



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ**  
**FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN**  
**MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA**



**Estado nutricional de niños, que asisten a escuelas de tiempo completo con  
y sin servicio de alimentación, en Rioverde, San Luis Potosí.**

**TESIS**

**Para obtener el grado de Maestra en Salud Pública**

**PRESENTA:**

**LN. ESTEFANÍA CHÁVEZ PRIETO**

**DIRECTORA DE TESIS:**

**DRA. MARÍA JUDITH RIOS LUGO**

San Luis Potosí, S.L.P, México.

28 de septiembre de 2020

El programa de Maestría en Salud Pública de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí tiene el Reconocimiento del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACyT, en nivel Consolidado.

La estudiante agradece la beca otorgada por el CONACyT, con número de referencia CVU 930226



"Estado nutricional de niños, que asisten a escuelas de tiempo completo con y sin servicio de alimentación, en Rioverde, San Luis Potosí" by Estefanía Chávez Prieto is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ**  
**FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN**  
**MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA**

**Estado nutricional de niños, que asisten a escuelas de tiempo completo con  
y sin servicio de alimentación, en Rioverde, San Luis Potosí.**

**TESIS**

**Para obtener el grado de Maestra en Salud Pública**

Presenta:

**LN. ESTEFANÍA CHÁVEZ PRIETO**

Directora:

---

**DRA. MARÍA JUDITH RIOS LUGO**

San Luis Potosí, S.L.P., México.

28 de septiembre de 2020



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ**  
**FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN**  
**MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA**



**Estado nutricional de niños, que asisten a Escuelas de Tiempo Completo con y sin servicio de alimentación, en Rioverde, San Luis Potosí.**

**TESIS**

**Para obtener el grado de Maestra en Salud Pública**

Presenta:

**LN. ESTEFANÍA CHÁVEZ PRIETO**

**Sinodales**

Dra. Claudia Inés Victoria  
Campos  
Presidente

\_\_\_\_\_  
Firma

Dr. Eduardo Hernández Ibarra  
Secretario

\_\_\_\_\_  
Firma

Dra. María Judith Rios Lugo  
Vocal

\_\_\_\_\_  
Firma

San Luis Potosí, S.L.P., México.

28 de septiembre de 2020

## RESUMEN

**Introducción.** México ha avanzado en los últimos años en materia de salud; sin embargo, la malnutrición infantil continúa siendo un problema de Salud Pública. En 2009, en SLP, comenzó en el Programa de Escuelas de Tiempo Completo (ETC), el Servicio de Alimentación (SA), implementándose en algunos planteles. El SA es monitoreado por nutriólogos, sin embargo, actualmente no existe evidencia suficiente que evalúe su impacto regional o estatal. **Objetivo.** Comparar diferencias nutricionales en niños, que asisten a ETC, con y sin SA, en Rioverde, S.L.P. **Metodología.** Estudio prospectivo, analítico transversal de 72 escolares, ciclo escolar 2019-2020, en Rioverde, S.L.P. Previas autorizaciones: Comité Ético (2019-292), SEGE/DEB/PETC 239-2019. Para valoración nutricional, se tomó IMC y adiposidad (Tanita BC230). Consumo alimentario (Frecuencia de Consumo de Alimentos). Bioquímica capilar: glucosa, colesterol y triglicéridos (Accutrend Plus) y hemoglobina (Hemocue Hb201+). Análisis estadístico SPSS ( $p=0.05$ ), se realizaron pruebas de normalidad, comparación de medias (T Student), variables categóricas (Chi2) y correlaciones Pearson. **Palabras clave.** Escuelas de tiempo completo, servicio de alimentación, estado nutricional, escolares.

## ABSTRACT

**Introduction.** Mexico has advanced in the last years in public health; however, child malnutrition, still is a public health problem. In 2009, in San Luis Potosi, Food Service (FS), started in some schools of Full Time Schools Program (FTSP) monitored by nutritionists, however, there is currently insufficient evidence to evaluate the impact of such program at regional or state level. **Objective.** To compare the nutritional differences in children attending FTSP, with FS and without FS, in Rioverde, S.L.P. **Methodology.** Prospective, analytical cross-sectional study of 72 schoolchildren on 2019-2020 school year. Previous authorization from Ethics Comittee (CEIFE 2019-292) and SEGE Authorization (239-2019). Nutritional Assesment using anthropometry (BMI) and (percentage of adiposity Tanita BC230), food consumption questionnarie, and for biochemical was used Accutrend Plus (glucose, cholesterol and tryglicerides) and hemoglobin (Hemocue 201+). Statistical analysis using SPSS software ( $p=0.05$ ), normality tests, T student, chi square and Person correlations were performed. **Key words.** Full Time School Program (FTSP), Food Service (FS), nutritional status, schoolchildren.

## ÍNDICE

Página

INTRODUCCIÓN .....	11
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
1.1 Impacto de la malnutrición Infantil en la salud.....	16
1.2 Políticas alimentarias de nutrición en México.....	18
1.2.1 Programas de ayuda alimentaria .....	20
1.2.2 Cruzada Nacional contra el Hambre (CNcH).....	20
1.3 Rioverde, San Luis Potosí.....	21
1.4 Pregunta de investigación.....	23
II. ANTECEDENTES .....	24
2.1 Nutrición en la etapa escolar .....	24
2.2 Requerimientos nutricionales en la etapa escolar .....	25
2.2.1 Nutrientes específicos .....	26
2.2.2 Micronutrientes .....	28
2.3 Evaluación del estado nutricional.....	31
2.3.1 Indicadores antropométricos .....	31
<i>Porcentaje de masa grasa y masa libre de grasa</i> .....	35
2.3.2 Hemoglobina e indicadores bioquímicos.....	36
<i>Hemoglobina</i> .....	36
<i>Glucosa</i> .....	37
<i>Colesterol</i> .....	37
<i>Triglicéridos</i> .....	38
2.3.3 Indicadores dietéticos .....	38
<i>Guías de referencia para la valoración dietética y Porcentaje de Adecuación Dietética</i> .....	39
<i>Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA)</i> .....	40
2.4 Alimentación colectiva. El comedor escolar .....	41

2.4.2 Estudios sobre la evaluación de comedores escolares en otros países .....	42
2.5 Escuelas de Tiempo Completo .....	44
III. HIPÓTESIS .....	47
IV. OBJETIVOS.....	47
4.1 Objetivo general .....	47
4.2 Objetivos específicos.....	47
V. METODOLOGÍA.....	48
5.1 Tipo de estudio.....	48
5.2 Diseño metodológico.....	48
5.3 Límites de tiempo y espacio.....	48
5.4 Universo.....	49
5.5 Muestra .....	50
5.7 Variables .....	52
5.8 Instrumentos .....	52
5.9 Procedimientos .....	53
5.10 Análisis estadístico.....	55
5.11 Recursos humanos, materiales y financieros.....	56
5.12 Cronograma de actividades .....	56
5.13 Aplicación de prueba piloto .....	57
VI. CONSIDERACIONES ÉTICO- LEGALES .....	58
6.1 Beneficios.....	58
6.2 Posibles riesgos .....	58
6.5 Legislación Internacional.....	60
6.6 Derechos de autor y no conflicto de intereses .....	61
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	63



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. RDA en cuanto a peso (kg) y en energía estimada en totalidad o por kcal/ por kg de peso al día para niños en edad escolar. ....	16
Cuadro 2. Vitaminas liposolubles, recomendación diaria, adaptada a la población mexicana .....	19
Cuadro 3. Vitaminas hidrosolubles, recomendación diaria, adaptada a la población mexicana .....	20
Cuadro 4. Valores de percentiles de perímetro de cintura de acuerdo a los años de edad .....	23
Cuadro 5. Riesgo de síndrome metabólico en niños con diferentes valores de índice de masa corporal (IMC) con relación al índice cintura/ estatura .....	23
Cuadro 6. Puntos de corte de los estándares internacionales de referencia OMS,2007 para los niños y adolescentes en edad escolar (5-19 años) .....	24
Cuadro 7. Clasificación de los valores de referencia de la glucosa sanguínea en población infantil .....	25
Cuadro 8. Valores de referencia de la glucosa sanguínea en población infantil ...	27
Cuadro 9. Valores de referencia de los triglicéridos para población infantil .....	27
Cuadro 10. Valores de referencia de los triglicéridos para la población infantil ....	28
Cuadro 11. ETC con y sin servicio de alimentación del municipio de Rio Verde, San Luis Potosí .....	39
Cuadro 12. Muestra de población escolar de ETC, con y sin servicio de alimentación en Rioverde, San Luis Potosí.....	41
Cuadro 13. Descripción nominal de las covariables, variables dependientes y variables independientes .....	42
Cuadro 14. Descripción de los recursos humanos, materiales y financieros .....	46

## ABREVIATURAS

AAP	Academia Americana de Pediatría
ARA	Ácido Araquidónico
CEIFE	Comité de Ética e Investigación de la Facultad de Enfermería
CFCA	Cuestionario de Frecuencia de Alimentos
CNcH	Cruzada Nacional contra el Hambre
DE	Desviación Estándar
DHA	Ácido Docohexanoico
ETC	Escuelas de Tiempo Completo
ENSANUT	Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
ENSANUT MC	Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Medio Camino
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
IDR	Ingesta Dietética Recomendada
IMC	Índice de Masa Corporal
MG	Masa Grasa
MLG	Masa Libre de Grasa
NSE	Nivel Socioeconómico
PAD	Porcentaje de Adecuación Dietética
R24h	Recordatorio de 24 Horas
RDA	Recomendación Dietética Adecuada
SA	Servicio de Alimentación
SEP	Secretaría de Educación Pública
VCT	Valor Calórico Total

## INTRODUCCIÓN

En México, en materia de salud, somos el resultado de los efectos producidos por las transiciones demográfica y epidemiológica, situaciones que, a su vez plantean grandes retos para la promoción, prevención, y atención de la salud de las poblaciones. En la actualidad, se han logrado avances importantes en indicadores como lo son, el incremento de la esperanza de vida, el tratamiento oportuno de enfermedades infecciosas, disminución de la morbimortalidad perinatal y la disminución de la tasa de mortalidad por desnutrición. Sin embargo, se han desencadenado otros padecimientos tales como sobrepeso y obesidad, derivando en enfermedades crónicas no transmisibles.<sup>1</sup>

A pesar de los enormes avances que México ha experimentado en los últimos años en materia de salud; la malnutrición infantil continúa siendo un problema de prioridad, presentando un doble reto en cuanto a la malnutrición, siendo un desafío para las políticas públicas, especialmente dada la diversidad de su distribución geográfica y grupos sociales.<sup>2,3</sup>

