$ ) y se observa que en promedio los niños aunque normales, presentan una tendencia más negativa que las niñas en estos indicadores.

Al comparar el indicador pIMC entre ambas zonas geográficas, se encontró que hubo diferencia significativa por sexo ( $p < 0.020$ ), en donde los niños de la zona rural presentan menor pIMC que los niñas y las niñas de ambos sexos de la zona urbana.

**Cuadro 3** Características antropométricas de la población escolar beneficiaria del Programa de Desayunos Escolares en Cd. de Hermosillo, Sonora.

VARIABLES	ESCOLARES ZONA RURAL			ESCOLARES ZONA URBANA		
	NIÑOS (n=18)	NIÑAS (n=35)	TOTAL (n=53)	NIÑOS (n=64)	NIÑAS (n=64)	TOTAL (n=128)
Edad (meses)	83.76 ± 13.78 (59 - 111)	86.28 ± 16.29 (60 - 145)	85.43 ± 15.4 (59 - 145)	80.50 ± 14.37 (16 - 117)	85.47 ± 14.55 (69 - 139)	82.99 ± 14.62 (16 - 139)
Edad (años)	6.98 ± 1.14 (5 - 9)	7.19 ± 1.35 (5 - 12)	7.12 ± 1.28 (5 - 12)	6.8 ± 0.98 (4 - 10)	7.12 ± 1.21 (6 - 12)	6.96 ± 1.11 (4 - 12)
Talla (cm)	117.33 ± 5.43 (108 - 131)	120.19 ± 8.53 (109 - 137)	119.23 ± 7.69 (108 - 137)	120.82 ± 7.06 (107 - 136)	120.71 ± 8.03 (107 - 146)	120.77 ± 7.53 (107 - 146)
Peso (Kg)	20.89 ± 3.37 (16 - 30)	24.40 ± 7.13 (17 - 44)	23.21 ± 6.31 (16 - 44)	24.07 ± 5.34 (17 - 43)	24.33 ± 6.02 (16 - 44)	24.21 ± 5.67 (16 - 44)
z T/E	-0.73 ± 1.09 (-2.32 - 1.61)	-0.37 ± 1.22 (-3.55 - 2.53)	-0.5 ± 1.19 <sup>a</sup> (-3.55 - 2.53)	0.09 ± 1.16 (-1.83 - 4)	0.20 ± 1.07 (-3.22 - 1.76)	-0.05 ± 1.13 <sup>b</sup> (-3.22 - 4)
z P/E	-0.82 ± 1.14 <sup>a</sup> (-2.15 - 1.77)	-0.06 ± 1.22 <sup>b**</sup> (-3.37 - 2.49)	-0.32 ± 1.24 <sup>c</sup> (-3.37 - 2.49)	0.19 ± 1.35 <sup>d</sup> (-2.28 - 5.74)	0.01 ± 1.14 <sup>e</sup> (-2.80 - 2.59)	0.11 ± 1.25 <sup>f</sup> (-2.80 - 5.74)
z IMC	-0.49 ± 0.91 <sup>a</sup> (-1.61 - 2.14)	0.26 ± 0.88 <sup>b**</sup> (-1.25 - 2.23)	0.01 ± 0.95 <sup>c</sup> (-1.61 - 2.23)	0.22 ± 1.34 <sup>d</sup> (-2.30 - 5.97)	0.17 ± 1.12 <sup>e</sup> (-1.94 - 2.41)	0.20 ± 1.23 <sup>f</sup> (-2.30 - 5.97)
p IMC	34.26 ± 25.44 <sup>a</sup> (7.7 - 99.6)	57.72 ± 26.31 <sup>b**</sup> (10.5 - 99.8)	49.75 ± 28.11 <sup>c</sup> (7.7 - 99.8)	55.6 ± 31.87 <sup>d</sup> (2.20 - 100)	56.3 ± 32.03 <sup>e</sup> (5.90 - 100)	55.95 ± 31.83 <sup>f</sup> (2.20 - 100)

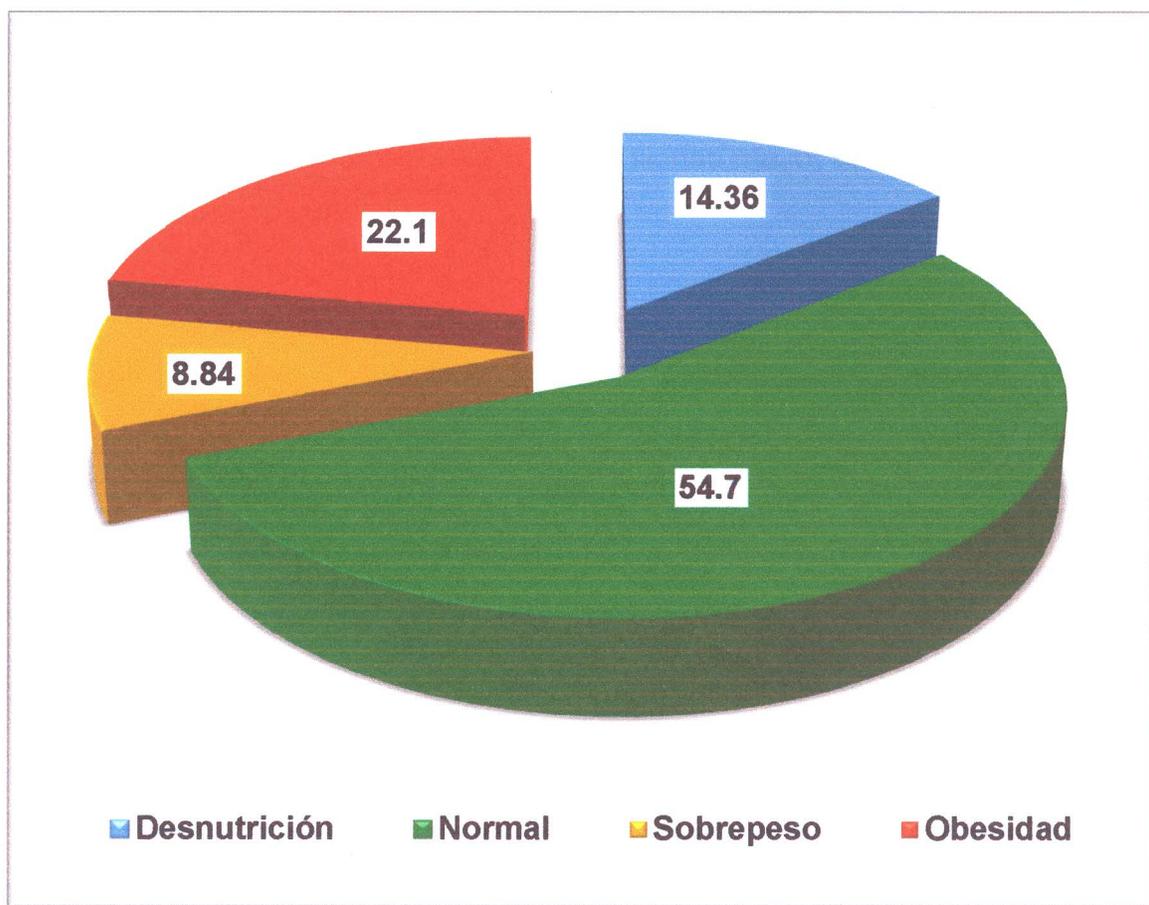
Media ± desviación estándar (mínimo y máximo). Letras diferentes en la misma fila indican diferencia significativa ( $p < 0.05$ )

\* Asteriscos diferentes en la misma fila indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

## DIAGNÓSTICO DE ACUERDO AL PERCENTIL IMC DE LA POBLACIÓN ESCOLARES.

Se puede ver el diagnóstico según el indicador pIMC de la población escolar en la Gráfica 4. En ella se observa que el 30.94% de la población escolar que presentan sobrepeso (8.84%) y obesidad (22.1%), encontrándose que la mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad está representada en la zona urbana con un 24.86% en comparación con la zona rural que fue de 6.08% (Gráfica 5).

**Gráfica 4** Gráfica de porcentaje de sobrepeso y obesidad en la población escolar beneficiaria del PDE en Hermosillo, Sonora.



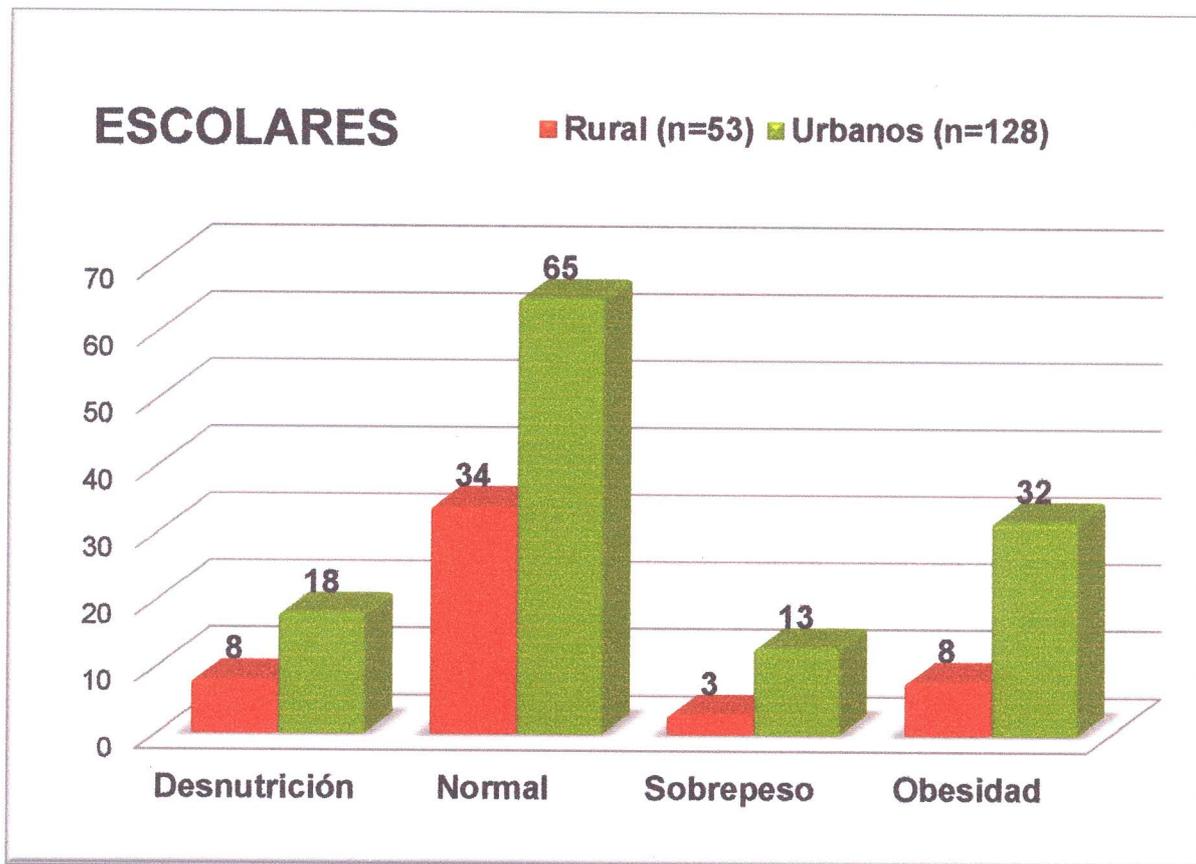
Como se mencionó anteriormente hay un gradual aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en México, y estos resultados coinciden con los reportados en la ENSANUT 2006 y 2012 donde reportan a nivel nacional una prevalencia de 34.8% y de 34.4% respectivamente. Comparadas con el resultado obtenido en este estudio que fue de 30.94% menor que lo reportado en la ENSANUT 2012. (Olaiz-Fernández G. et al., 2006; Gutiérrez JP. et al., 2012). También es importante mencionar que la zona norte del país es donde más se presenta esta problemática.

Por otro lado, sin embargo en la población escolar beneficiados por el programa de desayunos escolares de Hermosillo, Sonora, se encontró una prevalencia del 30.94% que sobrepasa el promedio de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la zona norte de país que es del 27.1% (Olaiz-Fernández G. et al., 2006).