En la estadística de las últimas Encuestas Nacionales de Nutrición en México, se reveló que los problemas de sobrepeso y obesidad se han incrementado, reportándose que la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad aumentó de un 34.4% en el 2016, a un 35.6% en el 2018, para los niños en edad escolar.<sup>4,5</sup>

En noviembre del 2016, a la par de la publicación de los resultados de la Encuesta de Salud y Nutrición 2016, se realizó por primera vez en la historia de la Salud Pública en México, la emisión de dos alertas epidemiológicas por enfermedades no transmisibles, una por sobrepeso y obesidad y la otra por diabetes mellitus, resaltando la importancia de priorizar y reforzar las diferentes acciones de las Estrategias Estatales para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes.<sup>6,7</sup>

La principal causa que señaló la ENSANUT 2016, refiere a los malos hábitos en la alimentación, dado que, en las encuestas de carácter alimentario, respecto a la diversidad de la dieta de los escolares, el 81.5% consumen regularmente bebidas azucaradas no lácteas, 61.9% botanas, dulces y postres y 53.4% cereales

dulces. En cambio, sólo un 22.6% consumen regularmente verduras, 45.7% frutas y 60.7% leguminosas.<sup>6</sup>

La ENSANUT 2018, en su reporte, la tendencia no disminuyó en el consumo regular de bebidas azucaradas no lácteas con un 85.7% del consumo, así como el 64.6% de los escolares entrevistados consumían botanas, dulces y postres. Sin embargo, también se reportó una tendencia desfavorable en el consumo de productos recomendables, ya que para el 2018, sólo el 43.5% de la población escolar reportó consumir frutas regularmente, un 22% verduras y un 46.1% leguminosas.<sup>5</sup>

El sobrepeso y la obesidad incrementan el riesgo de transmitir enfermedades crónico degenerativas, como las enfermedades cardiovasculares, diabetes, algunos tipos de cáncer y la osteoartritis, lo que representa una amenaza importante para la salud pública.<sup>8</sup> Por otro lado, mientras más tempranamente ocurra y se prolongue cualquier tipo de malnutrición, ésta afectará con mayor gravedad al crecimiento corporal y desarrollo del escolar; y esto a su vez, propiciará mayor frecuencia y gravedad las enfermedades que estén presentes.<sup>9</sup> Por ello, la importancia de abordar la malnutrición infantil, como punto de partida para la prevención de las enfermedades crónico degenerativas, con la finalidad de asegurar una mejor calidad de vida en el futuro.

La incidencia de sobrepeso y obesidad se reporta cada vez, a edades más tempranas en la población mexicana (ENSANUT), y prevalecen en la edad adulta; por lo que es crucial el diagnóstico temprano a través de los criterios de evaluación nutricional, (antropometría, bioquímica, dietética e indicadores socioculturales).

A partir del siglo pasado, se ha documentado que, mediante intervenciones con asesoría dirigida a la modificación de hábitos alimentarios en la infancia, pueden revertirse las tendencias de sobrepeso y obesidad, mejorándose el perfil de lípidos en escolares con obesidad.<sup>10,11</sup>

Por su parte, existe también evidencia de la reducción de cifras de la desnutrición infantil, reduciendo el retraso en el crecimiento, a través de consejería sobre

prácticas adecuadas de alimentación complementaria, programas de suplementación y fortificación entre otros; que deben ser implementadas en todos los contextos.<sup>12</sup> Por lo tanto, resulta de vital importancia que exista una coordinación entre los organismos sanitarios, en la aplicación de estrategias de prevención de problemas nutricionales en las instituciones educativas.<sup>13</sup>

En 2009, México comenzó con el Programa de Escuelas de Tiempo Completo (PETC); en dicho programa, se amplió el horario de estancia escolar, teniendo como objetivo, mejorar el nivel académico y estado físico del escolar.<sup>14</sup> Algunas Escuelas de Tiempo Completo (ETC), en los municipios donde opera la Cruzada Nacional contra el Hambre (CNcH), fueron beneficiadas con la implementación del servicio de alimentación, ofreciendo una comida equilibrada, al finalizar la jornada escolar. Para el cierre del 2017, 25,134 escuelas pertenecían al PETC en el país, con un alcance de 3,185,733 alumnos; de los cuales 13,708 ETC contaban con el apoyo para el servicio de alimentación, con más de un millón y medio de alumnos.<sup>15</sup>

El programa de servicio de alimentación en ETC, es apoyado por la entidad federativa, en algunos estados como el de San Luis Potosí, el nutriólogo tiene la función del diseño de menús equilibrados, necesarios para el desarrollo óptimo del escolar. Así como, la capacitación de directivos, docentes y padres o tutores de familia, en la implementación de normas de seguridad e higiene. Además, el nutriólogo realiza un seguimiento nutricional individual del escolar, mediante el registro de datos personales, toma de medidas antropométricas (peso, talla y circunferencia de cintura).<sup>16</sup>

El presente trabajo, tiene como objetivo identificar diferencias en el estado nutricional en niños que asisten a Escuelas Primarias de Tiempo Completo, con y sin servicio de alimentación, en Rioverde, San Luis Potosí, México.

Los principales beneficios, generados mediante los resultados obtenidos, podrían utilizarse como herramienta útil en la evaluación de programas públicos alimentarios, dirigidos específicamente a las comunidades escolares, con el objetivo de lograr un impacto positivo en la mejora de la salud de los escolares.

Para lograr el objetivo de esta investigación, se realizó un estudio de tipo analítico de corte transversal, mediante 4 fases. La fase inicial de investigación y elaboración del protocolo de tesis, la segunda, denominada fase de evaluación; en la que se realizó el trabajo de campo en el municipio de Rioverde, donde se reunieron a los directivos y padres de familia para el conocimiento de este estudio, así como se realizó la toma de los indicadores antropométricos, metabólicos y dietéticos en los escolares que aceptaron participar bajo la autorización de padres o tutores. La tercera fase, que consta de la generación de una base de datos, análisis e interpretación de los resultados y la cuarta y fase final que consta de la escritura de la tesis y la divulgación de los resultados y presentación de los mismos.

El presente trabajo consta de 8 capítulos, de los cuales, en la presente tesis, se presenta: I. Planteamiento del problema; se define la malnutrición, así como se expone la prevalencia a nivel internacional, nacional y estatal, se expone la generación de los programas y políticas alimentarias. II. Marco teórico; se exponen los conceptos de nutrición en la etapa escolar, recomendaciones, referencias sobre los apoyos alimentarios en México y el contexto local. III. Hipótesis. IV. Objetivos. V. Metodología de la Investigación; se describe el tipo de investigación, población, muestra, diseño experimental, procedimientos, financiamiento y análisis estadístico. VI. Consideraciones éticas y legales. Además, se presenta el apartado de Anexos.

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la malnutrición es un estado fisiopatológico resultado de una ingesta insuficiente, desequilibrada o excesiva de macronutrientes o micronutrientes, que se puede caracterizar por la coexistencia de dos subtipos: por un lado, la subalimentación (desnutrición); y por otro, la sobrenutrición (sobrepeso y obesidad).<sup>17</sup>

En el informe del 2015, la FAO señaló que, 868 millones de personas el 12.5% de la población mundial estaba subnutridas, así también para el 2015, 2,000 millones de personas sufrían carencia de uno o más micronutrientes. Por otro lado, 1,400 millones de personas presentaron sobrepeso, de los cuales 500 millones padecían obesidad. Se reportó que más de 42 millones de niños presentaron sobrepeso u obesidad. De éstos, 35 millones pertenecían a países en desarrollo y 8.1 millones a los países desarrollados (OMS, 2015). Para el 2016, la prevalencia de desnutrición, reportada por la FAO, a través del Banco Mundial, fue de 10.8%.<sup>18</sup>

Para el 2017, de acuerdo a un estudio, realizado por el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI), que incorpora información de más de 140 países, señaló que más de 52 millones de niños, no pesaban lo suficiente en relación con su altura.<sup>18</sup> En Latinoamérica, para el 2016, las cifras de desnutrición crónica infantil, afectaban a países cuyas prevalencias oscilaron con más del 20%, para Honduras, Nicaragua, Haití, Ecuador, Bolivia y Perú, México con 15%; y Panamá y Colombia con un 10%.<sup>19</sup>

En México se presenta un doble reto en cuanto a desnutrición y obesidad (UNICEF), siendo un desafío de las políticas públicas, especialmente dada la diversidad de grupos sociales y su distribución geográfica.

En la estadística de las últimas Encuestas Nacionales de Nutrición en México, se reveló que los problemas de sobrepeso y obesidad se han incrementado, reportándose que la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad aumentó de un 34.4% a un 35.6% en el 2018, para los niños en edad escolar.<sup>4,5</sup>

La ENSANUT 2018, en su reporte, la tendencia no disminuyó en el consumo regular de bebidas azucaradas no lácteas con un 85.7% del consumo, así como el 64.6% de los escolares entrevistados consumían botanas, dulces y postres. Sin embargo, también se reportó una tendencia desfavorable en el consumo de productos recomendables, ya que para el 2018, sólo el 43.5% de la población escolar reportó consumir frutas regularmente, un 22% verduras y un 46.1% leguminosas.<sup>5</sup> Según estos datos, para el año 2020, 60 millones de niños presentarán prácticas alimentarias inadecuadas.<sup>20</sup>

Mientras tanto en San Luis Potosí, en 2016 las prevalencias de sobrepeso y obesidad fueron 12.9% y 14.2%. La suma de ambas condiciones del estado de nutrición (sobrepeso y obesidad) fue mayor para las niñas (29%) en comparación con los niños (25.5%). La prevalencia de anemia en niños de 5 a 11 años de edad, fue del 18%.<sup>6</sup>

### **1.1 Impacto de la malnutrición Infantil en la salud**

Una nutrición inadecuada afecta de manera negativa en el desarrollo de una persona, lo que constituye un obstáculo para su productividad en la edad adulta. Como consecuencia, el impacto de la malnutrición no solo es una problemática asociada con la mortalidad de menores y deficiencias en el desarrollo, sino que además se asocia con la actual pandemia de obesidad y enfermedades crónicas que de ella se derivan.<sup>21, 22</sup>

El exceso de grasa corporal en escolares se ha asociado a consecuencias negativas para la salud futura y sin una intervención efectiva, el riesgo de enfermedades se intensifica con la edad.<sup>23, 24</sup>

Cuando un niño desarrolla sobrepeso puede presentar complicaciones, que se clasifican en inmediatas, intermedias y tardías, de acuerdo al tiempo que transcurre entre el inicio del sobrepeso y la aparición de las manifestaciones asociadas.<sup>9</sup>