Se observó que un 14.36% de escolares presentaron algún grado de desnutrición de acuerdo al indicador pIMC (Grafica 5), siendo mayor en la zona urbana (9.94%) que en la zona rural (4.42%).

Según el indicador  $z$  T/E hay un mayor porcentaje de escolares con baja talla para la edad en la zona urbana 13.8% (n=25) que en zona rural 11.04% (n=20), de igual forma con el indicador  $z$  P/E hay un mayor porcentaje de escolares en la zona urbana 12.70% (n=23) en comparación con la zona rural 8.83% (n=16) con bajo peso para la edad.

**Gráfica 5** Diagnóstico nutricional de acuerdo al PIMC de la población escolar.



VARIABLES	ESCOLARES		
	Rural n (%)	Urbanos n (%)	Totales n (%)
Desnutrición	8 (4.42)	18 (9.94)	26 (14.36)
Normal	34 (18.78)	65 (35.91)	99 (54.7)
Sobrepeso	3 (1.66)	13 (7.18)	16 (8.84)
Obesidad	8 (4.42)	32 (17.68)	40 (22.1)
<b>Totales</b>	<b>53 (29.28)</b>	<b>128 (70.72)</b>	<b>181 (100)</b>

Número de personas (n) y porcentaje (%).

## DIETA Y CONSUMO DE NUTRIMENTOS

### **Macronutrientos**

En los Cuadros 4 y 5 se pueden observar los macronutrientos consumidos y la ingestión diaria alcanzados por preescolares mientras que en los cuadros 6 y 8 los consumidos por los escolares.

### **ENERGÍA**

Por medio de los alimentos obtenemos la energía necesaria para el crecimiento y desarrollo en los niños, es necesario que esta energía consumida se equilibre con el gasto energético total (gasto energético basal, respuesta metabólica de alimentos, actividad física, crecimiento, etc.) para mantener la salud en buen estado (González-Zapata, 2008).

En el Cuadro 4 se presenta el consumo total por día de los macronutrientos ingeridos por los preescolares tanto en la zona rural como urbana. Se puede observar que existió diferencia significativa ( $p < 0.0182$ ) en el consumo de calorías por zona geográfica, es decir que los niños de la zona rural consumieron en promedio 1295 kcal/d, valor menor que el consumido por los niños de la zona urbana que fue de 1488 kcal/d).

Al estimar el porcentaje de adecuación de acuerdo a la Ingestión Diaria Recomendada (IDR) (Bourges H et al., 2008), se encontró que el consumo de calorías de los niños preescolares de la zona rural representó el 93% de la adecuación en niños y el 89% en niñas, mientras que los niños de ambos sexos de la zona urbana consumen más del 100% del requerimiento diario de energía (Cuadro 5).

**Cuadro 4** Consumo de macronutrientes de la población preescolar del Programa de Desayuno Escolar de Hermosillo, Sonora.

VARIABLES	IDR	PREESCOLARES RURALES			PREESCOLARES URBANOS		
		NIÑOS (n=21)	NIÑAS (n=23)	Total (n=44)	NIÑOS (n=20)	NIÑAS (n=13)	Total (n=33)
Energía (kcal/d)	1425**	1332 (528-1944)	1262 (441-2031)	1295 <sup>a</sup> (441-2031)	1462 (950-2296)	1528 (1006-1856)	1488 <sup>b</sup> (950-2296)
Proteína* (g/kg/d)	17	43 (19-71)	45 (13-103)	44 <sup>a</sup> (13-102)	57 (34-96)	64 (31-123)	60 <sup>b</sup> (31-123)
Hidratos de carbono (g/d)	130	225 (62-567)	214 (65-336)	219 (62-566)	263 (66-443)	222 (102-338)	247 (66-443)
Lípidos (g/d)		48 (24-94)	42 (14-94)	45 <sup>a</sup> (14-94)	52 (12-111)	61 (24-90)	56 <sup>b</sup> (12-111)
Colesterol (mg/1000/kcal)	120-130	204 (0.0-996)	215 (0.0-1204)	210 (0.0-1204)	288 (22-882)	224 (48-592)	263 (22-882)
Fibra (g/d)	18	19 (4-49)	20 (4-43)	20 (4-49)	17 (4-51)	16 (4-26)	17 (4-51)

IDR: ingestión diaria recomendada. Macronutrientes consumidos por la población preescolar (mínimo-máximo).

\*Estimada en base al promedio de peso para este grupo de edad.

Letras diferentes en la misma fila indican diferencia significativa ( $p < 0.05$ ).

\*\*Recomendaciones de energía para la población mexicana (Valencia, 2008)

**Cuadro 5** Porcentaje de la Ingestión Diaria Recomendación (IDR) de macronutrientes consumidos de la población preescolar

VARIABLES	IDR	PREESCOLARES RURALES			PREESCOLARES URBANOS		
		NIÑOS (n=21)	NIÑAS (n=23)	Total (n=44)	NIÑOS (n=20)	NIÑAS (n=13)	Total (n=33)
Energía (kcal/d)	1425**	93 (39-132)	89 (30-150)	90 (30-150)	105 (64-170)	108 (75-137)	106 (64-170)
Proteína (g/kg/d)*	17	254 (107-482)	266 (71-749)	260 (71-749)	341 (147-587)	377 (175-633)	355 (147-632)
Hidratos de carbono (g/d)	130	173 (48-436)	165 (50-259)	169 (48-436)	203 (51-341)	171 (78-260)	190 (51-341)
Lípidos (g/d)		99 (39-144)	93 (33-150)	96 (33-150)	108 (70-170)	113 (75-1137)	110 (70-170)
Colesterol (mg/1000/kcal)	120-130	123 (0.0-526)	132 (0.0-639)	127 (0.0-639)	148 (9-482)	109 (31-251)	132 (9-482)
Fibra (g/d)	18	107 (23-275)	112 (21-239)	110 (21-275)	95 (20-284)	88 (22-146)	92 (20-284)

Porcentaje de la IDR para macronutrientes consumidos por la población preescolar (mínimo-máximo).

\*Estimada en base al promedio de peso para este grupo de edad.

Letras diferentes en la misma fila indican diferencia significativa ( $p < 0.05$ ).

\*\*Recomendaciones de energía para la población mexicana (Valencia, 2008)

En el Cuadro 6 se muestra el consumo de macronutrientes de los escolares, en los cuales no se encontró diferencia significativa ( $p > 0.005$ ) en el consumo de energía por zona geográfica, a diferencia de los niños preescolares donde sí se encontró diferencia.

Sin embargo, aunque no se encontró diferencia significativa en la zona rural se observa que los niños tienen un mayor consumo de calorías (1709 kcal) que las niñas (1530 kcal), mientras en la zona urbana los niños de ambos sexos mantienen consumos similares (1552 kcal). El consumo de calorías de los escolares en general representa el 95% de la Ingestión diaria recomendada, a excepción de los niños de zona rural que consumen más del 100% del IDR, aunque hubo niños que consumieron en el rango de adecuación desde el 36% hasta el 192% de la IDR (Cuadro 7).

**Cuadro 6** Consumo de macronutrientes de la población escolar del Programa de Desayuno Escolar de Hermosillo, Sonora.

VARIABLES	IDR	ESCOLARES RURALES			ESCOLARES URBANOS		
		NIÑOS (n=18)	NIÑAS (n=35)	TOTAL (n=53)	NIÑOS (n=64)	NIÑAS (n=64)	TOTAL (n=128)
Energía (kcal/d)	1651**	1709 (915-2649)	1530 (816-3031)	1591 (816-3031)	1542 (637-3080)	1563 (635-2906)	1552 (635-3080)
Proteína (g/kg/d)*	24	61 (29-111)	59 (22-140)	59 (22-140)	56 (16-119)	56 (21-145)	56 (16-145)
Hidratos de carbono (g/d)	130	256 (134-479)	214 (78-449)	229 (78-479)	238 (82-521)	226 (82-461)	232 (82-521)
Lípidos (g/d)		63 (18-116)	56 (21-92)	58 (18-116)	58 (13-151)	59 (12-117)	59 (11-151)
Colesterol (mg/1000/kcal)	120-130	259 (14-924)	222 (1-624)	235 (1-924)	209 (3-758)	266 (1-920)	238 (0.0-920)
Fibra (g/d)	18	22 (9-46)	22 (6-73)	22 <sup>a</sup> (6-73)	17 (2-56)	17 (1-44)	17 <sup>b</sup> (1-56)

IDR: ingestión diaria recomendada. Macronutrientes consumidos por la población preescolar (mínimo-máximo).

\*Estimada en base al promedio de peso para este grupo de edad.

Letras diferentes en la misma fila indican diferencia significativa ( $p < 0.05$ ).

\*\*Recomendaciones de energía para la población mexicana (Valencia, 2008)

**Cuadro 7** Porcentaje de la Ingestión Diaria Recomendación (IDR) de macronutrientes consumidos de la población escolar.

VARIABLES	IDR	ESCOLARES RURALES			ESCOLARES URBANOS		
		NIÑOS (n=18)	NIÑAS (n=35)	TOTAL (n=53)	NIÑOS (n=64)	NIÑAS (n=64)	TOTAL (n=128)
Energía (kcal/d)	1651**	103 (54-144)	91 (52-192)	95 (52-192)	96 (40-181)	95 (36-171)	95 (36-181)
Proteína* (g/kg/d)	24	283 (164-489)	252 (102-758)	263 (102-758)	248 (69-521)	243 (77-829)	246 (69-829)
Hidratos de carbóno (g/d)	130	197 (103-368)	165 (60-346)	176 (60-368)	183 (63-401)	174 (63-355)	179 (63-401)
Lípidos (g/d)		104 (55-161)	93 (49-184)	96 (49-1184)	103 (45-187)	100 (38-176)	101 (38-176)
Colesterol (mg/1000/kcal)	120- 130	109 (7-276)	109 (1-289)	109 (1-289)	110 (2-443)	128 (0.0-516)	119 (0.0-516)
Fibra (g/d)	18	121 (52-257)	124 (36-407)	126 (36-407)	97 (12-310)	95 (6-247)	96 (6-310)

Porcentaje de la IDR para macronutrientes consumidos por la población escolar (mínimo-máximo).

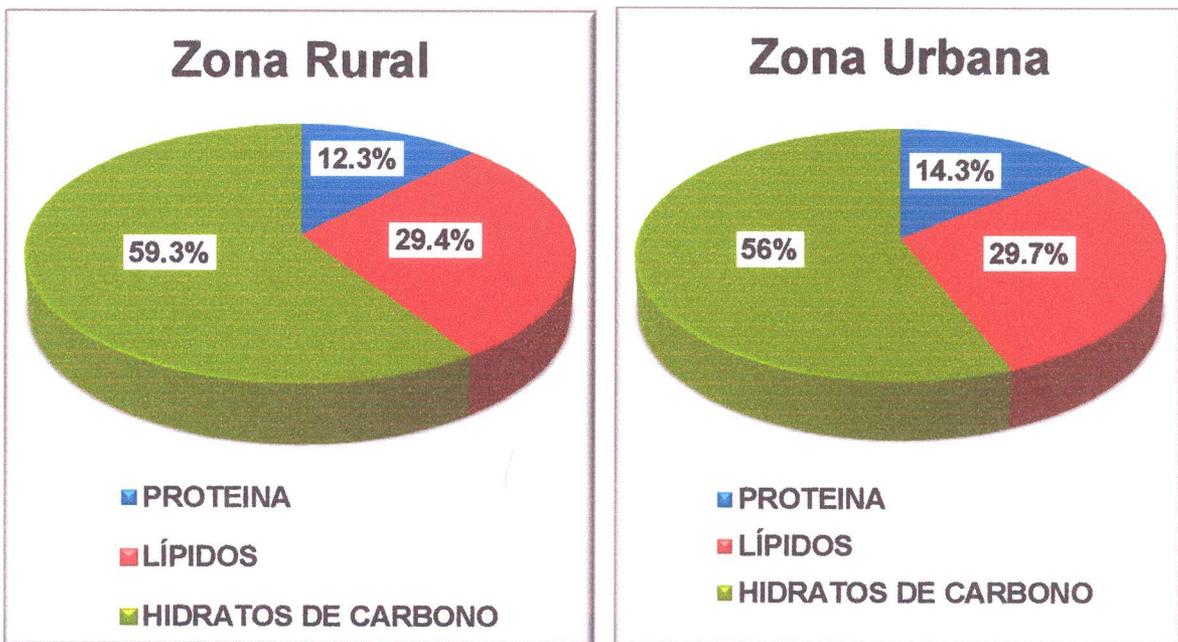
\*Estimada en base al promedio de peso para este grupo de edad.

\*\*Recomendaciones de energía para la población mexicana (Valencia, 2008)

En la Figura 6 se puede observar la distribución de energía en el grupo de preescolares y por zonas geográficas. Ahí se muestra que en los preescolares de la zona rural la energía proveniente de hidratos de carbono fue mayor (59.3%) que en la zona urbana (56%). De acuerdo a lo reportado por Bourges, et al. (2008), una recomendación para la distribución de la energía debería de aportarse de la siguiente manera: los hidratos de carbono deberán de aportar del 55 al 63% del valor energético total; la proteína debe estar entre 12 a 15% del valor energético total; y la grasa no debe rebasar del 30% (de preferencia debe acercarse a 25%), aunque para esta edad no existe una recomendación para los lípidos y se establece como un intervalo aceptable (25-30%).

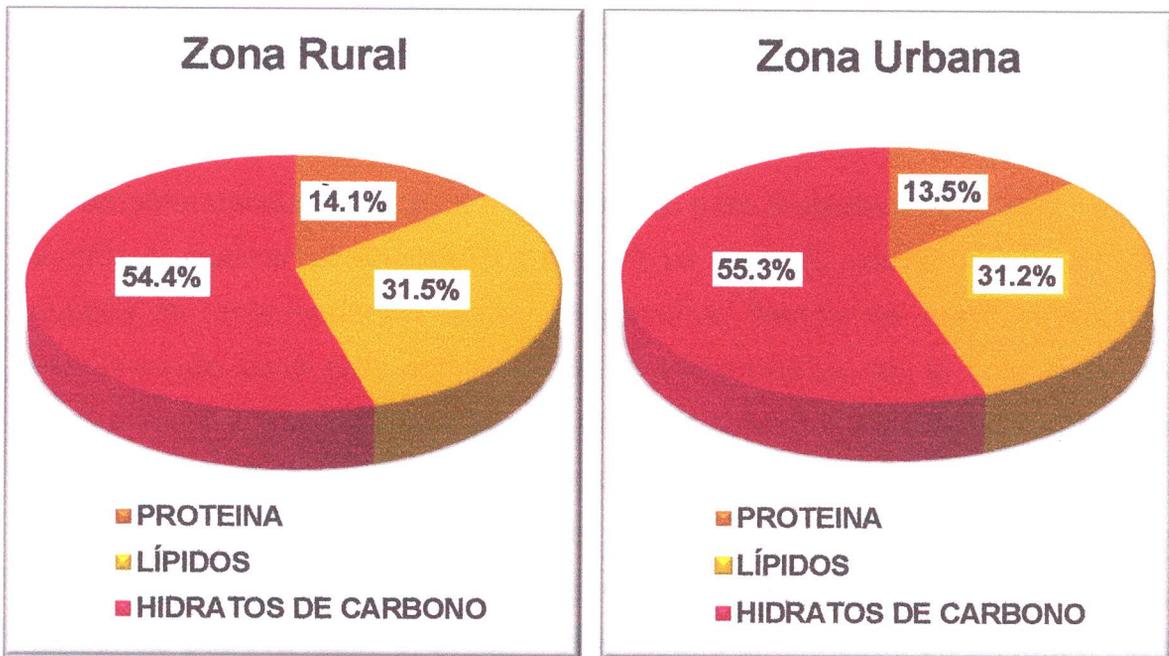
Como se muestra en la Figura 6, la distribución de la energía total se encuentra dentro de los parámetros de las recomendaciones y se observa que en la zona urbana la proteína (14.3%) es mayor que en la zona rural (12.3%), mientras que el aporte proveniente de la grasa fue similar en ambas zonas.

**Figura 6** Distribución de energía proveniente de los macronutrientes consumidos por la población preescolar.



Con respecto a la distribución de la energía en los escolares, la Figura 7 muestra que el aporte de energía proveniente de las grasas, en ambas zonas, es mayor a lo recomendado, por arriba del 30%. Para el caso hidratos de carbono y de proteína estos se encuentran dentro de los rangos establecidos como saludables (Bourges, et al., 2008).

**Figura 7** Distribución de energía proveniente de los macronutrientes consumidos por la población escolar, por zonas.



## PROTEÍNA

La mayoría de la población mexicana consume cantidades satisfactorias de proteína. La ingestión diaria recomendada para la proteína es de 1g/kg/día (Bourges H. et al., 2008). En este considerando, se estimó que para el grupo de preescolar, la cantidad recomendada fue de 17 g de proteína por día.

La ingestión promedio de proteínas en el grupo preescolar de la zona urbana fue mayor (60g/d) que en la zona rural (44 g/d) ( $p<0.0001$ ). Asimismo se observó que la población preescolar triplica la recomendación diaria de proteína, siendo de mayor consumo en preescolares de zona urbana 355% en comparación con la zona rural que consumió 266% (Cuadros 4 y 5).

La recomendación de ingestión de proteína para la población escolar resultó en 24g/d. Al realizar el análisis (Cuadro 7) se observó que la población escolar duplica la recomendación diaria de proteína, siendo de mayor consumo en escolares de zona rural con el 263% en comparación con la zona urbana que consumió el 246%. La proteína es un componente de la dieta en determinado momento puede causar cierto grado de toxicidad en exceso, sin embargo hay mecanismos para realizar un equilibrio eficaz en individuos sanos. No obstante el alto consumo de proteína desde la etapa preescolar y escolar muestra una tendencia positiva hacia el desarrollo de alguna enfermedad en un futuro (cirrosis hepática, insuficiencia renal, errores metabólicos innatos, entre otras) o exacerbar algún tipo de alergia ya que las proteínas pueden causar efectos alérgicos (Bourges, et al., 2008).

## HIDRATOS DE CARBONO

Los hidratos de carbono son los más abundantes en la dieta humana ya que son la principal fuente de energía para el organismo.

En la población preescolar de este estudio, no se detectó diferencia significativa ( $p > 0.005$ ) en el consumo de hidratos de carbono entre ambas zonas, y se puede ver (Cuadro 5) que de acuerdo a la Ingestión diaria recomendada que es de 130g/d, sobrepasaron su aporte diario siendo mayor en la zona urbana (190%) que en la rural (169%).

De igual forma en la población escolar no se encontró diferencia significativa ( $p > 0.005$ ) en el aporte de hidratos de carbono (Cuadro 7), sin embargo y como en el caso de los preescolares, sobrepasaron su aporte diario siendo mayor en la zona urbana (179%) que en la rural (176%).

## LÍPIDOS

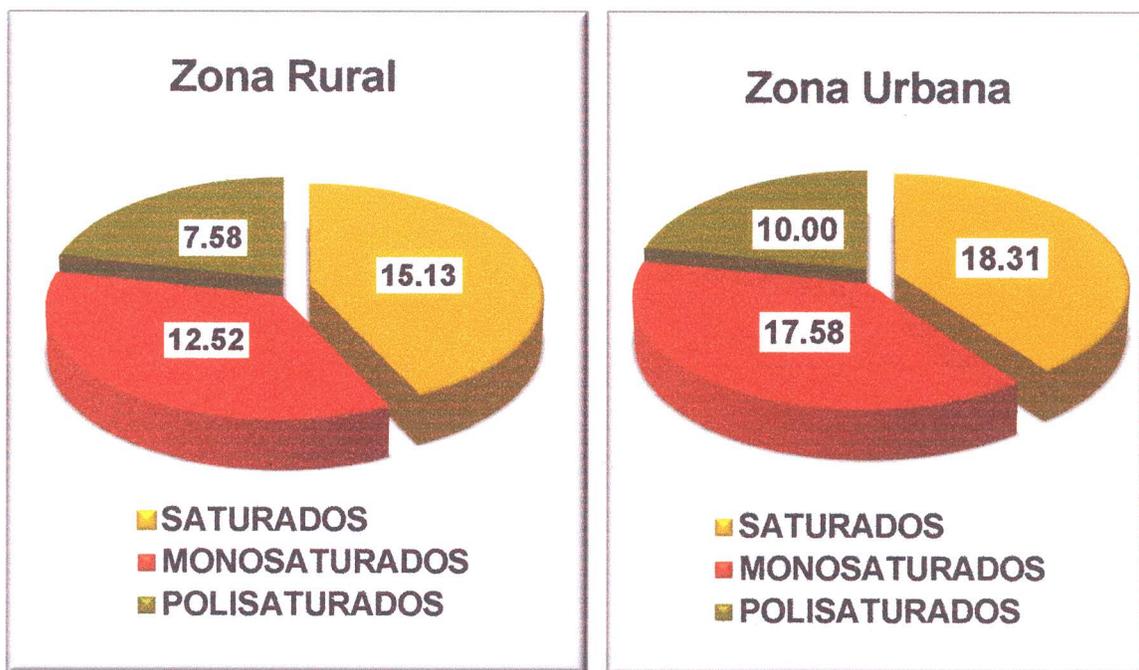
Los lípidos en general participan en procesos inmunitarios, estructura de la membrana (tejido nervioso), absorción y transporte de vitaminas liposolubles, división celular, entre otras funciones (Aguilar-Salinas, 2008). Los lípidos representan alrededor del 30% de lo que ingerimos diariamente en nuestra dieta. Incorporarlos a la alimentación es de suma importancia, ya que por sus características cumplen funciones vitales, que permiten un buen funcionamiento del organismo.

El consumo de lípidos en los preescolares fue diferente por zonas geográficas; ( $p < 0.028$ ). En el Cuadro 4, se observa que hay un mayor consumo de lípidos por la población urbana 56 g que la población rural 45 g, dato similar reportado en la ENNSANUT, 1999 (Rivera-Dommarco, et al., 1999). Estos consumos en ambas zonas cubren más del 100% de la recomendación lípidos (Cuadro 5).

Con respecto al consumo de ácidos grasos las recomendaciones internacionales indican que los ácidos grasos saturados (AGS) no deben ser más del 7% del valor energético total (VET), los polinsaturados entre 6 y 10% y los monoinsaturados el 15% de VET. Así mismo la relación de los omegas 6 y 3 deben ser entre 5:1 y 10:1, y de preferencia eliminar por completo los ácidos grasos trans (Aguilar-Salinas, 2008).

En la Figura 8, se puede ver el consumo de ácidos grasos en la población preescolar y se observa que la ingestión de AGS se encuentra dos veces por arriba de la recomendación para este tipo de componentes. También se puede observar un mayor consumo de AGS de su VET, en la zona urbana (18.31%) que en la zona rural (15.13%). Por otro lado se destaca que el consumo de ácidos grasos polinsaturados se encuentra dentro de la recomendación, tanto en la zona rural como la urbana. Con respecto a los ácidos grasos monoinsaturados la zona urbana consume 17.58% excediendo la recomendación (15%), mientras tanto la zona rural se mantienen en el límite consumiendo 12.52% de su valor energético total.