Las complicaciones inmediatas que conllevan el sobrepeso y obesidad son de varios tipos. Se incrementan las alteraciones ortopédicas, resistencia a la insulina, se presentan dislipidemias (hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia), así como



trastornos pulmonares, diabetes tipo 2 y alteraciones psicológicas (autoimagen deteriorada)<sup>8</sup>. Se ha reportado que de dos a cuatro años después de iniciar la obesidad, ocurren las complicaciones intermedias o mediatas, así mismo, se incrementa el riesgo de hipertensión arterial e hipercolesterolemia.<sup>9</sup>

Si la obesidad persiste hasta la edad adulta, se presentan las complicaciones tardías que son más graves. Se eleva la incidencia y prevalencia de enfermedades coronarias, hipertensión vascular, enfermedades renal y vascular, además de aterosclerosis, artritis y neoplasias que elevan la morbilidad y explican la mortalidad en el adulto.<sup>25,26</sup> A largo plazo, la obesidad favorece la aparición de enfermedades tales como diabetes, infartos, dislipidemias o insuficiencia renal, entre otros. Pero más grave es que se incrementan las evidencias de que la obesidad puede dañar el riñón en niños sin otra patología asociada. Los niños que presentan obesidad presentan mayor grado de microalbuminuria que los de peso normal, por lo cual este indicador biológico, en estos niños, podría indicar daño renal, así como mayor riesgo de presentar hipertensión arterial, diabetes tipo 2 o dislipidemias),<sup>27,28</sup>

Por otro lado, el impacto de la desnutrición en la salud y el desarrollo infantil dependerá de la gravedad de ésta, dichas deficiencias nutricias predisponen al cuerpo de forma negativa, ampliando la posibilidad a desarrollar infecciones, avitaminosis, anemia, entre otros, generándose un ciclo que puede influir negativamente en su recuperación.<sup>29, 30</sup> Además, el déficit en el consumo de energía y de proteínas se relaciona con un estancamiento del desarrollo físico y un déficit en el desarrollo cognitivo.<sup>31</sup>

## 1.2 Políticas alimentarias de nutrición en México

La evolución de los programas, políticas alimentarias y nutrición que en México se han implementado, con algunas excepciones, siguen un modelo semejante al que se ha experimentado en el resto del mundo, iniciando con programas asistenciales, hasta llegar a programas de orden intersectorial.<sup>12,21</sup>

Existen diversas políticas alimentarias que buscan abatir las cifras de malnutrición infantil por subingesta, en regiones con cierto grado de marginación, desde subsidios a los alimentos e intervenciones directas sobre nutrición dirigidas a grupos vulnerables, por ejemplo, programas de alimentación complementaria (ya sea de fortificación, suplementación o de intervención nutricional), así como elaboración de alimentos.<sup>12,21</sup>

La implementación de los desayunos escolares en zonas rurales, es un ejemplo de programa de ayuda alimentaria. Inició en el año 1922, siendo de los únicos que ha sobrevivido a los cambios sexenales.<sup>32</sup> Otro tipo de apoyos, son los subsidios al consumo de productos del campo, así también en los que se proporciona mega dosis de vitamina A para menores de cinco años y mujeres embarazadas desde los 90's.<sup>12</sup> Respecto al análisis de la efectividad de algunos programas, se ha llegado a la conclusión de que cuando se otorgan subsidios (apoyo monetario a productores), son de costo elevado, carecen de selectividad de los grupos vulnerables y carecen de evaluaciones sistemáticas, resultan complejos en ejecución y su efecto suele ser menor que el esperado.<sup>12</sup>

Por otro lado, de entre las políticas establecidas en el abordaje de la malnutrición por sobreingesta alimentaria, es la Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad, donde en eje 1.2, incluye acciones de promoción de la salud en cuanto alimentación correcta y actividad física, que son los principales elementos de la atención primaria, sin embargo, ésta no define pautas dietéticas por grupo etario, en cuanto a tipo de alimento, porción, ni frecuencia de consumo recomendada.<sup>33</sup>

Por su parte, la NOM-043, establece criterios para establecer una alimentación correcta, sin embargo, no incluye cuestiones dietéticas específicas para el sector

infantil.<sup>34</sup> Esta normativa, se complementa con el Acuerdo mediante el cual se establecen los lineamientos generales para el expendio y distribución de alimentos y bebidas en las escuelas públicas a nivel básico, medio y superior. En la cual, se establecen ingestas recomendadas por tiempos de comida para todos los niveles escolares de educación básica.<sup>35</sup> Sin embargo, existen estudios en los que se identificaron puntos de mejora en su aplicabilidad, monitoreo y evaluación; resultando necesario una estrecha vigilancia en la regulación de la venta de productos de la industria alimentaria.<sup>36</sup>

En cuanto al tamizaje, la NOM-031-SSA2-1999 para el control del niño sano, en su apartado 3.18, clasifica la desnutrición infantil en leve, moderada y grave, contemplando las tablas de referencia, tomadas de la NCHS.<sup>37</sup> Para el 2014 se publicó bajo el PROY-NOM-031-SSA2-2014, para la atención a la salud de la infancia, los lineamientos de la OMS 2007, para la clasificación del estado nutricional, además propone puntos de corte para diagnóstico de hipertensión infantil, y para la circunferencia de cintura en niñas y niños, sin embargo, aún no toma los puntos de corte para dislipidemia infantil y por consiguiente, para síndrome metabólico en población infantil.<sup>38</sup>

La NOM-047-SSA2-2015, para adolescentes de 10 a 12 años de edad, en su apartado 6.3 en materia de nutrición, en su apartado 6.3.1, se realizará una evaluación del estado nutricional por lo menos una vez al año, y en el 6.3.3 brindar la orientación necesaria, sin embargo, como lo señala en este apartado, será decisión de cada institución, es decir, no existe un protocolo en común para cada institución de salud. <sup>39</sup> Por su parte, la NOM-037-SSA2-2012, para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias, no incluye los criterios diagnósticos para definir alto riesgo cardiovascular en edad escolar, ni la NOM-015-SSA2-2010, para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus, establece criterios diagnósticos para el riesgo de DM en niños en edad escolar. <sup>40, 41</sup>

La NOM-051-SCFI/SSA1-2010, vigila el etiquetado frontal que deben tener todos los alimentos, actualizándose el 27 de marzo de 2020, que entrará en su totalidad, el 1º de octubre del 2020., dicha modificación obliga a las empresas de alimentos

que señale cuando los productos excedan los límites máximos de contenido energético, azúcares añadidos, grasas saturadas, sodio y los demás nutrientes que establezcan las disposiciones normativas. Además, la NOM 051 prohíbe que los productos contengan personajes, o dibujos animados que, estando dirigidos a los niños, inciten al consumo de productos con exceso de calorías.<sup>42</sup>

### **1.2.1 Programas de ayuda alimentaria**

La evolución en la salud pública, a partir de los programas y políticas de nutrición y alimentación en México es producto de un proceso de aprendizaje de las experiencias en programas y acciones realizadas tanto en el país, así como la experiencia de los modelos en otros países. A diferencia de las políticas relacionadas con la producción de alimentos, cuyos indicadores giran en torno a los bienes de consumo (distribución, volumen producido, etcétera), las políticas y programas relacionados con el consumo de alimentos tienen un efecto más directo sobre el estado nutricional y las pautas de consumo.<sup>12</sup>

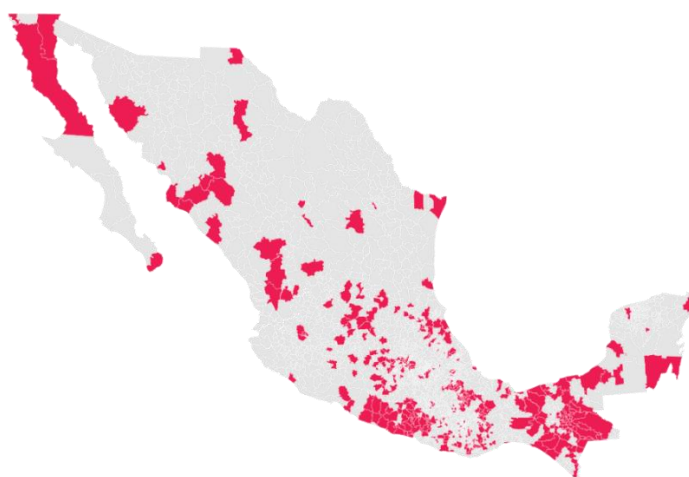
Actualmente se conoce mucho más acerca de las causas de la malnutrición, así como, las acciones que se pueden llevar a cabo para mejorar el estado nutricional y los efectos que dichas intervenciones tienen en la población, y esto se refleja en los programas y políticas implementados mundialmente. En países, como en España, el énfasis ha cambiado de aumento de peso a aumento de talla para la edad como indicador de mejora en el estado nutricional infantil, y se ha entendido que las intervenciones son más efectivas cuando incluyen componentes educativos y otras medidas integrales; también se han desarrollado más y mejores métodos y técnicas para realizar evaluaciones y tomar mejores decisiones.<sup>43, 44</sup>

### **1.2.2 Cruzada Nacional contra el Hambre (CNcH)**

Esta estrategia surgió como una estrategia para abatir la marginación, definida a través de 7 indicadores evaluados por el CONEVAL que eran carencias por acceso a: 1) alimentos, 2) servicios de salud, 3) seguridad social, 4) servicios básicos de vivienda, 5) calidad y espacios de vivienda, 6) carencia por ingresos y 7) rezago educativo. Dentro de los objetivos de la CNcH se encontraban reducir la

desnutrición infantil aguda y mejorar los indicadores de peso y talla de la niñez mexicana, operando 406 municipios miembros de la CNcH, de ella derivaron las localidades de área de operatividad del programa de Escuelas de Tiempo Completo con servicio de alimentación.<sup>45</sup>

### **Gráfico 1. Ubicación geográfica de los municipios de la CNcH**



FUENTE: CONEVAL

De acuerdo a la Auditoría Superior en el 2020, y al Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, esta estrategia no alcanzó la meta propuesta de erradicar la pobreza alimentaria de 7 millones de mexicanos, sin embargo, algunas directrices de las Secretarías miembro de la CNcH continúan, como el apoyo a personas con un ingreso mínimo bajo la ahora denominada Secretaría del Bienestar.<sup>46, 47</sup>

### **1.3 Rioverde, San Luis Potosí**

Rioverde, es el cuarto municipio más grande en extensión territorial del estado de San Luis Potosí, y ocupa el quinto lugar según el tamaño de su población; está integrado por 289 localidades, donde la mayor concentración de población se localiza en la cabecera municipal. Rioverde pertenece a la red de municipios en los que opera la CNcH.<sup>48</sup>

Dentro de la economía estatal, el municipio de Rioverde, es productor de naranja, elote, maíz, alfalfa, chile verde y tomate, así como en ganado porcino en la actividad pecuaria. Sin embargo, en este municipio, existen ciertos problemas en el eje económico, en específico, el sector agrícola, la producción resulta de poca o nula rentabilidad, ya que es costosa en producción y de bajo rendimiento. En los últimos años la producción se ha visto afectada por condiciones climáticas, con tendencia a carencia de agua para los sistemas de producción, debido a la baja precipitación pluvial y sequías, lo que ocasiona deterioro de zonas de pastoreo, a lo cual se unen otros factores como la necesidad de mejorar los sistemas de producción.<sup>48</sup>

Para el 2015; la distribución de los ingresos del municipio de Rioverde reportó que en el sector primario el 51.65% de la población ocupada no recibía ingresos por su trabajo; que pudiera suponer inseguridad alimentaria en sus hogares.