**Gráfica 7** Distribución de ácidos grasos consumidos por la población preescolar por zonas.

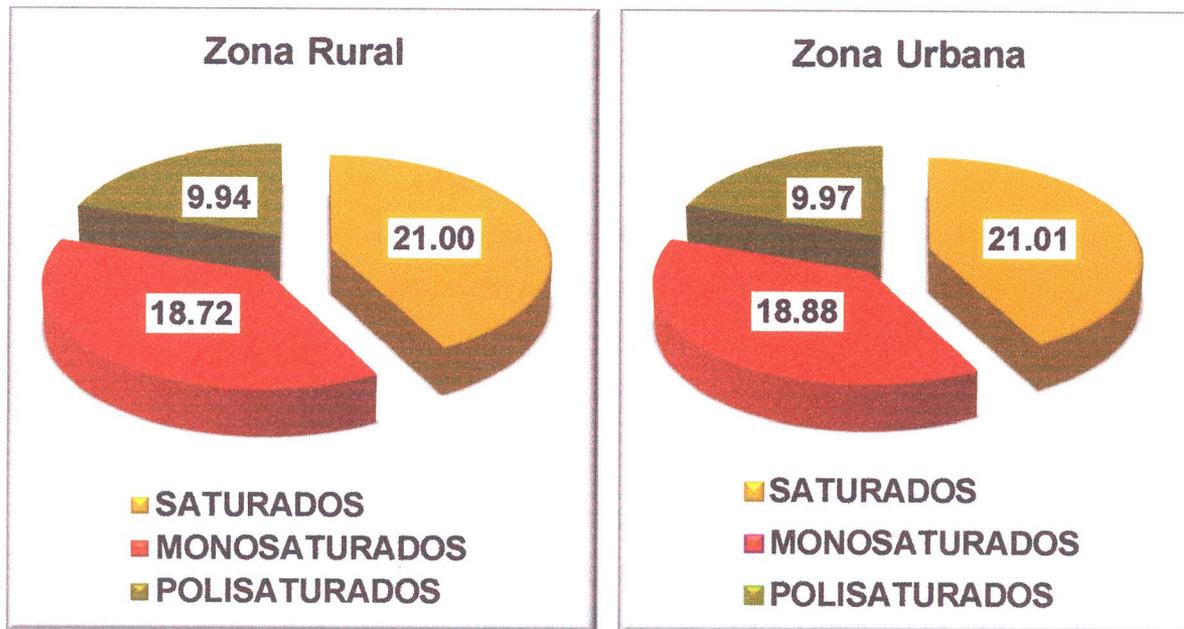


En cuanto a la ingestión de los ácidos grasos omega- 3 la población preescolar en promedio apenas cubre un 1.04% de la recomendación (10% del VET) y del omega 6 la zona urbana cubre la 6.07% mientras la zona rural no se cubre 4.35% la recomendación (5% del VET).

En relación al consumo de AGS en la población escolar se encontró que se ingiere 3 veces más que la recomendación ya que se observó que el consumo fue de alrededor del 21% del VET para esa población (Gráfica 8).

En el caso de los ácidos grasos polinsaturados la recomendación está entre 6 y 10% del VET, de la cual los escolares cubrieron la recomendación. Así mismo las ácidos grasos monoinsaturados deben de aportar el 15% del VET, mientras que los escolares sobrepasan la recomendación con un 18% de su VET (Gráfica 8).

**Gráfica 8** Distribución de ácidos grasos consumidos por la población escolar por zonas.



Por otro lado, se encontró que el consumo de omega 3, la población escolar en general apenas cubre un 1.16% de la recomendación (10% del VET) y del omega 6 los escolares alcanzan más del 100% de la recomendación (5% del VET).

Las fuentes principales de ácidos grasos n-3, EPA y el DHA están en los aceites, pescados (1g de ácido graso n-3 por cada 100g de pescado) como son: el atún, la marcela, la trucha y el salmón (Bourges, et al., 2008).

## COLESTEROL

El colesterol es indispensable ya que interviene en la síntesis de hormonas esteroideas, de ácidos biliares y de las membranas celulares (Casanueva, et al., 2008). La IDR para el colesterol es de 120 a 130 mg/1000 kcal).

Los resultados de este estudio arrojaron que en ambas poblaciones, tanto preescolar como escolar, se consume por arriba del 100% del colesterol, encontrándose que los preescolares de la zona urbana consumieron 132% y en la zona rural 127% (Cuadros 4 y 5), mientras que los escolares de la zona urbana tuvieron consumos de 119% y en la zona rural de 109% (cuadros 6 y 7). Así mismo se observó que las niñas de la zona urbana consumieron más que los niños (128% vs 110%), respectivamente.

### **FIBRA DIETÉTICA**

La fibra dietética se refiere a la sustancia que se encuentra en los vegetales y de característica no digerible en el intestino delgado de los seres humanos, sin embargo tiene una función fisiológica en el tracto digestivo importante para el humano. La fibra solo se obtiene por el consumo de alimentos de origen vegetal (Rosado, 2008; Casanueva et al., 2008).

En el caso de los preescolares se encontró un mayor consumo de fibra dietética en preescolares rurales (20 g) que en los preescolares urbanos (17 g). Es decir que en la zona rural se alcanza una Ingestión diaria recomendada del 110% (Cuadro 5) mientras que en la zona urbana se consume un 92%.

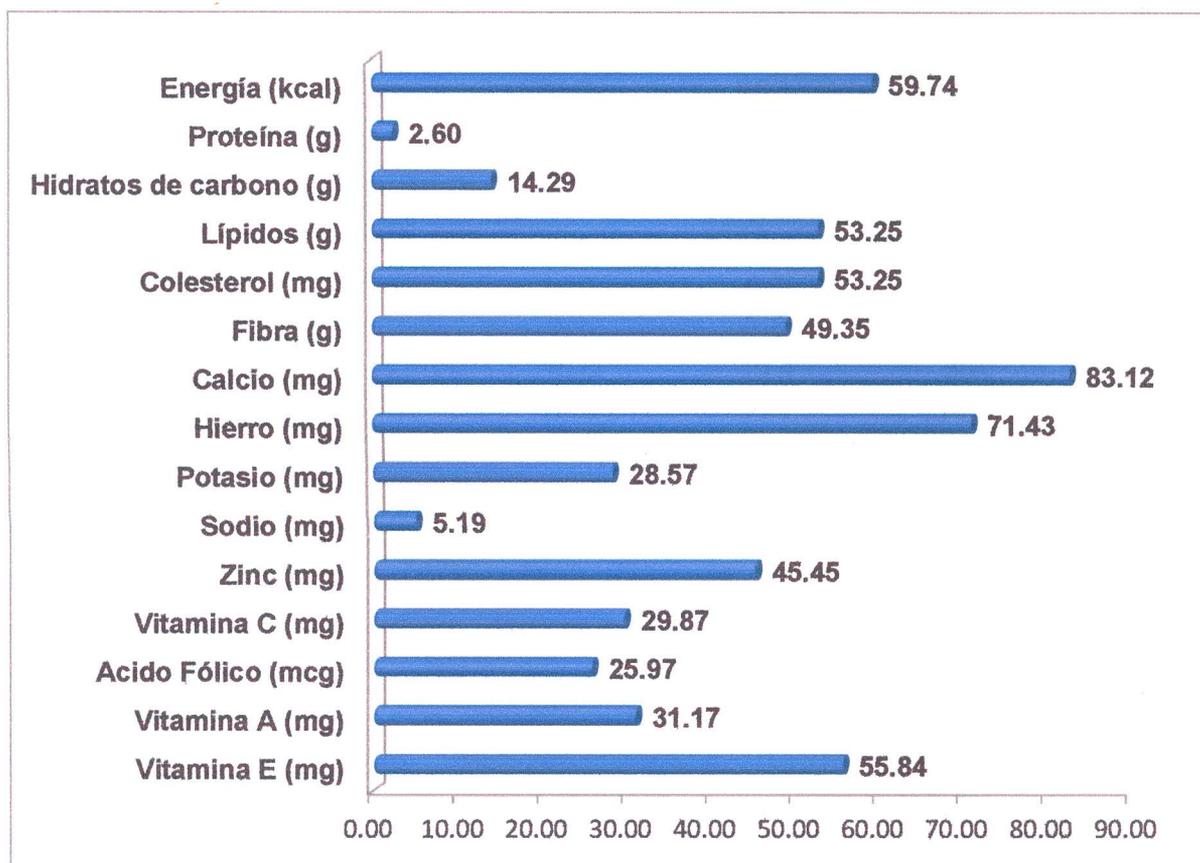
En los escolares, se encontró que el consumo de fibra dietética fue diferente entre zonas geográficas ( $p < 0.009$ ), donde se observó de igual forma que la zona rural tuvieron un consumo mayor (22g) que en la zona urbana (17g) (Cuadro 6). Lo cual nos indica que en la zona rural se tiene cubierto el 126% de la IDR que son 18 g/d, mientras que en la zona urbana se consume solo el 96% de la IDR (Cuadro 7).

## PORCENTAJE DE INADECUACIÓN PREESCOLARES

De acuerdo con las Recomendaciones Diarias de Ingestión (IDR) en la Figura 10 se muestra el porcentaje de la dieta de la población con inadecuación de energía fue de 60%, cabe aclarar que en los preescolares tuvimos mayor población rural, que urbana y que el consumo de energía total fue menor en la población rural, por lo cual se pudiera asumir que esa inadecuación se da mayormente en esta población; y lo mismo se observa para los lípidos y fibra.

Con respecto a los micronutrientes, se encontró que calcio y hierro son los microelementos que mayormente se encontraron niveles inadecuados superiores al 70%.

**Figura 10** Porcentaje de la población preescolar con dietas inadecuadas en los diferentes nutrientes con respecto a las Ingestión Diaria Recomendada (n=77).



Datos provenientes de 77 recordatorios de 24 h.

En el Cuadro 8, se puede ver que más del 97% de los niños consumieron por arriba del 100% de la IDR para niños en edad preescolar. Así mismo se observa que el consumo de sodio es elevado y que el 95 % de los niños consume este elemento que es problemático para la salud.

**Cuadro 8** Distribución de la población preescolar de acuerdo al porcentaje de adecuación para los diferentes nutrimentos (n=77).

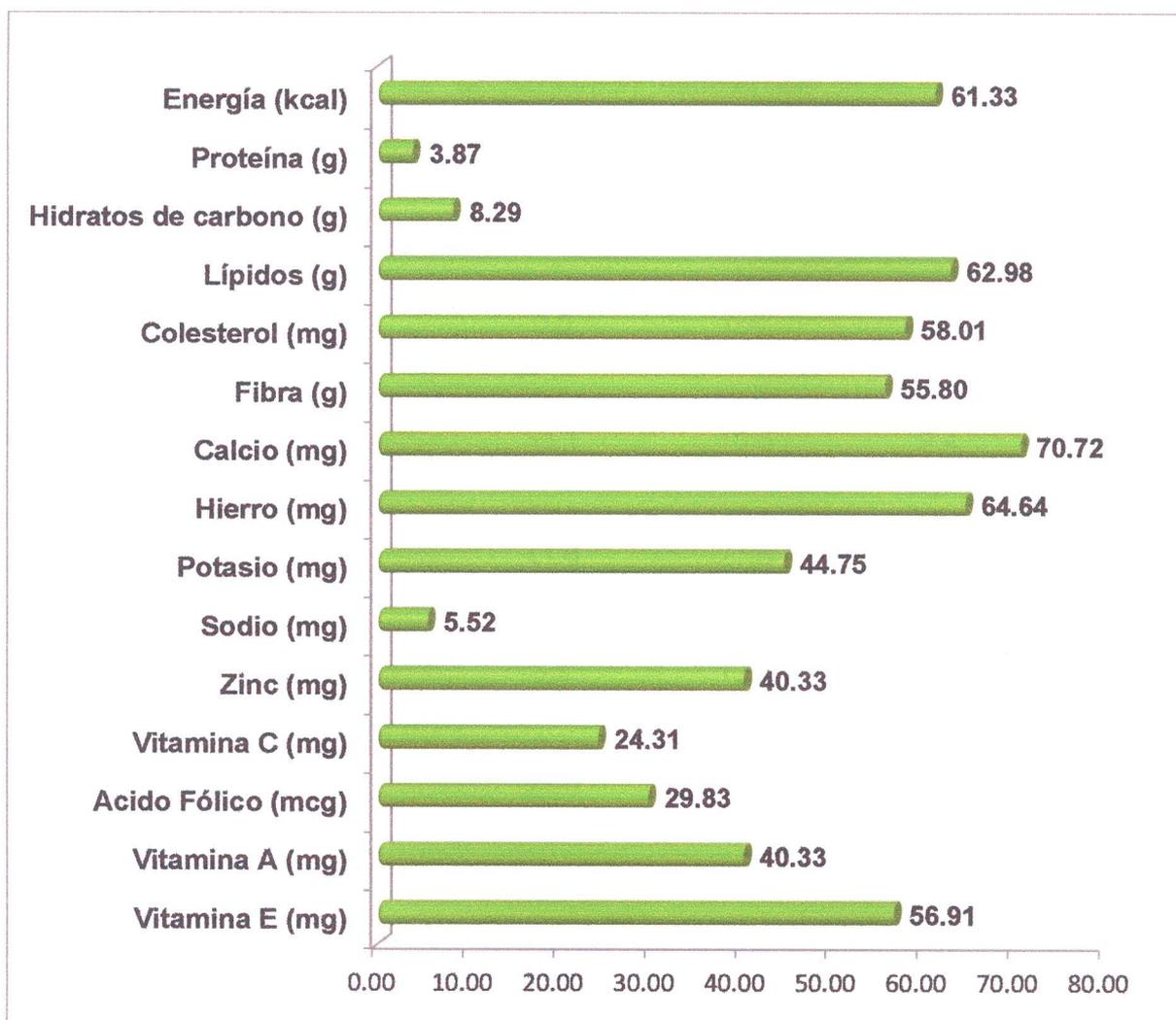
Variable	Porcentaje de adecuación			
	<50%	50-75%	75-100%	>100%
Energía (kcal)	5.2	18.2	36.4	40.3
Proteína (g)	0.0	1.3	1.3	97.4
Hidratos de carbono (g)	2.6	2.6	9.1	85.7
Lípidos (g)	3.9	14.3	35.1	46.8
Colesterol (mg)	35.1	13.0	5.2	46.8
Fibra (g)	22.1	9.1	18.2	50.6
Calcio (mg)	31.2	35.1	16.9	16.9
Hierro (mg)	14.3	26.0	31.2	28.6
Potasio (mg)	3.9	10.4	14.3	71.4
Sodio (mg)	0.0	0.0	5.4	94.8
Zinc (mg)	7.8	19.5	18.2	54.5
Vitamina C (mg)	16.9	6.5	6.5	70.1
Ácido Fólico (mcg)	9.1	7.8	9.1	74.0
Vitamina A (mg)	15.6	10.4	5.2	68.8
Vitamina E (mg)	29.9	11.7	14.3	44.2

Datos provenientes de 77 recordatorios de 24 h.

## PORCENTAJE DE INADECUACIÓN ESCOLARES

De acuerdo con las Recomendaciones Diarias de Ingestión (IDR) en la Figura 11 se muestra el porcentaje de la dieta de la población con inadecuación para energía, grasa y fibra fue alto, al igual que en la mayoría de los micronutrientes en el caso del calcio y hierro se encontraron niveles inadecuados superiores al 65%.

**Figura 11** Porcentaje de la población escolar con dietas inadecuadas en los diferentes nutrimentos con respecto a las Ingestión Diaria Recomendada (n=181).



Datos provenientes de 181 recordatorios de 24 h.

Podemos ver que en el caso del calcio el 46% de la población escolar ni si quiera consume el 50% del IDR recomendado mientras que para hierro el 39% de la población consume menos del 50% del IDR (Cuadro 9) datos similares a los encontrados en los preescolares. Así mismo observamos que en proteína e hidratos de carbono el 96% y 92% respectivamente de la población consume un IDR adecuado. Donde vemos el incremento de hidratos de los preescolares (86%) en comparación a los escolares ya mencionado.

**Cuadro 9** Distribución de la población escolar de acuerdo al porcentaje de adecuación para los diferentes nutrimentos (n=181).

Variable	Porcentaje de adecuación			
	<50%	50-75%	75-100%	>100%
Energía (kcal)	5.0	18.8	37.6	38.7
Proteína (g)	0.0	0.6	3.3	96.1
Hidratos de carbono (g)	0.0	2.8	5.5	91.7
Lípidos (g)	5.0	21.5	36.5	37.0
Colesterol (mg)	33.1	15.5	9.4	42.0
Fibra (g)	17.1	18.2	20.4	44.2
Calcio (mg)	23.8	22.1	24.9	29.3
Hierro (mg)	11.6	27.6	25.4	35.4
Potasio (mg)	8.3	10.4	14.3	71.4
Sodio (mg)	1.7	1.7	2.2	94.5
Zinc (mg)	8.3	13.8	18.2	59.7
Vitamina C (mg)	14.4	5.0	5.0	75.7
Ácido Fólico (mcg)	8.8	7.2	13.8	70.2
Vitamina A (mg)	21.0	11.6	7.7	59.7
Vitamina E (mg)	29.3	14.9	12.7	43.1

Datos provenientes de 181 recordatorios de 24 h.

## **Micronutrientes:**

En el siguiente apartado se presentaran los consumos de micronutrientes (minerales y vitaminas).

### **CALCIO**

La importancia del consumo del calcio recae en que este mineral interviene en conjunto de otros minerales en la estructura y formación del esqueleto y dientes, en la excitación y contracción del corazón, en la coagulación sanguínea e incluso en la contracción muscular (Casanueva, et al., 2008).

La población preescolar no cubre los requerimientos diarios recomendados en ningún grupo, hay una diferencia significativa por zonas geográficas ( $p < 0.036$ ; Cuadro 10), Se observa que la zona rural tuvo menor consumo de calcio que la zona urbana es decir que los porcentajes de adecuación anduvieron en el rango de 81% y de 87% de la IDR para este grupo de edad. Se comparó la zona rural por sexo donde resultó que las niñas consumen menor cantidad de calcio (587 mg/d) mientras que los niños consumen en promedio 743 mg/d (Cuadro 10).

**Cuadro 10** Consumo de micronutrientos de la población preescolar del Programa de Desayuno Escolar de Hermosillo, Sonora.

VARIABLES	IDR	PREESCOLARES RURALES			PREESCOLARES URBANOS		
		NIÑOS (n=21)	NIÑAS (n=23)	Total (n=44)	NIÑOS (n=20)	NIÑAS (n=13)	Total (n=33)
Calcio (mg/d)	792	537 (135-930)	443 (97-714)	488 <sup>a</sup> (97-930)	595 (274-1004)	599 (287-960)	597 <sup>b</sup> (273-1004)
Hierro (mg/d)	15	11 (4-17)	12 (3-22)	12 (3-22)	16 (5-34)	12 (8-18)	14 (5-34)
Potasio (mg/d)	1092	1451 (609-3957)	1339 (262-3249)	1393 (262-3957)	1715 (602-3233)	1710 (399-2661)	1713 (399-3233)
Sodio (mg/d)	695	2262 (561-4142)	2339 (574-5493)	2142 (561-5493)	2223 (708-4967)	2017 (596-4484)	2143 (596-4967)
Zinc (mg/d)	7	8 (2-51)	9 (1-44)	9 (1-51)	11 (3-41)	9 (3-19)	10 (3-41)
Vitamina C (mg/d)	25	99 (0-686)	89 (2-443)	93 (0-686)	131 (12-595)	113 (19-313)	124 (12-595)
Ácido Fólico (mcg/d)	228	420 (96-1162)	422 (78-822)	239 (78-1162)	356 (92-1220)	206 (59-355)	297 (59-1220)
Vitamina A (mg/d)	397	686 (29-3910)	1053 (0-5047)	1082 (0-5047)	863 (107-2323)	903 (91-3160)	684 (91-3160)
Vitamina E (mg/d)	7	7 (0-20)	7 (0-26-25)	7 (0-25)	10 (0.87-71)	7 (2-12)	12 (0.87-71)

IDR: ingestión diaria recomendada. Macronutrientos consumidos por la población preescolar (mínimo-máximo).

Letras diferentes en la misma fila indican diferencia significativa ( $p < 0.05$ ).

Recomendaciones de ingestión de nutrientes para la población mexicana (Bourges, 2008)

Cuadro 11 Porcentaje de la Ingestión Diaria Recomendación (IDR) de micronutrientes consumidos de la población preescolar.

VARIABLES	IDR	PREESCOLARES RURALES				PREESCOLARES URBANOS			
		NIÑOS (n=21)	NIÑAS (n=23)	Total (n=44)	NIÑOS (n=20)	NIÑAS (n=13)	Total (n=33)		
Calcio (%)	792	67 (17-116)	55 (12-89)	61 (12-116)	78 (40-125)	75 (36-120)	77 (36-125)		
Hierro (%)	15	76 (26-115)	82 (17-146)	79 (17-147)	106 (34-227)	81 (53-119)	96 (34-227)		
Potasio (%)	1092	132 (55-360)	122 (24-295)	127 (24-360)	161 (55-294)	156 (36-242)	159 (36-294)		
Sodio (%)	695	323 (80-592)	295 (82-785)	308 (80-785)	336 (101-710)	288 (85-641)	317 (85-710)		
Zinc (%)	7	129 (30-775)	134 (21-661)	132 (21-775)	193 (46-1015)	134 (44-290)	170 (44-1015)		
Vitamina C (%)	25	396 (0.0-2746)	354 (9-1771)	374 (0.0-2746)	555 (48-2378)	452 (75-1251)	515 (48-2378)		
Acido Fólico (%)	228	183 (42-505)	184 (34-357)	183 (34-505)	159 (40-530)	90* (26-154)	131* (26-530)		
Vitamina A (%)	397	171 (7-978)	263 (0.0-1262)	219 (0.0-1262)	229 (27-774)	226 (23-790)	228 (23-790)		
Vitamina E (%)	7	100 (0.0-282)	100 (4-357)	100 (0.0-357)	139 (12-1017)	96 (26-174)	122 (12-1017)		

Porcentaje de la IDR para micronutrientes consumidos por la población preescolar (mínimo-máximo).  
 Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana (Bourges, 2008)

En la población escolar se encontró que las niñas de la zona rural tuvieron consumos de calcio menor que en los niños (587 y 743 mg/d, respectivamente) y lo mismo se encontró para la zona urbana (623 y 748 mg Ca/d, respectivamente) siendo significativamente diferente ( $p < 0.014$ ) en ambos casos (Cuadro 10). Los porcentajes de IDR cubiertos en la zona rural con un 79% del aporte de calcio (Cuadro 11), en cambio la zona urbana consumió un 85%. Se realizó una comparación por sexo donde resultó que las niñas (rurales 72% y urbanas 77%) consumen menos calcio que los niños (rurales 91% y urbanos 93%).

Los infantes de ambas escolaridades están en riesgo de un mal crecimiento desde la etapa preescolar. Sumado a que desde preescolar las niñas ya están teniendo mayor deficiencia de calcio, poniéndolas en riesgo en edades futuras (edad reproductiva o menopausia), se puede decir que hay una asociación del sexo femenino y el desarrollar alguna enfermedad por deficiencia de calcio. Otro dato relevante es el hecho de que mientras más elevado sea el consumo de proteína mayor será la excreción urinaria de calcio, lo que podría contribuir a la descalcificación ósea e indirectamente contribuir a alguna patología (Bourges et al., 2008).

**Cuadro 12** Consumo de micronutrientos de la población escolar del Programa de Desayuno Escolar de Hermosillo, Sonora.

VARIABLES	IDR	ESCOLARES RURALES			ESCOLARES URBANOS		
		NIÑOS (n=18)	NIÑAS (n=35)	TOTAL (n=53)	NIÑOS (n=64)	NIÑAS (n=64)	TOTAL (n=128)
Calcio (mg/d)	819	743 <sup>a</sup> (209-1487)	587 <sup>b</sup> (121-1630)	640 (121-1630)	748 <sup>a</sup> (181-1862)	623 (52-1316)	685 <sup>b</sup> (52-1862)
Hierro (mg/d)	15	15 (6-26)	14 (5-36)	14 (5-36)	13 (3-37)	14 (5-41)	14 (3-41)
Potasio (mg/d)	1633	1736 (923-2673)	1955 (724-4926)	1880 (724-4926)	1729 (492-4728)	1655 (265-3367)	1692 (265-4728)
Sodio (mg/d)	942	2579 (428-4507)	2705 (842-7335)	2662 (428-7335)	2554 (198-7335)	2330 (435-6592)	2442 (198-7335)
Zinc (mg/d)	7	8 (4-17)	9 (3-36)	9 (3-36)	10 (2-34)	10 (3-38)	10 (2-37)
Vitamina C (mg/d)	26	93 (5-300)	86 (3-291)	89 (3-300)	68 (0.0-336)	83 (4-868)	75 (0.0-336)
Ácido Fólico (mcg/d)	235	445 (125-964)	433 (106-1281)	437 (106-1281)	331 <sup>a</sup> (101-994)	342 (33-1317)	336 <sup>b</sup> (33-1317)
Vitamina A (mg/d)	407	565 <sup>a</sup> (64-1266)	452 <sup>b</sup> (30-2012)	490 (30-2112)	867 (0.08-2536)	972 (54-6757)	919 (0.08-9715)
Vitamina E (mg/d)	7	8 (0.31-49)	10 (2-41)	9 (0.31-49)	7 (0.2-25)	10 (0.69-62)	8 (0.2-62)

IDR: ingestión diaria recomendada. Macronutrientos consumidos por la población preescolar (mínimo-máximo).