Además de la situación descrita anteriormente, otros problemas se centran en la dispersión de algunas localidades y el desplazamiento necesario que realizan los educandos para acudir a sus escuelas; de igual forma se presenta deterioro en las edificaciones de algunas escuelas e instalaciones sanitarias inadecuadas por cuestiones de higiene, estas situaciones se presentan espacialmente en las comunidades más alejadas de la cabecera municipal.

Para el año del 2011, en Rioverde, la principal causa de muerte fue la enfermedad isquémica del corazón, seguido por las complicaciones de la diabetes, la enfermedad cerebrovascular. Mientras que la desnutrición ocupó el noveno puesto, con una tasa de 10.4 por cada 1000 habitantes.<sup>48</sup>

Estos datos son alarmantes, por lo tanto, los programas de apoyo alimentario son de vital importancia en los que se intente reducir los problemas nutricionales en la población infantil, así como es importante, la evaluación del impacto que los mismos tengan sobre sus beneficiarios, ya que este municipio cuenta actualmente con 16 planteles educativos, con servicios de alimentación.<sup>16</sup>

Empatando en número con el municipio de Xilitla, siendo de los municipios con mayor porcentaje de comedores escolares dentro de sus sectores educativos, por debajo del municipio de Ciudad Valles, que cuenta con 31 planteles.<sup>16</sup>

En esta investigación se realizó un estudio de tipo analítico de corte transversal, evaluando el impacto del programa de apoyo alimentario, sobre el estado nutricional de los escolares beneficiarios, pertenecientes al municipio de Rioverde, del estado de San Luis Potosí.

#### **1.4 Pregunta de investigación**

¿Cuál fue el estado nutricional de los escolares que asisten a ETC con y sin servicio de alimentación en el municipio de Rioverde, en el estado de San Luis Potosí?

## II. ANTECEDENTES

### 2.1 Nutrición en la etapa escolar

Es bien conocido que, en cualquier época de la vida, la alimentación debe aportar la energía, los nutrientes y los componentes bioactivos necesarios para el mantenimiento de una buena salud. En el escolar, además de esta función, la alimentación debe favorecer un crecimiento y desarrollo óptimo y el acto de comer debe de ser un medio educativo familiar para la adquisición de hábitos alimentarios saludables, que repercutirán en el comportamiento nutricional a corto, mediano y largo plazo.<sup>49</sup>

De acuerdo con la UNICEF, la etapa escolar del niño comienza a los cinco años de edad y abarca hasta antes de los doce. Es en esta etapa en la cual el niño desarrolla su potencial intelectual, consolida sus capacidades físicas, aprende a relacionarse con los demás y acelera la formación de su identidad y su autoestima. Es por tanto una etapa decisiva para la conformación del futuro adulto y es de suma importancia brindarle atención al niño en esta etapa, con el fin de asegurar un desarrollo adecuado de sus capacidades físicas, intelectuales e interpersonales.<sup>50</sup>

La niñez es una etapa muy importante para el desarrollo porque se forman los hábitos de alimentación, la habituación a diversos sabores, así como los patrones de actividad física y sueño que acompañarán al individuo a lo largo de su vida, los cuales definen conductas íntimamente asociadas al desarrollo de problemas de salud.<sup>51</sup> En este sentido, los niños en etapa escolar constituyen el grupo más vulnerable, puesto que se encuentran en pleno crecimiento y desarrollo, con requerimientos nutritivos más elevados y específicos, siendo más susceptibles a enfermedades, con consecuencias no sólo para la salud, sino también en la capacidad de aprendizaje, retención y memoria, que afectan directamente en el coeficiente intelectual, afectando directamente en la calidad de vida desde la infancia hasta la edad adulta.<sup>52</sup>



## 2.2 Requerimientos nutricionales en la etapa escolar

El requerimiento energético es la cantidad de energía que el cuerpo necesita para mantener el balance entre consumo y gasto, esto con la finalidad de mantener el tamaño, la composición corporal y un buen estado de salud. Cubrir los requerimientos de energía en esta etapa de crecimiento y desarrollo es fundamental, sin embargo es importante considerar que las recomendaciones sobre la cantidad ideal en la ingesta de nutrientes no deben ser tomados estrictamente, sino que deben utilizarse como una guía para valorar el grado de adecuación de la ingesta, esto es debido a que las necesidades de energía varían de un niño a otro de acuerdo con su propio metabolismo, lo cual dependerá del ritmo de crecimiento, actividad física, tamaño corporal, estado de salud e inclusive su origen étnico.<sup>53</sup>

Por lo tanto, las recomendaciones sugeridas para la elaboración de un plan alimentario de un escolar deben basarse en un diagnóstico previo y guiarse por la evidencia de sus resultados. Esta valoración implica la evaluación del estado nutricional, además de realizar el diagnóstico clínico para determinar la existencia o ausencia de enfermedades, llevar a cabo la adecuación con respecto a su actividad física y tomar en consideración la ingesta actual de energía y nutrientes específicos. Todo ello proporciona un panorama más acertado sobre las necesidades específicas del niño.<sup>54, 55</sup>

Por lo tanto, es necesario que exista un parámetro de referencia para que a partir de éste se puedan adecuar las necesidades específicas de un individuo. En México se cuenta con recomendaciones generales para la población mexicana que están basadas en las recomendaciones emitidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Universidad de las Naciones Unidas (FAO/OMS/ONU). Estas recomendaciones fueron estimadas a partir de las necesidades por grupos de población, en donde es considerado el peso y la talla de referencia para cada grupo de edad y a su vez para cada sexo, en México esta referencia es tomada de acuerdo con los estándares de la OMS.<sup>56</sup>

Una vez establecidos, dichos valores se multiplican por las necesidades energéticas por kilogramo por día, a su vez, el uso de este método para determinar el gasto total de energía en un período de 24 horas incluye la respuesta metabólica a los alimentos y el gasto energético de síntesis de tejido.<sup>57,</sup>

58

Cuadro 1. RDA en cuanto a peso (kg) y en energía estimada en totalidad o por kcal/ por kg de peso al día para niños en edad escolar.

Edad en años	REQUERIMIENTOS PARA NIÑAS			REQUERIMIENTOS PARA NIÑOS		
	Peso esperado (kg)	Kcal totales/día	Kcal/ kg/ día	Peso esperado (kg)	Kcal totales/ día	Kcal/ kg/ día
5-6	18.6	1330	71.5	19.7	1476	74.5
6-7	20.6	1428	69.3	21.7	1573	72.5
7-8	23.3	1554	66.7	24.0	1692	70.5
8-9	26.6	1698	63.8	26.7	1830	68.5
9-10	30.5	1854	60.8	29.7	1970	66.6
10-11	34.7	2006	57.8	33.3	2150	64.6

Fuente. Bourges, 2008.

### 2.2.1 Nutrientes específicos

Se emplean diferentes clasificaciones para los nutrientes, de las cuales, las más comúnmente usadas, dividen la ingesta dietética en macronutrientes y micronutrientes. Los macronutrientes son empleados diariamente en grandes cantidades ya que son empleados por el organismo tanto para la obtención de energía como para la formación de tejidos. Éstos están constituidos por macromoléculas de compuestos orgánicos y se clasifican en carbohidratos, proteínas, lípidos.<sup>59</sup>

Los hidratos de carbono son compuestos orgánicos cuya principal función es la de ser fuente de energía del organismo, cumple también funciones catalíticas y

estructurales. Por su composición y utilidad para el ser humano se pueden clasificar en simples, complejos y fibra. La recomendación de ingesta diaria de hidratos de carbono debe conformar entre el 50% y 60% de la dieta y mantener por debajo del 10% la ingesta de azúcares simples.<sup>58, 59, 60</sup>

También se recomienda la ingesta de frutas, vegetales y cereales ricos en fibra, ya que de entre sus beneficios, se asocia a la disminución del colesterol.<sup>57,58</sup> La ingesta adecuada de fibra dietética se estima en base a la edad cronológica, a ésta se suman 5, el resultado en g/día de fibra cubre los requerimientos diarios de una persona.<sup>53, 55</sup>

Las proteínas son macromoléculas cuyas funciones en el cuerpo humano son diversas, una de las más conocidas es la formación de estructuras que dan lugar al movimiento del cuerpo, sin embargo, también participan en el sistema inmune del organismo, coagulación, transporte de nutrientes y regulación metabólica. En condiciones de ayuno y estrés pueden ser utilizadas para la obtención de energía o de elementos estructurales prioritarios para el metabolismo.<sup>59,60</sup> De los macronutrientes que conforman la dieta el consumo de proteína es prioritario para mantener óptimo el estado nutricional del individuo debido a que su deficiencia lleva al organismo a un estado patológico con daño multisistémico.<sup>59,60</sup>

En la dieta del escolar, las proteínas deben aportar del 12% al 14% de las calorías totales que consume un individuo. Por lo tanto, el requerimiento diario aproximado en varones sanos es de 1 g/kg/día y en las mujeres 0.95 g/kg/día.<sup>58</sup>

Los lípidos juegan un papel importante en la nutrición, constituyen la forma principal de almacenamiento de energía, además sirven de estructura para la protección de órganos. Debido a su elevado aporte energético, es controversial su consumo ya que existen asociaciones de este nutriente con enfermedades crónicas. A pesar de ello, se coincide en que su consumo en cantidades adecuadas es indispensable para una buena salud.<sup>60</sup>