Letras diferentes en la misma fila indican diferencia significativa ( $p < 0.05$ ).

Recomendaciones de ingestión de nutrientes para la población mexicana (Bourges, 2008)

**Cuadro 13** Porcentaje de la Ingestión Diaria Recomendación (IDR) de micronutrientos consumidos de la población escolar.

VARIABLES	IDR	ESCOLARES RURALES				ESCOLARES URBANOS			
		NIÑOS (n=18)	NIÑAS (n=35)	TOTAL (n=53)	NIÑOS (n=64)	NIÑAS (n=64)	TOTAL (n=128)		
Calcio (%)	819	91 (26-186)	72 (15-204)	79 (15-204)	93 (18-233)	77 (6-165)	85 (6-233)		
Hierro (%)	15	96 (39-171)	95 (34-241)	95 (34-241)	90 (18-246)	93 (31-276)	91 (18-276)		
Potasio (%)	1633	102 (61-155)	126 (53-448)	118 (53-448)	126 (22-430)	114 (24-276)	120 (22-430)		
Sodio (%)	942	265 (61-555)	295 (88-943)	285 (61-943)	311 (28-1048)	263 (36-809)	287 (28-1048)		
Zinc (%)	7	122 (60-236)	134 (38-548)	130 (38-548)	158 (27-503)	143 (24-558)	150 (24-578)		
Vitamina C (%)	26	365 (20-1199)	341 (10-1162)	349 (10-1199)	271 (0.0-1345)	324 (14-1297)	298 (0.0-1345)		
Ácido Fólico (%)	235	185 (54-341)	185 (46-557)	185 (46-557)	144 (36-432)	148 (15-573)	146 (15-573)		
Vitamina A (%)	407	138 (16-317)	112 (7-503)	121 (7-503)	216 (0.02-902)	240 (13-2429)	228 (0.02-2429)		
Vitamina E (%)	7	113 (5-704)	140 (17-589)	131 (5-704)	97 (3-364)	133 (10-890)	115 (3-890)		

Porcentaje de la IDR para micronutrientos consumidos por la población preescolar (mínimo-máximo).

Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana (Bourges, 2008).

## **SODIO**

Al igual que el potasio el sodio está por encima de la recomendación diaria para la población en general. Los preescolares tanto de zona rural (308%) como de zona urbana (317%) están triplicando el IDR (Cuadro 10 y 8). En el caso de los escolares tanto de zona rural (285%) como de zona urbana (287%) están duplicando la Ingestión diaria recomendada (Cuadro 12 y 13).

El sodio está relacionado con ciertos padecimientos como aumento en la tensión arterial, en la etiología del cáncer gástrico, así mismo entre mayor sea el consumo de sodio mayor es la excreción urinaria del calcio lo que induce la reabsorción del hueso (posible desmineralización), se cree que entre más bajo sea el consumo de sodio en la dieta favorece a pacientes con asma reduciendo su síntomas y en la hipertensión arterial (Bourges H. et al., 2008).

## **ZINC**

La importancia del zinc es que participa en funciones importantes en diferentes órganos, por ejemplo: en la respuesta inmune, la cicatrización y es parte de la insulina, hormona anabólica por excelencia (Casanueva E. et al., 2008). De acuerdo a la recomendación diaria en promedio la población tanto preescolar como escolar sobrepasó su Ingestión a más del 100% (Cuadro 10 y 11). Sin embargo, aún se detectó un 35% de preescolares y un 41% de escolares que no cubren el IDR, aunque no se encontró diferencia significativa ( $p > 0.005$ ). La deficiencia del zinc se relaciona con el retraso en el crecimiento, ya que el zinc interviene en procesos tales como la respuesta inmune, el embarazo exitoso y el desarrollo neurocognitivo (Bourges H. et al., 2008).

## VITAMINA A

El retinol participa de manera importante en la función visual como retinal y, en la expresión génica, la diferenciación celular y el crecimiento y el sistema inmunológico, además de tener una función antioxidante (Bourges H. et al., 2008; Casanueva E, et al., 2008).

En la población tanto preescolares como escolares de acuerdo al IDR en promedio sobrepasaron su Ingestión a más del 100% (Cuadro 11) de vitamina A. Sin embargo un análisis más profundo detectó que un 31% de preescolares y un 40% de escolares no alcanzan a cubrir al 100% la Ingestión diaria recomendada.

No obstante se encontró una diferencia significativa ( $p < 0.031$ ) en escolares donde la zona urbana (228%) en comparación con la zona rural (121%) consumieron más vitamina A (Cuadro 13).

## FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS PREESCOLARES

En este estudio se encontró que para el grupo de los preescolares apareció una lista de 270 alimentos consumidos.

En el Cuadro 14 se enlistan los 20 alimentos principales aportadores en la dieta de los niños. Se observa que el frijol fue el alimento de mayor consumo y frecuencia, por los preescolares, ya que el 66% de la población estudiada los ingirió en diferentes formas de preparación ya sea guisada, seca o simplemente cocida (de la olla) y la media de consumo fue de 139 g. En segundo sitio aparecen las tortillas de harina de trigo con una frecuencia de 62.3% y un elevado consumo de 195 g. Esto concuerda con otros estudios (Valencia et al., 1998; Fernández, 2010) donde reportaron estos mismos productos por lo cual siguen siendo alimentos básicos en la dieta y son los aportadores de energía, proteína y grasas en la dieta de los niños.

Cabe destacar que en el tercer lugar aparecieron los jugos y néctares con una frecuencia de 53% y un consumo estimado de 224 mL, lo cual nos indica que los niños de edad preescolar están adquiriendo hábitos de alimentación no saludables al incluir este tipo de bebida en su dieta. En orden de importancia siguen las tortillas de maíz con una ingestión de 94.35 g, cantidad menor que lo reportados según Fernández en el 2010 para población preescolar.

Se observa también, que se registró un alto consumo de bebidas azucaradas, además de los jugos y néctares, como bebidas preparadas con polvos (31%), refrescos de cola (19%) y café (18%). Asimismo hubo un consumo elevado de galletas (30%) y de frituras y “sabritas” (22%); siendo estos alimentos los que podrían estar contribuyendo al aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en preescolares.

**Cuadro 14** Principales alimentos consumidos en la dieta de la población preescolar (n=77).

Alimentos	% de preescolares que lo consumieron	Promedio g/día <sup>1</sup>
1. Frijoles cocidos (guisados secos o aguados)	66.23	138.93
2. Tortilla de harina de trigo (comercial y casera)	62.30	194.48
3. Jugos y néctares	53.25	224.47
4. Tortilla de maíz	42.86	94.58
5. Leche semidescremada natural PDE	32.47	259.64
6. Bebidas preparadas con polvos	31.17	56.79
7. Galletas (distintas marcas y tipos)	29.87	32.52
8. Huevo frito	28.57	97.66
9. Leche entera	28.57	257.56
10. Aceite de maíz	27.27	5.14
11. Frituras o sabritas	22.08	34.34
12. Tomate fresco	19.48	49.97
13. Soda de cola (coca o pepsi) regular	19.48	241.40
14. Papas cocidas con cascara	18.18	73.31
15. Café	18.18	64.60
16. Plátano fresco	16.88	139.54
17. Sopa de pasta en caldo	14.29	244.83
18. Galleta integral con avena PDE	12.99	30.00
19. Naranja fresca	11.69	311.88
20. Manzana fresca con cascara	11.69	129.66

Datos provenientes a partir del recordatorio de 24 h.

<sup>1</sup>Se calculó dividiendo el consumo total entre el número de personas que consumieron ese alimento (Valencia, et al., 1998; Fernández I., 2010)

Una cosa importante es que se puede advertir la casi nula presencia de los vegetales en la dieta de los niños preescolares, a excepción de alguna fruta de temporada como lo son el plátano y la naranja. Los demás alimentos son aportadores densamente energéticos. Con esto podemos inferir que en la dieta de los niños preescolares no hay práctica de hábitos alimentarios saludables. Por lo tanto, se sugiere implementar acciones que apoyen la recomendación de integrar al menos un producto de los tres grupos de alimentos en su dieta (Cuadro 14).

En relación a la ración que se supone que se entrega diariamente en las escuelas participantes del programa de desayunos escolares de DIF Sonora, se observó que únicamente aparecen como aportadores frecuentes solo dos alimentos de dicho programa: la leche semidescremada natural y la galleta integral con avena. Este hallazgo es indicativo de que los niños no están asistiendo regularmente al comedor del PDE.

Por otro lado, en el Cuadro 15, se muestran los principales alimentos aportadores de macronutrientes como la energía, hidratos de carbono, proteínas, grasa y fibra. Se puede ver que prácticamente no existe variedad en la ingestión de los alimentos que aportan los diferentes nutrientes, ya que se observa una dieta monótona con alto consumo de embutidos, cereales, alimentos de origen animal y leguminosas y la poca participación de vegetales en la dieta de los niños.

En cuanto a los micronutrientes (Cuadro 16), se muestra que para hierro y folatos prácticamente se obtienen de cereales comerciales refinados que están fortificados, la vitamina C proviene de bebidas carbonatadas, el zinc y calcio sus fuentes son de origen animal, y para la vitamina A aparecen algunos alimentos de la ración ofrecida en el desayuno escolar y una fuente de origen animal como lo es hígado.

**Cuadro 15** Diez de los principales alimentos aportadores de macronutrientes en la dieta de los preescolares de estudio (n=77).

<b>ENERGÍA (kcal)</b>	<b>PROTEÍNAS</b>	<b>HIDRATOS DE CARBONO</b>
Albóndigas	Albóndigas	Alimento lácteo sabor yogurt de durazno PDE
Sopa de espagueti	Guisado de lentejas	Leche semidescremada Natural PDE
Masa de maíz	Avena con leche y azúcar	Masa de Maíz
Guisado de lentejas	Ensalada de atún	Néctar de uva Jumex
Salchicha (res y puerco)	Pollo sin piel cocido	Avena cruda (Seca)
Manteca de puerco	Barbacoa de puerco	Tortilla de harina comercial
Galletas polvorones (Marinela)	Piernas de pollo fritas	Tortilla de harina de agua
Ensalada de atún	Camarón cocido	Galletas polvorones (Marinela)
Gallina pinta	Atún en agua enlatado drenado	Cereal Arroz inflado Kellog's
Avena con leche y azúcar	Pozole de puerco	Jugo beberé naranja
<b>LÍPIDOS</b>	<b>COLESTEROL</b>	<b>FIBRA</b>
Albóndigas	Albóndigas	Masa de maíz
Manteca de puerco	Huevos fritos	Frijoles cocidos
Salchicha (res y puerco)	Huevo crudo y/o cocido	Avena cruda (Seca)
Sopa de espagueti	Camarón cocido	Frijoles guisados secos
Gallina pinta	Hígado de res	Naranja fresca
Galletas polvorones (Marinela)	Jamón con huevo	Machaca con verduras PDE
Chorizo con papas	Salchicha con huevo	Guisado de lentejas
Ensalada de atún	Chorizo con huevo	Pozole de puerco
Guisado de lentejas	Guisado de lentejas	Tortilla de maíz
Ruffles (sabritas c/crema y cebolla)	Pollo sin piel cocido	Papaya fresca

Datos provenientes a partir del recordatorio de 24 h.

**Cuadro 16** Diez de los principales alimentos aportadores de micronutrientes en la dieta de los preescolares de estudio (n=77).