En la población en edad escolar, dicho nutriente debe aportar hasta 30% de las calorías totales de la ingesta diaria. No obstante, al existir diversos tipos de

grasas, la proporción en la ingesta de grasas saturadas debe ser mayor al 10 % y la ingesta diaria de colesterol no mayor de 250 mg/día.<sup>58</sup>

El sistema nervioso y concretamente el cerebro, está constituido por lípidos (60% de su peso seco), especialmente por fosfolípidos.<sup>60</sup> Tanto el Ácido docosahexanoico (DHA) (omega-3) como el Ácido Araquidónico (ARA) (omega-6) forman los componentes básicos de las membranas celulares, incluyendo las neuronas, y proporcionan mayor fluidez, facilitando la comunicación intercelular.<sup>61</sup> Estos ácidos grasos omega representan aproximadamente 20% del contenido de los ácidos grasos del cerebro y están comprometidos en el neurodesarrollo temprano, promueven el desarrollo neuronal, la reparación y la mielinización.<sup>61</sup>

Cuando se consume una dieta variada que satisface los requerimientos de energía, por lo general se cubren las necesidades de todos los demás nutrientes, esto quiere decir que además de mantener un consumo suficiente de energía, se debe mantener un equilibrio en la ingesta de nutrientes.<sup>60</sup>

### **2.2.2 Micronutrientes**

Los micronutrientes son compuestos orgánicos que se deben ingerir en cantidades pequeñas, son indispensables ya que el organismo es incapaz de sintetizarlos. Los micronutrientes se dividen en vitaminas (hidrosolubles y liposolubles) y minerales; tienen funciones metabólicas, actúan como coenzimas, participan en la transferencia de electrones y en la estabilización de las membranas celulares como agentes antioxidantes o en reacciones de tipo hormonal y en el metabolismo del calcio.<sup>55</sup>

Para este tipo de nutrientes, las recomendaciones de ingesta parten de la cantidad mínima que debe consumir un individuo para conservar un balance ideal en términos de lo esperado para su edad, sexo, estatura, composición corporal, estado fisiológico y actividad física.<sup>57</sup>

Sin embargo, cuando se habla de poblaciones no es factible medir las necesidades de cada uno de los individuos, por ello, lo más viable es utilizar la Ingesta Diaria Recomendada (IDR), la cual se calcula a partir del promedio de los

requerimientos de un conjunto de individuos con el objeto de cubrir las necesidades de 97.5% de los integrantes de una población determinada.<sup>57</sup>

En México, el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán adaptó las necesidades de micronutrientes para la población mexicana, con lo que estableció las recomendaciones de ingesta de energía, proteína, vitaminas y minerales para la población mexicana a fin de tener un marco específico que garantice la salud de la población.<sup>57</sup>

Cuadro 2. Vitaminas liposolubles, recomendación diaria, adaptada a la población mexicana

Vitamina	Principales funciones	Recomendación diaria
Vitamina A Retinol	Interviene en el mantenimiento de los tejidos epiteliales, crecimiento, reproducción y visión (como rodopsina). Junto con el hierro y el yodo es vital para desarrollar el aprendizaje y las funciones cognitivas. <sup>62</sup>	Infantes 400pg Eq Niños 450pg Eq Púberes 1000pg Eq
Vitamina D Calciferol	Absorción del calcio y fósforo	Infantes 10 µg Niños 10 µg Púberes 10 µg
Vitamina E alfa-tocoferol	Antioxidantes en diversas reacciones	Infantes 3-4 mg Niños 6-7mg eq Púberes 10 mg
Vitamina K	Coenzima que participa en factores de coagulación o antihemorrágica	

Adaptada de: Liliana Ladino, y Óscar Jaime Velásquez Gaviria. Nutridatos. Manual de Nutrición Clínica. 2010.

Cuadro 3. Vitaminas hidrosolubles, recomendación diaria, adaptada a la población mexicana

Vitamina	Principales funciones	Recomendación diaria
Vitamina B1 Tiamina	Interviene en el metabolismo de hidratos de carbono y actúa como coenzima en diversas reacciones en el organismo.	Infantes 0.35- 0.45 mg Niños 0.7- 0.8 mg Púberes 1.2 mg
Vitamina B2 Riboflavina	Interviene en reacciones de oxidación en el metabolismo energético.	Infantes 0.45- 0.55 mg Niños 0.8-1.0 mg Púberes 1.5 mg
Vitamina B3 Niacina	Interviene en la respiración celular.	Infantes 6-7 mg eq Niños 9-11 mg eq Púberes 16 mg eq
Ácido pantoténico B5	Interviene como coenzima en el metabolismo de los hidratos de carbono y en la síntesis de ácidos grasos.	Infantes 1.7-1.8 mg Niños 2.0-3.05 mg Púberes 4.0-5.0 mg
Vitamina B6 Piridoxina	Coenzima de aminotransferencias, descarboxilación y metabolismo de aminoácidos.	Infantes 0.3- 0.6 mg Niños 1.5- 1.1 mg Púberes 1.7 mg
Ácido fólico Folatos B9	Síntesis de ácidos nucleicos y la hemoglobina.	Infantes 25-35 µg Niños 50- 60 µg Púberes 180 µg
Vitamina B12 Cobalamina	Es la necesaria en la transformación de los ácidos grasos en energía. Ayuda a mantener la reserva energética de los músculos. Interviene en el buen funcionamiento del sistema inmune.	Infantes 0.3- 0.5 pg Niños 0.7- 0.9 pg Púberes 1.7 pg
Vitamina C Ácido ascórbico	Metabolismo de la colágena Antioxidante en diversas reacciones	Infantes 35-40 mg Niños 40- 45 mg Púberes 60 mg

Adaptada de: Liliana Ladino, y Óscar Jaime Velásquez Gaviria. Nutridatos. Manual de Nutrición Clínica. 2010.

## 2.3 Evaluación del estado nutricional

En el niño sano, un buen estado de nutrición, se caracteriza por una morfología y una función normal (adecuada); del mismo modo, tanto en los excesos como en las deficiencias, la forma y/o la función pueden estar alteradas.<sup>55</sup>

La velocidad de crecimiento general, al igual que el incremento de los órganos, aparatos y sistemas, varían en los distintos periodos etarios del niño; por consiguiente, para valorar adecuadamente el crecimiento y el estado de nutrición es necesario comparar cualquier dato antropométrico con los valores de normalidad esperados para la edad y las características étnicas del individuo.<sup>53</sup>

### 2.3.1 Indicadores antropométricos

La evaluación antropométrica es la principal herramienta para determinar el desarrollo físico, así como el estado nutricional del niño, ésta consiste en la medición de las dimensiones físicas del cuerpo y su comparación con estándares de referencia. A partir de ella, se pueden determinar anomalías en el crecimiento y desarrollo, siempre y cuando, se aplique la técnica estandarizada y con controles de calidad. Es por esto, que repetir estas mediciones a través del tiempo, nos proporciona datos objetivos sobre la evolución del estado nutricional e inclusive puede servir como indicador del estado de salud.<sup>63,64</sup> La diferencia fundamental de la antropometría infantil con respecto a la del adulto radica en que el niño está en constante crecimiento. Mientras el adulto tiene una masa corporal estable, el niño en cada momento tiene un peso ideal dependiente de su talla.<sup>64</sup>

#### ***IMC. Indicador antropométrico de tamizaje***

Cuando se busca llevar a cabo la construcción de diagnósticos a nivel poblacional, se emplea sólo un índice a la vez para su descripción, en el caso de México, existe una problemática distinta para cada uno de los grupos de edad. Por esta razón varios comités de expertos de distintos ámbitos y países, incluyendo México, recomiendan que el indicador IMC para la edad sea utilizado para evaluar sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes. Así mismo, para evaluar desnutrición se emplea el índice de talla para la edad, ambos índices son de amplia aceptación a nivel internacional.<sup>65</sup>

En los últimos años, el IMC ha cobrado utilidad en el campo de la pediatría para coadyuvar en la detección de enfermedades crónicas o del riesgo de desarrollarlas.<sup>66, 67</sup>

A pesar de que existen pocos estudios longitudinales que vayan desde la infancia hasta la adultez; estudios de cohorte han demostrado que tener un IMC elevado, indicativo de sobrepeso u obesidad entre los 7 a 13 años de edad, incrementa el riesgo de presentar enfermedades coronarias en la edad adulta.<sup>68</sup>

Así mismo, varios estudios transversales realizados en diferentes poblaciones de edad pediátrica, asocian al sobrepeso y a la obesidad, con alteraciones metabólicas como glucosa alterada en ayuno y resistencia a la insulina, hipertensión arterial, y dislipidemias caracterizadas por hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, lipoproteínas de baja y muy baja densidad incrementadas y lipoproteínas de alta densidad bajas.<sup>69,70</sup> Estos resultados también se han encontrado en población pediátrica mexicana.<sup>71</sup> Existen otros estudios que han evaluado el daño ya presente sobre sistemas, como es el caso de los niños y adolescentes con obesidad, donde se ha demostrado mayor susceptibilidad a la aterosclerosis.<sup>72</sup>

### **Cintura**

La medición y la evaluación de la circunferencia de cintura es fundamental para identificar si el escolar cursa con obesidad abdominal. De acuerdo al sexo del escolar, si el valor de la CC (Circunferencia de Cintura) está por arriba del percentil 90, existe obesidad abdominal.<sup>73</sup>

Así también, se recomienda siempre que sea posible, en poblaciones con predisposición a la obesidad central y al desarrollo de síndrome metabólico, enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2, el uso de la circunferencia de cintura y su relación con la circunferencia de la cadera; el cual se utiliza para estimar la grasa visceral, que sirve para determinar un parámetro de diagnóstico de la obesidad central. Clasificándose por percentiles como sin riesgo de obesidad central  $p < 75$ , riesgo moderado  $p < 75 - < p < 90$  y riesgo elevado  $p > 90$ .<sup>74,75</sup>



Cuadro 4. Valores de percentiles de perímetro de cintura de acuerdo a los años de edad

Percentil para escolares masculinos			Percentil para escolares femeninos				
Años	P50	P75	P90	Años	P50	P75	P90
6	54.7	61.3	69.7	6	52.4	59.0	65.0
7	57.0	64.0	72.5	7	55.0	61.7	68.0
8	59.3	66.8	75.3	8	57.6	64.3	71.0
9	61.6	69.5	78.1	9	60.3	67.0	74.0
10	63.8	72.3	80.9	10	62.9	69.7	77.0
11	66.1	75.0	83.6	11	65.5	72.3	80.0
12	68.4	77.8	86.4	12	68.1	75.0	83.0

Fuente: Klunder-Klunder M., Flores-Huerta S. Waist circumference values according to height percentiles.

Existen estudios donde se ha reportado que, cuando se relacionan dos indicadores antropométricos, tienden a aumentar su sensibilidad y especificidad, es por eso que cuando la relación del IMC de niños obesos con el índice cintura-estatura es mayor de 0.5, el riesgo de presentar síndrome metabólico es 12.11 veces más alto en comparación con niños con IMC normal y una relación de cintura/estatura menor de 0.5.<sup>73</sup>

Cuadro 5. Riesgo de síndrome metabólico en niños con diferentes valores de índice de masa corporal (IMC) con relación al índice cintura/ estatura

IMC	Índice cintura/ estatura	Riesgo de síndrome metabólico
Normal	<0.5	1
Normal	>0.5	4.01
Sobrepeso	<0.5	3.34
Sobrepeso	>0.5	8.16
Obesidad	>0.5	12.11

Fuente: J Pediatr. 2008; 152: 207-13.

Por lo anterior, al evaluar el estado nutricional de un niño con sobrepeso u obesidad por IMC, es importante buscar la presencia de alteraciones a nivel de diferentes órganos y sistemas, con el objetivo de intervenir oportunamente y prevenir el desarrollo de enfermedades futuras.

Es por eso que se recomienda tomar exámenes de laboratorio como glucosa en ayunas y perfil de lípidos cuando un niño es detectado con sobrepeso por IMC como medida de prevención y diagnóstico temprano.<sup>76</sup>

**Clasificación del estado nutricional de acuerdo a las DE en el puntaje Z en población infantil.** El estado nutricional es expresado mediante el valor antropométrico como un número de desviaciones estándares o puntuaciones Z, por debajo o por encima de la media de la población de referencia.<sup>77,78</sup>

Cuadro 6. Puntos de corte de los estándares internacionales de referencia OMS,2007 para los niños y adolescentes en edad escolar (5-19 años)

IMC/EDAD	TALLA/ EDAD
Normal p15-p85 (z score -0.99 DE a +0.99 DE)	Talla Normal: P15-P85 (z score $\geq -1$ y $\leq +1$ )
Subnutrición (tres niveles):	Retraso en el crecimiento (2 niveles)
Desnutrición leve: -1DE a -1.99 DE	Retraso del crecimiento moderado o desnutrición crónica moderada <P3 (z score <2)
Desnutrición moderada -2 a -2.99	
Desnutrición severa <3 DE	Retraso del crecimiento severo: z score <-3 (Desmedro o stunting)
Sobrenutrición: (tres niveles):	Sobrecrecimiento (1 nivel)
Sobrepeso: >p85 (z score >+1 DE)	Sobrecrecimiento: >P85 (z score >+1)
Obesidad: >p95 (z score >+2 DE)	
Obesidad intensa:>p98 (z score >+3 DE)	

Fuente: Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bulletin of the World Health Organization

### **Porcentaje de masa grasa y masa libre de grasa**

Mediante la técnica de bioimpedancia eléctrica, que es utilizada como método directo, se logran obtener el porcentaje de masa grasa (MG) y de masa libre de grasa en un individuo (MLG).

El principio de la bioimpedancia eléctrica, se basa en la resistencia que ofrecen el agua y los tejidos corporales al paso de una corriente eléctrica, determinada por el contenido de agua y de electrolitos. Esta técnica estima la cantidad de agua corporal total en base a la propiedad corporal de ofrecer resistencia a la corriente eléctrica. El agua corporal total guarda relación con la masa libre de grasa (MLG), por lo que conociendo la primera se puede conocer la segunda.<sup>77</sup> De acuerdo a la clasificación de Freedman, el porcentaje (%) de masa grasa, nos hace una referencia, cuyos resultados oscilan como % de masa grasa normal, % de masa grasa moderado y % de masa grasa elevado, dividida dicha clasificación de acuerdo al sexo del escolar.<sup>79</sup>

Cuadro 7. Clasificación del porcentaje de grasa por edad en la escala de Freedman

EDAD	Normal	Moderado	Elevado
Hombres			
< 9 años	<22%	22-26%	>26%
9 a <12 años	<24%	24-34%	>34%
Mujeres			
< 9 años	<27%	27-34%	>34%
9 a <12 años	<30%	30-37%	>37%

Fuente: Freedman D.S., Wang J., et al: Classification of body fatness. Arch Pediatr Adolesc Med. 2009; 163: pp. 805-811

A pesar del hecho de que los indicadores antropométricos tienen un gran valor de tamizaje en la construcción del diagnóstico, es necesario complementar el diagnóstico con indicadores clínicos y en ocasiones bioquímicos, pues los alcances de la antropometría no permiten establecer todas las causas del estado nutricional y por ende, son insuficientes para establecer un diagnóstico completo.<sup>64, 80</sup>

### 2.3.2 Hemoglobina e indicadores bioquímicos

Con una ingesta determinada, una persona puede tener una situación bioquímica aceptable o inadecuada según sus peculiaridades metabólicas y hábitos de vida.<sup>81,82</sup>

Aunque se pueda establecer si su ingesta se encuentra dentro del rango aconsejado (tema de objeto de atención del estudio dietético), la finalidad de la valoración de los indicadores bioquímicos como marcadores del metabolismo de un individuo, para determinar si dichos niveles son los correctos para que el organismo funcione de manera satisfactoria.<sup>82</sup>

La FAO recomienda determinar los siguientes parámetros: biometría hemática, seguida de una química sanguínea como biomarcadores de la ingesta de determinados nutrientes que ayuden a completar la información aportada por la medición de la ingesta, que reflejen el aporte y/o los depósitos corporales de nutrientes concretos e incluso en algunos casos, funcionen como marcadores intermedios que predican el riesgo de desarrollar enfermedades.<sup>82</sup>

En la biometría hemática, se describen los componentes de la sangre, el número y tamaño de sus células. Su análisis incluye parámetros relacionados con los eritrocitos, como lo es el de la Hemoglobina, el cual, su valor de referencia para la población infantil es de 11.5 a 15 g/dl.<sup>82,83</sup> En la química sanguínea, se incluye una serie de análisis de sangre que muestran parámetros de metabolismo y funcionamiento renal y hepático.<sup>83</sup> Contempla, además de otros, el de la glucosa, colesterol y triglicéridos; teniendo a la ingesta dietética; como el principal factor regulador o modificador.<sup>83</sup>

#### ***Hemoglobina***

Es un indicador indirecto del estado nutricional de hierro reconocida como criterio clave para la prueba de anemia. Un nivel de hemoglobina bajo está asociado con la disminución del transporte de oxígeno a los tejidos y a una menor capacidad física y mental, y reducción en la resistencia contra las infecciones. Los valores normales de hemoglobina son de 11.5 g/dL (límite inferior normal) a 13.5 g/dL.<sup>83</sup>

## **Glucosa**

La glucosa es la fuente preferida de energía para las células del cuerpo. En consecuencia, los niveles de glucosa en sangre se controlan cuidadosamente a través de un intrincado sistema de controles y equilibrios.

Cuando existe un desequilibrio, se pudieran derivar alteraciones fisiopatológicas tales como, la resistencia a la insulina, síndrome metabólico, y en última instancia, diabetes tipo 2.<sup>84</sup>

Cuadro. 8 Valores de referencia de la glucosa sanguínea en población infantil

Clasificación	Valor de referencia
Sin Riesgo de Diabetes	60 - 99 mg/dL
Riesgo Moderado de Diabetes	100 - 125 mg/dL
Riesgo alto de Diabetes	≥126 mg/dL

Fuente: Asociación Americana de Diabetes (ADA)

## **Colesterol**

Se recomienda realizar dicho estudio a niños que presenten antecedentes personales de sobrepeso u obesidad, o que tengan antecedentes heredofamiliares de dislipidemias (hipercolesterolemia o hipertrigliceridemia), así como, diabetes, obesidad, hipertensión arterial y/o enfermedades cardiacas. La Academia Americana de Pediatría (AAP) recomienda realizar esta prueba en los niños, debido a la creciente pandemia de obesidad.<sup>85</sup>

Cuadro 9. Valores de referencia para el colesterol sanguíneo en la población infantil

Clasificación	Valor de referencia
Sin riesgo de Aterosclerosis	≤ 169 mg/dL
Riesgo Moderado de Aterosclerosis	170-199 mg/dL
Riesgo Alto de Aterosclerosis	≥ 200 mg/dL

Fuente: Academia Americana de Pediatría (AAP), 2011

## **Triglicéridos**

Los triglicéridos, al igual que el colesterol, se recomiendan monitorear durante la niñez y la adolescencia en personas con sobrepeso u obesidad o con antecedentes heredofamiliares de enfermedades crónicas no transmisibles.<sup>85</sup>

Cuadro 10. Valores de referencia de los triglicéridos para la población infantil

Clasificación	Valor de referencia	
	0-9 años	10- 19 años
Sin Riesgo de Aterosclerosis	≤ 74 mg/dL	≤ 89 mg/Dl
Riesgo Moderado de Aterosclerosis	75- 99 mg/dL	90- 129 mg/dL
Riesgo Alto de Aterosclerosis	≥ 100 mg/dL	≥ 130 mg/Dl

Fuente: Academia Americana de Pediatría (AAP), 2015

### **2.3.3 Indicadores dietéticos**

La cantidad y el tipo de alimentos consumidos en el niño, proporciona importantes antecedentes que pueden relacionarse con el desarrollo, prevención y tratamiento de diversas enfermedades incluyendo la desnutrición en sus diferentes grados.<sup>86,87</sup> El papel de la calidad de la dieta en la reducción de la progresión de las enfermedades crónicas es cada vez más importante.<sup>88</sup>

La valoración del consumo alimentario a nivel poblacional, aporta información básica para conocer la frecuencia y la distribución de posibles desequilibrios dietéticos y/o nutricionales, así como para orientar el diseño de políticas nutricionales dirigidas a mejorar los hábitos alimentarios en general, así como la estimación de la ingesta de energía y nutrientes. Por lo tanto, permiten evaluar la exposición a riesgos alimentarios y monitorear la salud nutricional, así como examinar las tendencias y los cambios en los patrones dietéticos de la población.<sup>89</sup>

Las encuestas alimentarias permiten recopilar información sobre los alimentos consumidos (tipo, calidad, cantidad, forma de preparación, número de tomas) y conocer el patrón de consumo de alimentos.<sup>90</sup>

También posibilitan la identificación de alteraciones en la dieta antes de que aparezcan signos clínicos por deficiencia o exceso de nutrientes y tener datos para poder decidir cómo modificar la modificación actual, en caso de ser necesario.<sup>90</sup>