<b>HIERRO</b>	<b>CALCIO</b>	<b>ZINC</b>
Cereal arroz inflado Kellog´s	Leche semidescremada	Alimento lácteo sabor yogurt de durazno PDE
Cereal Especial K Kellog´s	Alimento lácteo sabor yogurt de durazno PDE	Albóndigas
Cereal Zucaritas Kellog´s	Leche entera	Guisado de lentejas
Albóndigas	Leche Nutrileche entera	Suplemento alimenticio vainilla (Progres)
Cereal Froot Loops	Avena con leche y azúcar	Leche semidescremada natural PDE
Suplemento alimenticio vainilla (Progres)	Leche de fresa	Masa de maíz
Lentejas cocidas y guisadas con sal	Quelites cocidos	Barbacoa de Puerco
Quelites cocidos	Queso Americano/amarillo	Pollo sin piel cocido
Cereal Corn Flakes Kellog´s	Chiquitin	Lentejas cocidas y guisadas con sal
Leche semidescremada natural PDE	Gelatina de leche (receta alma delia)	Nesquik en polvo sabor chocolate
<b>FOLATOS</b>	<b>VITAMINA A</b>	<b>VITAMINA C</b>
Cereal Especial K Kellog´s	Hígado de res	Jugo beberé naranja
Frijoles cocidos	Alimento lácteo sabor yogurt de durazno PDE	Papaya fresca
Cereal Zucaritas Kellog´s	Guisado de lentejas	Naranja fresca
Frijoles guisados secos	Machaca con verduras PDE	Jugo de naranja (fresco)
Cereal Froot Loops	Quelites cocidos	Toronja roja, rosada y blanca
Tortilla de harina comercial	Ensalada de atún	Jugo de frutas
Papaya fresca	Zanahoria cocinada	Chile verde
Lentejas cocidas y guisadas con sal	Tacos de Pibil c/soya PDE	Jugo de mango
Tortilla de maíz	Frijoles de la olla c/ Verdura PDE	Jugo de naranja lala
Tortillas de harina caseras mediana	Leche semidescremada Natural PDE	Jugo de uva enlatado

Datos provenientes a partir del recordatorio de 24 h.

## FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS ESCOLARES

En el grupo de escolares se encontró la presencia de 403 alimentos. En el Cuadro 17 se enlistan los 20 principales aportadores. El frijol fue el alimento mayormente

consumido con un 135% en la población ya sea guisados, secos o simplemente cocido (de la olla) con un promedio de 135 g; siguiéndole las tortillas de maíz (101g) y de harina (179g) que consumieron siendo de menor ingestión que los reportados en la canasta estatal de consumo, 184 g y 153 g respectivamente (Valencia et al., 1998).

En el Cuadro 17 se observan los 20 alimentos principales aportadores en la dieta de los niños escolares. Se puede ver que al igual que los preescolares la tortilla de harina de trigo y el frijol son los alimentos de mayor consumo y frecuencia, ya que estos fueron consumidos por más del 60 % de los niños teniendo unos consumos de 179g de tortilla y 135 g de frijol. De igual forma que en el grupo de preescolar de nueva cuenta aparecen los jugos y néctares con una frecuencia de 57% y un consumo estimado de 210 mL, lo cual nos indica que los niños de edad escolar están adquiriendo hábitos de alimentación no saludables al incluir este tipo de bebida en su dieta. En orden de importancia siguen las tortillas de maíz con una ingestión de 101g cantidad menor que lo reportados por Fernández en el 2010 para población preescolar.

Se observa también, que se registró un alto consumo de bebidas azucaradas, además de los jugos y néctares, como bebidas preparadas con polvos (42%), y refrescos de cola (29%). Así mismo hubo un consumo elevado de galletas (22%) y de frituras o “sabritas” (13%) y de jamón (14%); siendo estos alimentos los que podrían estar contribuyendo al aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares.

**Cuadro 17** Principales alimentos en la dieta de la población escolar (n=181).

<b>Alimentos</b>	<b>% de escolares que lo consumieron<sup>1</sup></b>	<b>Gramos</b>
1. Tortilla de harina de trigo comercial y caseras	66.85	89.39
2. Frijoles cocidos (secos o aguados)	63.54	134.77
3. Jugos y néctares	57.46	211.90
4. Tortilla de maíz	47.51	100.66
5. Leche entera	47.51	328.41
6. Huevos fritos	32.60	77.02
7. Aceite de Maíz	32.04	5.79
8. Soda de cola (coca o pepsi) regular	29.28	257.98
9. Tomates frescos enteros	26.52	52.24
10. Bebidas en polvo para preparar	23.76	42.25
11. Galletas (diferentes tipos)	22.10	43.67
12. Papas fritas	20.44	99.37
13. Papas cocidas con cascara	16.02	65.75
14. Plátano fresco	16.02	115.10
15. Galleta integral con avena PDE	15.47	31.07
16. Jamón normal	13.81	44.46
17. Mayonesa regular	13.81	13.80
18. Frituras o sabritas	13.26	29.03
19. Queso fresco	13.26	32.77
20. Sopa de pasta en caldo	12.15	267.90

Datos provenientes a partir del recordatorio de 24 h.

<sup>1</sup> Se calculó dividiendo el consumo total entre el número de personas que consumieron ese alimento (Valencia, et al., 1998; Fernández I., 2010)

Al igual que la población preescolar se puede advertir que la presencia casi nula de los vegetales en la dieta de los niños preescolares, a excepción de alguna fruta de temporada como lo son el plátano y la naranja. Los demás alimentos de la dieta son aportadores densamente energéticos. Con esto podemos inferir que en la dieta de los niños escolares no hay práctica de hábitos alimentarios saludables, como sería que siguieran la recomendación de integrar al menos un producto de los tres grupos de alimentos en su dieta (Cuadro 17).

En relación de la ración que se supone que se entrega diariamente en las escuelas participantes del programa de desayunos escolares de DIF Sonora, se observó que en la población escolar solo aparece como aportador frecuente un alimento de dicho programa: la galleta integral con avena. Este hallazgo es indicativo de que los niños no están asistiendo regularmente al comedor del PDE.

Por otro lado, en el Cuadro 18, se muestran los principales alimentos aportadores de macronutrientes como la energía, hidratos de carbono, proteínas, grasa y fibra, se puede ver que prácticamente no existe variación entre los alimentos que aportan las diferentes nutrientes ya que se observa una dieta monótona con alto consumo de embutidos, cereales, alimentos de origen animal y leguminosas y la poca participación de vegetales en la dieta de los niños.

Mientras que los micronutrientes (Cuadro 19), se muestra que para hierro y folatos se obtienen mayormente de cereales comerciales refinados que están fortificados, la vitamina C proviene de bebidas carbonatadas, el zinc y calcio sus fuentes son de origen animal, y para la vitamina A aparecen algunos alimentos de la ración ofrecida en el desayuno escolar y una fuente de origen animal como lo es hígado.

**Cuadro 18** Diez de los principales alimentos aportadores de macronutrientes en la dieta de los escolares de estudio (n=181).

<b>ENERGÍA (kcal)</b>	<b>PROTEÍNAS</b>	<b>HIDRATOS DE CARBONO</b>
Crema de trigo preparada con leche	Piernas de pollo fritas	Crema de trigo preparada con leche
Caldo de papas	Huevo con machaca PDE	Leche semidescremada natural PDE
Pozole	Carne de puerco cocinada sin grasa	Alimento lácteo sabor yogurt de durazno PDE
Pizza de carne (Little caesar)	Caldo de papas	Pozole
Hamburguesas	Guisado de lentejas	Arroz con leche
Ensalada de pollo con apio	Pozole	Caldo de papas jornaleras
Arroz con leche	Soya Texturizada	Chilaquiles
Costillas de res	Pozole de Puerco	Sopa de acelga y papa
Spaguetti	Crema de trigo preparada con leche	Cocktail de frutas
Piernas de pollo fritas	Costillas de res	Champurrado (Atole de Chocolate)
<b>LÍPIDOS</b>	<b>COLESTEROL</b>	<b>FIBRA</b>
Ensalada de pollo con apio	Huevo crudo y/o cocido	Chilaquiles
Caldo de papas	Huevos fritos	Atole simple
Costillas de res	Calamar cocido	Frijoles negros cocidos con sal
Chilaquiles	Salchicha con huevo	Pozole
Winnies (Salchicha enlatada)	Albóndigas	Frijol blanco cocido con sal
Spaguetti	Chorizo con huevo	Caldo de papas
Pizza de carne (Little caesar)	Piernas de pollofritas	Sopa de acelga y papa
Albóndigas	Hígado de res	Frijoles cocidos
Tamales de carne	Jamón con huevo	Pozole de Puerco
Hamburguesas	Bolonia con huevo	Frijoles guisadossecos

Datos provenientes a partir del recordatorio de 24 h.

**Cuadro 19** Diez de los principales alimentos aportadores de micronutrientos en la dieta de los escolares de estudio (n=181).

<b>HIERRO</b>	<b>CALCIO</b>	<b>ZINC</b>
Caldo de papas	Caldo de papas	Alimento lácteo sabor yogurt de durazno PDE
Galleta integral (coyota/pulpa de higo) PDE	Leche descremada	Costillas de res
Avena cocida sin leche	Chilaquiles	Guisado de lentejas
Sopa de acelga y papa	Queso fundido	Albóndigas
Crema de trigo preparada con leche	Pizza de carne (Little caesar)	Piernas de pollo fritas
Pozole	Leche Nutrileche entera	Caldo de papas
Cereal Zucaritas Kellog's	Queso parmesano rayado	Hamburguesas
Cereal Corn Flakes Kellog's	Leche entera	Leche LICONSA
Frijol blanco cocido con sal	Caldo de queso	Leche semidescremada Natural PDE
Chilaquiles	Leche c/chocolate nesquick	Leche c/chocolate nesquick
<b>FOLATOS</b>	<b>VITAMINA A</b>	<b>VITAMINA C</b>
Frijoles cocidos	Hígado de res	Guayaba fresco
Frijoles negros cocidos con sal	Machaca con verduras PDE	Jugo de Naranja (fresco)
Frijol blanco cocido con sal	Guisado de lentejas	Jugo beberé naranja
Frijoles guisados secos	Alimento lácteo sabor yogurt de durazno PDE	Naranja fresco
Cereal Zucaritas Kellog's	Chilaquiles	Toronja roja, rosada y blanca
Cereal Corn Flakes Kellog's	Ceviche de Soya PDE	Jugo de frutas
Cereal Froot Loops	Zuko de jamaica (polvo)	Sopa de acelga y papa
Tortilla de maíz	Sopa de acelga y papa	Fresas frescas
Tortilla de harina commercial	Tacos de Pibil c/soya PDE	Jugo de naranja
Tortillas de harina caseras	Entomatadas PDE	Chile verde

Datos provenientes de recordatorios de 24 h.

## CONCLUSIONES

La población preescolar de zona rural tuvo mayor prevalencia de niños con desnutrición (11.69%) y obesidad (9.09%); mientras que en la población escolar la mayor prevalencia de desnutrición (9.9%), sobrepeso (7.1%) y obesidad (17.6%) se detectó en la zona urbana.

Se presentó una inadecuación de energía que fue del 60% en los preescolares y el 61% en los escolares, siendo la zona rural la más vulnerable en ambos casos. Dándose datos similares de vulnerabilidad con respecto a lípidos y fibra tanto en preescolares como en escolares de la zona rural. En proteína e hidratos de carbono el 97% y el 86% respectivamente de preescolares consumen un IDR adecuado, al igual que el 96% y 92% de escolares.

En el consumo de micronutrientes como son el calcio y hierro se encontraron niveles inadecuados superiores al 70% de preescolares y el 65% de escolares en general; en caso de los escolares el 46% y el 39% no cubren ni el 50% del IDR de calcio y hierro respectivamente. Sin embargo, se observó que un 95% de los niños tanto escolares como preescolares consume una alta concentración de sodio, se debe hacer alerta para prevenir y evitar una complicación más en su condición de salud.

En la frecuencia de alimentos tanto los preescolares como en los escolares se detectó una dieta monótona, sin variación y de escaso consumo de vegetales y frutas; se mostró que los micronutrientes se obtienen mayormente de cereales comerciales refinados que están fortificados, de bebidas carbonatadas, fuentes de origen animal y con muy poca participación de las raciones del Programa de Desayunos Escolares. En contraparte se encontró una alta frecuencia en el consumo de jugos y néctares, bebidas preparadas con polvos, refrescos de cola y

café, así como el consumo de galletas, frituras o “sabritas”, embutidos y sopas, que sin duda están contribuyendo al aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad.

## RECOMENDACIONES

Llevar a cabo un mejor control en el reclutamiento y constancia de los niños que se benefician del PDE para dar un mejor seguimiento.

Realizar un programa de estrategia de prevención de la obesidad dentro del Programa de Desayunos Escolares involucrando a los padres, maestros y encargados del desayunador en las escuelas con el objetivo de mejorar la condición de salud de los niños beneficiados.

Abastecer la cantidad adecuada de raciones del Desayuno Escolar en zonas vulnerables.

Se recomienda que a partir de ahora se complemente la evaluación del Programa de Desayunos Escolares con la parte antropométrica, bioquímica y dietaría para mayor claridad en los datos.

## BIBLIOGRAFÍA

**Acosta Díaz, F., Cortés Cáceres, F., Freyermuth Enciso, M.G., Escobar Latapí, A., Rivera Dommarco, JA., y Teruel Belismelis, J.M. (2010).** Evaluación Estratégica de Nutrición y Abasto. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. 1<sup>era</sup> edición. Pp 35.

**Aguilar-Salinas, C.A., y Kaufer-Horwitz, M. (2008).** Lípidos.: En Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. Tomo 2. Editorial Médica Panamericana.pp161-167.

**Barquera, S; Rivera-Dommarco, J. y Gasca-García, A. (2001).** Políticas y programas de alimentación y nutrición en México. Salud Pública de México. Vol. 43, No. 5. Pp 464 – 477.

**Bautista Salido I (2010).** Una alimentación saludable. Revista Digital Transversalidad Educativa. N° 43. Pp 14-28.

**Blössner, M., Siyam, A., Borghi, E., Mercedes de Onis, Onyango, A., y Yang, H. WHO AnthroPlus, 2007.** Manual WHO Anthro para computadoras personales. Organización Mundial de la Salud. <http://www.who.int/childgrowth/software/es/>

**Bourges, H., Casanueva, E., y Rosado J.L. (2008).** Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. Tomo 1: Sodio, cloro y potasio. México: Editorial Médica Panamericana.

**Bourges, H., Casanueva, E., Rosado J.L. (2008).** Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. Tomo. 2: Energía. Proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra. México: Editorial Médica Panamericana.

**Campillo García José Ignacio (1998).** NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-169-SSA1-1998, Para la asistencia social alimentaria a grupos de riesgo. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/169ssa18.html> (consultada el 12 de julio, 2013).

**Casanueva, E., Kaufer-Horwitz, M., Pérez-Lizaur, A.B. y Arrollo, P. (2008).** Nutriología Médica. 3ª ed. México. Editorial Médica Panamericana.

**Casanueva, E., y Pérez-Lizaur, A.B. (2008).** Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. Tomo. 2: De los valores nutrimentales de referencia El plato de buen comer. México: Editorial Médica Panamericana. Pp 46-56.

**Cuevas Nasu, L.; Rivera Dommarco, J. Á.; Shamah Levy, T.; Moreno Macias, L. B.; y Avila Arcos, M. A. Resultados de Nutrición de la ENSANUT 2006.** Encuesta nacional de salud y nutrición (Ed. 2007). Instituto Nacional de Salud Pública. Pp 44 – 53.

**Cuevas-Nasu, L., Hernández-Prado, B., Shamah-Levy, B., Monterrubio, E. A. Morales-Ruan, M.D.C. y Moreno-Macías L.B. (2009).** "Overweight and obesity in school children aged 5 to 11 years participating in food assistance programs in Mexico." Salud Pública de México 51: S630-S637.

**Cuevas-Nasu, L., T. Shamah-Levy y M. A. Ávila-Arcos (2010).** Estado de Nutrición. Encuesta Nacional de Salud en Escolares 2008 (Versión preliminar). T. Shamah-Levy. Cuernavaca, Morelos, Instituto Nacional de Salud Pública. 53.

**DRI:** Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients) Institute for Medicine of National Academies Press. [www.nap.edu](http://www.nap.edu)

**Fernández Orozco Isaura Victoria (2010).** Moringa oleífera y su importancia en el estado nutricional de vitamina A, hierro y zinc en preescolares: estudio piloto. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, AC. Hermosillo, Sonora.

**Galiano Segovia, M.J., Moreno Villares, J.M. (2010).** El desayuno en la infancia: más que una buena costumbre. Acta pediátrica nutrición infantil. Esp. 2010. Pp 403– 408.

**Gibson, SR. (2005).** Principles of Nutritional Assessment. Oxford University Press. Inglaterra. Pp 245-253.

**González Zapata L.I. (2008).** La obesidad: una mirada más allá de la nutrición. Perspectivas en Nutrición Humana. Pp 21- 24.

**González-Cross, M., Gómez-Lorente, J. J., Valtueña, J., Ortiz, J. C. y Meléndez, A. (2008).** La “pirámide del estilo de vida saludable” para niños y adolescentes. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte-INEF. Universidad Politécnica de Madrid. España. Pp 1-10.

**Grijalva, M.I., Valencia, M.E., Ortega, M.S., Vera, A. (1999).** Evaluación de un programa de desayunos escolares en el estado nutricional y el desarrollo cognitivo-motor en niños de primer grado de la zona urbana de Hermosillo, Sonora. Reporte Técnico DN-DNH/DHBS-001.99. CIAD, AC. Hermosillo, Sonora.

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

<http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>

**Hernández, B; y Cuevas-Nasu, L; et al., 2003.** Factores asociados con sobrepeso y obesidad en niños mexicanos de edad escolar: resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición. Salud Pública de México. 1999. Vol. 45. Pp 1-8.

[http://books.nap.edu/openbook.php?record\\_id=10490](http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=10490)

**Instituto Nacional de la Nutrición “Salvador Zubirán” (1980).** Subdirección de nutrición experimental y ciencia de los alimentos. Cuadros de composición de alimentos. Edición de aniversario, México. 1-248.

**Jelliffe, D., y Jelliffe, P. (1989).** Community nutritional assessment. Medical Publications Nueva York: Oxford University 263.

**Juvera, F., Valencia, M.E., y Ortega, M.I. (1991).** “Cuadros de composición de alimentos en el noreste de México. Base de datos y II Programa CIAD AC. Libro de abstracts del XII Congreso de nutrición de Centroamérica y Panamá Guatemala.

**Lujambio Irazábal, Alonso; Córdova Villalobos, y José Ángel; et al., 2010.** Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria (Estrategia contra el Sobrepeso y la Obesidad). Cómo preparar el refrigerio escolar y tener una alimentación correcta. SEP. Pp 7-9.

**Mahan, K., y Escott-Stump, S. (2004).** Krause’s: Food Nutrition, Diet Therapy.. Elsevier USA. 11th edition.

**NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-043-SSA2-2005.** Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/043ssa205.pdf> (consultada el 14 de julio, 2013).

Olaiz-Fernández, G., J. Rivera-Dommarco, T. Shama-Levy, R. Rojas, S. Villalpando-Hernández y M. Hernández-Ávila (2006). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Cuernavaca, Morelos, México, Instituto Nacional de Salud Pública.

Organización Mundial de la Salud (OMS). 2012. Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva N°311. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/> (Consultado 14 de Julio del 2013).

Ortega, M.I., Morales, G.G., Quizán, P.T., y Preciado, M., (1999). Estimación del Consumo de Alimentos. Cuaderno de Trabajo No. 1. Calculo de Ingestión Dietaria y Coeficientes de Adecuación a partir de: Registro de 24 horas y Frecuencia de Consumo de Alimentos. Dirección de Nutrición, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. Octubre.

Plazas, M; y Johnson, S; et al., 2008. Nutrición del preescolar y el escolar. Nutriología Médica 3ª ed. Editorial Médica Panamericana. Pp 80-81; 93-97.

Quizán Plata, Trinidad; Álvarez Hernández, Gerardo; Espinoza López, Armida. (2007). Obesidad infantil: el poder de la alimentación y la actividad física. Revista Universidad de Sonora. Pp: 11-14.

Ramírez, E. y Valencia, M. (2008). "Tamaño y composición corporal en niños mexicanos I: implicaciones en el uso del BOD POD, DXA y dilución con deuterio en la evaluación de la masa grasa y masa libre de grasa." RESPYN 9(3).

Ramírez-López, E. (2003). Impacto de un programa de desayunos escolares en el peso, composición corporal y perfil de lípidos en niños sonorenses. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, AC.

**Ramírez-Murillo, C. (2012)** Presencia del síndrome metabólico en escolares de 6 a 9 años de zonas urbana y rural del estado de Sonora. Centro de Investigación en alimentación y desarrollo, AC.

**Ramírez-López, E., Grijalva-Haro, M. I., Valencia, M., Ponce, J. A., y Artalejo, E. (2005).** "Impacto de un programa de desayunos escolares en la prevalencia de obesidad y factores de riesgo cardiovascular en niños sonorenses " Salud Pública de México 47(2).

**Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Villalpando-Hernández, S., González-de Cossío, T., Hernández-Prado, B., y Sepúlveda, J. (2001).** "Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México." Instituto Nacional de Salud Pública.

**Rivera-Dommarco, J.A. (2000).** Estrategias y acciones para corregir deficiencias nutricias. Instituto Nacional de Salud Pública. México. Pp 641-649.

**Rosado, J.L. (2008).** Fibra dietética: En Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. Tomo 2. Editorial Médica Panamericana.pp161-167.

**Sánchez Morales, C. (2012).** Factores de riesgo para el desarrollo de obesidad en preescolares que adecuen a Estancias Infantiles (EI) de la SEDESOL de Hermosillo, Sonora. Centro de Investigación en alimentación y desarrollo, AC.

**Sandoval Godoy, Sergio, A; Domínguez Ibáñez, Sandra; y Cabrera Murrieta, Anayeli. (2009).** De golosos y tragones están llenos los panteones: cultura y riesgo alimentario en Sonora. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.

**Sanjur D. (1997).** Evaluación de la Ingestión Dietaria: Aspectos Selectos en la Colección y Análisis de Datos. Cornell University Nueva York Pp124

**Shamah-Levy, T., Morales-Ruan, C., Rivera-Dommarco, J., Mundo-Rosas, V., Cuevas-Nasu, L., Villalpando-Hernández, S. (2012).** Programas de Ayuda Alimentaria en México Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. <http://ensanut.insp.mx/doctos/seminario/M0104.pdf> (consultada 11 de julio, 2013)

**Siega-Riz, A.M., Popkin, B.M., y Carson, T. (1998).** Trends in Breakfast consumption for children in the United States from 1965 to 1991. American Journal of Clinical Nutrition. Vol. 67 (supp): 748s-756s.

**Simeon, D.T., y Grantham - McGregor S. (1989).** Effects of missing breakfast on the cognitive functions of school children of differing nutritional status. American Journal of Clinical Nutrition. Vol. 49: 646-653.

**USDA. United States Department of Agriculture (1988).** Nutritive value of foods. Human nutrition information service. Home and Garden Bulletin Number 72. U.S. Government Printing Office, Washington DC. 1-72.

**Valencia, M.E. (2008).** Energía: En Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. Tomo 2. Editorial Médica Panamericana. pp 70-75.

**Valencia, M.E.; Hoyos, L.; Ballesteros, M.; Ortega M.; Palacios, M.; and Atondo, J. (1998).** La dieta en Sonora canasta de consumo de alimentos. Estudios Sociales 1998, 8, (15), 11-39.

**Vargas Luis Alberto. 2008.** Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. Tomo. 2: La dieta recomendable desde la perspectiva antropológica. México: Editorial Médica Panamericana. Pp 21-29.

**Vega Franco Leopoldo. 1998.** El desayuno en la nutrición y el rendimiento del escolar. Revista Mexicana de Pediatría. May.-Jun. Vol. 65, Núm. 3. Pp 90-92.

**Vera Noriega, José Ángel. 2000.** Método y teoría en la evaluación de desayunos escolares. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C. Pp 33-48.

**World Health Organization. WHO. AnthroPlus 2007.** AnthroPlus is a software for the global application of the WHO reference 2007 for 5-19 year to monitor the growth of school-age children and adolescents. To show continuity with the WHO Child Growth Standards for 0-5 years, these are included in Anthro Plus for the three indicators that apply. Department of Nutrition World Health Organization. <http://www.who.int/growthref>. <http://www.who.int/childgrowth>.

**World Health Organization. 2009.** AnthroPlus for personal computers Manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents. Geneva: WHO. <http://www.who.int/growthref/tools/en/>.

---

# APENDICE