### ***Guías de referencia para la valoración dietética y Porcentaje de Adecuación Dietética***

Las referencias nutricionales son fundamentales para comparar los datos de individuos o colectivos en epidemiología nutricional.<sup>91</sup> El desarrollo de la Ciencia de la Nutrición del siglo XX ha establecido diversos estándares o valores de referencia originado Ingestas Recomendados (IR) y objetivos nutricionales y guías dietéticas.<sup>91</sup>

Una Ingesta Dietética de Referencia (DRI): Hace referencia a la cantidad de un nutriente que debe contener la dieta para prevenir las enfermedades deficitarias, reducir las enfermedades crónicas, aprovechando el potencial máximo de cada nutriente. <sup>92</sup>

Por otro lado, la Recomendación Dietética Adecuada (RDA). Se define como la cantidad de un nutriente que se juzgue apropiado para cubrir los requerimientos nutricionales de casi todas las personas (97-98%) de un grupo homogéneo de población sana de igual edad, sexo y con condiciones fisiológicas y de estilo de vida similares. <sup>93,94</sup>

Para obtener el Porcentaje de Adecuación Dietética (PAD), es necesario realizar el cálculo de la ingesta dietética diaria de la energía total (kcal), así como los macronutrientes (carbohidratos, proteínas y lípidos), a través de un instrumento aplicado ya sea el R24hrs o una frecuencia de Consumo de Alimentos (FCA) (ver el apartado 2.4.1), a partir de ello, se compara con la Recomendación Dietética Adecuada, por edad del individuo (ver el cuadro 1. Recomendaciones en cuanto a peso (kg) y energía estimada en totalidad o por kcal/por kg de peso al día para niños en edad escolar).<sup>95</sup>

A partir de lo anterior, se calculará entonces, el Balance Energético, el cual refiere si existe un déficit de consumo alimentario (-) o un exceso de consumo alimentario

(+), representándose de la siguiente manera: Balance Energético= Ingesta Dietética – Recomendación Dietética Adecuada. Entonces:

Balance Positivo (+) = Ingesta Dietética > Recomendación Dietética Adecuada.

Balance Negativo (-) = Ingesta Dietética < Recomendación Dietética Adecuada.

Cálculo del Porcentaje de Adecuación Dietética: % de adecuación dietética= Ingesta dietética (energía consumida\*100/ Recomendación Dietética Adecuada).

Los parámetros son los siguientes: Valor Normal= 90-110%, Déficit= <90%, Exceso= >110% (Ver apartado 2.2.1 de las recomendaciones de macronutrientes en el escolar).<sup>95</sup>

### ***Cuestionario de Frecuencia de Consumo de Alimentos (CFCA)***

Es un método retrospectivo directo de evaluación dietética muy utilizado en estudios epidemiológicos para examinar la relación entre la ingesta alimentaria y el estado de la salud o enfermedad. Dicho instrumento, consiste en una lista cerrada de alimentos, o grupos de alimentos, sobre la que se solicita al entrevistado la frecuencia (diaria, semanal o mensual) de consumo de cada uno de los ítems en términos generales como “veces al día”, “por semana” o “por mes”.<sup>96</sup> Entre sus ventajas destaca que estima la ingesta habitual de un individuo, describe patrones de ingesta para la planeación de dietas y comidas, permite extraer información sobre la influencia de la variabilidad estacional o incluso intersemanal, no altera el patrón de consumo habitual, es rápido de administrar y de coste muy bajo.<sup>97</sup>

No existe un CFCA universal, es decir, que pueda aplicarse a todos los grupos de población y todas las cuestiones de investigación ya que los factores demográficos, socioeconómicos, geográficos, climáticos, culturales influyen en la dieta por lo que cada cuestionario debe ser creado y adaptado según las características de la población de estudio en cuestión.<sup>96</sup>

La mayoría de las encuestas sobre nutrición en la edad adulta emplean este método, aunque también es utilizado en la etapa infantil. Los niños (as) deben ser interrogados en compañía del adulto a su cargo o bien se puede entrevistar directamente al familiar o al cuidador. El registro debe incluir detalles de los



alimentos como las formas de preparación, las marcas comerciales en caso de productos alimentarios. Este método puede utilizarse en niños, pero en este caso el padre, la madre o la persona encargada de su cuidado debe de ser quien registre la cantidad de alimentos y bebidas en el momento en que son consumidas.<sup>98</sup>

#### **2.4 Alimentación colectiva. El comedor escolar**

A nivel mundial, el aumento de familias en las que ambos cónyuges trabajan, hacen que cada día sea mayor el número de niños que asisten a guarderías y de niños que desde edades muy tempranas reciben la colación principal del día (comida del mediodía), e incluso el desayuno, de sistemas de alimentación colectiva (comedores de guarderías y escuelas).<sup>99</sup> Por lo tanto, estos comedores escolares desempeñan un importante papel para la ingesta de macronutrientes y micronutrientes cumpla los requerimientos nutricionales recomendados para la edad y el sexo, además para la adquisición de hábitos, comportamientos o actitudes alimentarias adecuadas.<sup>100</sup>

En países como España, los menús aportan alrededor de 30-35% de los requerimientos diarios de energía para cada grupo de edad, ajustando al máximo el aporte de macronutrientes y micronutrientes, especialmente, calcio, folatos, cinc y hierro.<sup>99</sup>

En México, la composición del menú escolar, se basa mediante el Acuerdo mediante el cual se establecen los lineamientos generales para el expendio y distribución de alimentos y bebidas preparados y procesados en las Escuelas del Sistema Educativo Nacional, publicado en el Diario Oficial de la Federación. En su apartado 2.2 establece las recomendaciones de ingesta donde el tiempo de comida para escolares de educación Primaria deben aportar de entre 450 kcal a 498 kcal, suponiendo del 30% del consumo energético total diario, donde los hidratos de carbono (50-60% VCT), grasas (25-30% VCT) y proteínas (10-15% VCT).<sup>35</sup> Además, se establecen los criterios para dar Orientación Alimentaria mediante la NOM 043-SSA-2012, y la vigilancia de la inocuidad de los Alimentos mediante la NOM-251-SSA1-2009.<sup>33,34,35</sup>

#### 2.4.2 Estudios sobre la evaluación de comedores escolares en otros países

La revisión documental generó 2 categorías de análisis: a) la evaluación nutricional en escolares usuarios de comedores escolares, así como hábitos alimentarios y otras variables, y b) la de la composición de los menús en los comedores escolares.

##### a) Valoración del estado nutricional

Plaza J et al. (2008). Reportaron diferencias significativas en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares españoles de entre 6 y 8 años de edad que poseían servicio de comedor escolar y su regreso después de receso vacacional, en donde la prevalencia de sobrepeso, pasó de un 23.5% a un 28.2% en la segunda medición, y de un 33.3% de obesidad a un 36.4%.<sup>101</sup>

Alba R et al. (2016). En un estudio transversal para clasificar a la población en función de su Índice de Masa Corporal (IMC), y su relación con el uso del comedor escolar, encontraron que el 10.5% de los participantes tenía obesidad, de los cuales el 6% era niña y el 4.5% niño. El 15% tenía sobrepeso (8% mujeres y el 7% hombres). El 11% de la población del estudio tenía bajo peso, sin embargo, sólo un 12% de la población estudiada era usuaria de cafetería escolar y presentaron peso normal.<sup>102</sup>

Benito Infante, et al. (2008), reportaron los efectos del programa de comedor escolar en el estado nutricional, así como indicadores de parasitosis y respuesta inmunitaria, se evaluaron 145 escolares rurales venezolanos con comedor escolar, frente a 170 sin comedor escolar, así como escolares urbanos sin comedor escolar, durante dos periodos escolares.<sup>103</sup>

En la antropometría, tuvieron una mejoría significativa en T/E ( $p < 0,013$ ), P/E ( $p = 0,0003$ ) y P/T ( $p = 0,031$ ) para los niños con comedor escolar. En el medio rural se encontró una disminución significativa de la concentración de la hemoglobina ( $p < 0,0001$ ), en los niños sin comedor escolar.<sup>103</sup>

#### b) Evaluación de la composición de los menús escolares.

Campos J, et. al., en un estudio para conocer las características nutricionales de los menús en las escuelas públicas de Tenerife, encontraron que, dentro de la composición nutrimental de los menús escolares, contenían un 54% de carbohidratos, los lípidos en un 27% y de proteínas en un 19%.<sup>104</sup>

En otro estudio realizado por Aranceta J, et al., (2009). En donde se evaluaron los hábitos alimentarios de alumnos usuarios de los comedores escolares en España, entre sus resultados encontraron que el 88% de los estudiados desayunaban diario y un 45% consumía algún alimento a media mañana. Solo el 33% consumía un desayuno completo. El 45% entre 12 y 16 años consumía solo la mitad de la ración servida en el comedor. La comida suministrada obtuvo la calificación de suficiente (65%), abundante (18%) y mejorable (10%). Las verduras y el pescado fueron las preparaciones menos frecuentes. El 81 % de los niños consumía merienda. En la cena fue frecuente el consumo de un solo plato a base de carne, pescado o huevos (13%), un bocadillo (6%) o lácteos con el complemento de cereales (9%).<sup>105</sup>

#### **2.4.3 Políticas públicas dirigidas a comedores escolares a nivel mundial**

En España, existen estudios en donde se han evaluado los programas de comedores escolares, quince años posteriores a su implementación, realizando 755 visitas acreditadas a 574 centros escolares sin previo aviso, estos estudios han contribuido a la mejora del servicio del comedor escolar, revisando además de la normativa, los requisitos dietéticos y nutricionales, logrando menús con un mayor porcentaje de adecuación dietética al requerimiento del escolar.<sup>106</sup>

En países miembros de la OCDE como Suecia y Australia, existe evidencia sobre estudios del SA que se oferta dentro de las escuelas, variando entre estos países, en cuanto a la provisión, centralización y regulación. El servicio de alimentación en Suecia, por ejemplo, tiene un carácter más centralizado, donde la mayoría de sus escolares reciben comida escolar de manera gratuita, apoyados de un enfoque educativo en la alimentación, donde existe el concepto de el lonche

pedagógico, donde los maestros comen con sus alumnos, utilizando ese espacio para enseñar acerca de alimentación y salud. En cambio, en Australia, los escolares traen su almuerzo desde casa, pero la tienda escolar ofrece un rol integrador en la adquisición de productos saludables.<sup>107</sup>

Estas revisiones concluyeron que la mejora de la alimentación en escuelas a través de normas o lineamientos nacionales, sigue en curso a nivel mundial, y son de vital importancia para la salud pública, existiendo implicaciones para su mejora: 1) la implementación de políticas para el monitoreo mediante indicadores que puedan ser medidos. 2) La entrega a tiempo y calidad del valor nutrimental. 3) Se debe monitorear la ingesta nutricia, comparando con otros sectores en vulnerabilidad sin este beneficio.

***Implicaciones en la investigación en Salud Pública.*** Existen pocos estudios longitudinales o ensayos controlados aleatorizados, que evalúen el impacto de las políticas de comidas escolares en el comportamiento nutricional, la calidad de la dieta y la salud de los escolares, sin embargo, esta temática persiste en diversos países, con la premisa de que las escuelas son propicias para intervenciones potencialmente efectivas ofreciendo el acceso a grandes poblaciones de estudiantes y dan la oportunidad de que se institucionalicen programas en las comunidades. Dichas intervenciones, pueden estar diseñadas cambiando políticas de salud y el contexto. Para estos diseños experimentales, es necesario aleatorizar planteles escolares, en lugar de individuos, necesitando de grupos control y requiere de apoyos gubernamentales tanto regionales, como municipales.<sup>107, 108, 109</sup>

## **2.5 Escuelas de Tiempo Completo**

En Latinoamérica, fueron creados en la década de los 80's, los Centros de Experiencia de Educación Pública (CIEP) en Río de Janeiro. En Uruguay en los 90's se crearon las escuelas de tiempo completo a partir de 1997 en Chile, país que posteriormente, decreta el tiempo completo como modalidad para todas las escuelas.<sup>111</sup>

En México, se crea como piloto el Programa de Escuelas de Tiempo Completo (PETC) en 2007. Durante el periodo 2007-2012, el programa de ETC alcanzó una cobertura de 6,708 escuelas de tiempo completo en el país, de los niveles preescolar, primaria y secundaria. A partir del 2013, se establece el programa de ETC en forma paulatina y conforme a la suficiencia presupuestal escuelas de tiempo completo con jornadas de entre 6 y 8 horas diarias. En aquellas escuelas que lo necesitaran, conforme a los índices de pobreza, marginación y condición alimentaria se impulsaron esquemas eficientes para el suministro de alimentos nutritivos a los alumnos a partir de microempresas locales.<sup>112, 113</sup>

En las escuelas autorizadas para brindar el Servicio de Alimentación, se ofrece a todos los alumnos sin excepción sin costo, en planteles ubicados en municipios donde opera la Cruzada contra el Hambre. En esta nueva modalidad escolar, la alimentación es un factor importante ya que en este periodo de tiempo debe de considerarse que los niños permanecerán por más tiempo en el jardín de niños o en la escuela primaria. La misma SEP deja la responsabilidad a los padres de familias de la alimentación de sus hijos en las escuelas, por lo que estos últimos deben de organizarse para la preparación de la comida, basándose en menús ya establecidos.<sup>114</sup>

El programa de ETC se aplica para abarcar a los 7.1 millones de personas que viven en condiciones de pobreza extrema y que presentan carencia de acceso a la alimentación (SEP, 2013).<sup>115</sup>

A finales del 2018, se publicó por medio de la Revista Gaceta del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), en conjunto con el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), y el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”, los resultados de una evaluación del Servicio de Alimentación (SA), del Programa de Escuelas de Tiempo Completo, analizando criterios de relevancia, eficiencia, efectividad, impacto, equidad y género, mediante una metodología mixta que incluyó tanto información cualitativa como cuantitativa.<sup>116</sup>

Para la población muestra del estudio, se contaron con los datos de peso y talla de 489 escolares (201 de Guanajuato, 132 de Puebla y 156 de Yucatán).

En cuanto a los resultados se encontró que el primer alimento del día del 65.8% de los escolares encuestados fue proporcionado por el SA de la escuela, el 74.3% pertenecían a un grado de marginación alto, del ámbito rural en el 87.3% y 21% de escuelas indígenas. En cuanto a los resultados en la evaluación nutricional el 36.9% de los escolares presentaron sobrepeso y obesidad y un 11% talla baja para la edad.<sup>116</sup>

Es importante destacar, que el 66.1% de los beneficiarios en recibir servicio de alimentación a través de las ETC en zonas rurales, no tenían acceso a alimento ni agua, hasta recibir el servicio de alimentación escolar. No obstante, el beneficio del servicio de alimentación, no se recibe en la totalidad de las ETC.<sup>115</sup>

### **III. HIPÓTESIS**

Ha: Existe diferencia significativa entre el estado nutricional de la población escolar que asiste a primarias de ETC con y sin servicio de alimentación en Rioverde, San Luis Potosí.

### **IV. OBJETIVOS**

#### **4.1 Objetivo general**

Analizar las diferencias del estado nutricional en niños, mediante indicadores antropométricos, metabólicos y dietéticos en escolares que asisten a Escuelas Primarias de Tiempo Completo, con y sin servicio de alimentación, en Rioverde, San Luis Potosí, México.

#### **4.2 Objetivos específicos**

- 1.-Evaluar el estado nutricional de los escolares, determinando la prevalencia de malnutrición en alumnos de Educación Primaria en Escuelas de Tiempo Completo, con y sin servicio de alimentación en Rioverde, SLP, México.
- 2.-Establecer el porcentaje de adecuación dietética a través del consumo alimentario, en alumnos de Educación Primaria, que asisten a Escuelas de Tiempo Completo, con y sin servicio de alimentación, en Rioverde, San Luis Potosí, México.
- 3.-Comparar hemoglobina y los indicadores bioquímicos (glucosa, colesterol y triglicéridos) en sangre capilar en escolares que asisten a Escuelas de Tiempo Completo, con y sin servicio de alimentación, en Rioverde, San Luis Potosí, México.
- 4.-Correlacionar los indicadores antropométricos/dietéticos, con indicadores bioquímicos y hemoglobina, por modalidad, en alumnos de primarias que asisten a Escuelas de Tiempo Completo, con y sin servicio de alimentación, en Rioverde, San Luis Potosí, México.

## V. METODOLOGÍA

### 5.1 Tipo de estudio

Enfoque: cuantitativo

Nivel de alcance: correlacional

### 5.2 Diseño metodológico

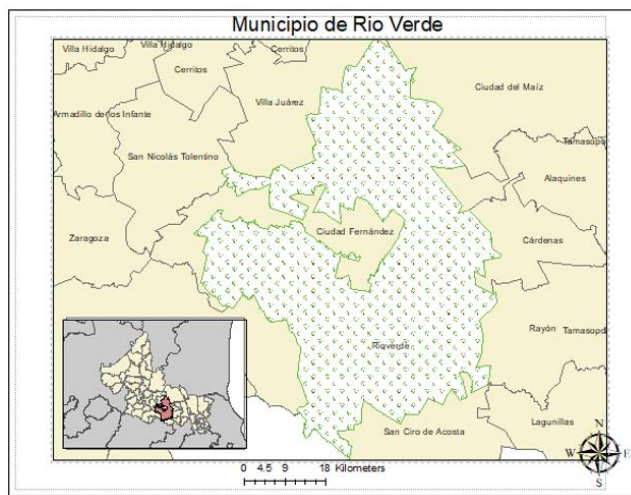
Transversal y prospectivo

### 5.3 Límites de tiempo y espacio

Este estudio se realizó durante el ciclo escolar 2019-2020, mediante la recolección de los indicadores antropométricos, metabólicos, bioquímicos y dietéticos que se tomaron durante el periodo comprendido de junio a noviembre del 2019, como parte de las metas establecidas en el cronograma general.

Se realizó en ambas modalidades de ETC del municipio de Rioverde, la cual pertenece a la microrregión media oeste del estado de San Luis Potosí, está situado entre las coordenadas geográficas latitud norte 21°33' a 22°24' y longitud oeste 99°45' a 100°23'. Rioverde tiene una extensión territorial de 311,113.2 hectáreas, equivalente al 5.1% de la superficie del Estado.

Gráfico 2. Ubicación geográfica del municipio de Rioverde en San Luis Potosí



Fuente: Elaboración a partir del programa ArcGis



## 5.4 Universo

Totalidad de niños y niñas, de (1º, 2º, 3º, 4º, 5º y 6º de Primaria), que asistan a ETC de ambas modalidades, en el municipio de Rioverde, San Luis Potosí, durante el ciclo escolar 2018-2019. N=1690.

Cuadro 11. ETC con y sin servicio de alimentación del municipio de Rio Verde, San Luis Potosí

<b>Zona escolar</b>	<b>Nombre del Plantel</b>	<b>Localidad</b>	<b>Con/ sin SA</b>	<b>Total de alumnos</b>
016	Hermenegildo Galeana	Las Adjuntas	Con	52
042	General Francisco Villa	La Virgen	Con	76
042	Vicente Guerrero	La Laborcilla	Con	86
042	José Ma. Morelos	San Francisco	Sin	161
042	José Ma. Morelos y Pavón	San Vicente	Con	87
068	José María Morelos Y Pavón	Ojo de Agua Seco	Con	77
075	Benito Juárez	Barrio de los Ángeles	Con	57
075	Miguel Hidalgo	San José de las Flores	Con	39
075	Revolución	Angostura	Con	53
098	Sentimientos de la Nación	Col. María del Rosario	Con	60
098	Ignacio Zaragoza	Huizachal	Con	39
098	Benito Juárez	Palmita	Con	86
098	20 de Noviembre	Plazuela	Sin	200
098	Juan Miranda Uresti	Puente del Carmen	Sin	187
142	Ponciano Arriaga	Tapona	Con	51
142	Eleuterio Quiroz	San José de Canoas	Con	40
142	Ricardo Flores Magón	Cañada Grande	Sin	149
151	Casa Educativo del Pueblo	Mesa del Salto	Con	29
151	Miguel Hidalgo	Nogalito	Con	15
151	20 de Noviembre	Riachuelo	Con	46

Fuente: Obtenida a partir del PETC Ciclo Escolar 2018-2019

Tipo de muestreo: Aleatorio estratificado

Gráfico 3. Distribución geográfica de las Escuelas de Tiempo Completo en las localidades de Rioverde, San Luis Potosí, México



Fuente: Adaptación de Google Earth

## 5.5 Muestra

El tamaño de la muestra se calculó mediante la fórmula de poblaciones finita, con un intervalo de confianza del 95% (puntuación z de 1.96) y margen de error del 10% ( $n=72$ ). Se realizó a través del programa Análisis epidemiológico de datos tabulados Epidat 3.5. El reclutamiento de los participantes fue aleatorio por lista de asistencia en los grupos escolares.

Cuadro 12. Muestra de la población escolar de Escuelas de Tiempo Completo, con y sin servicio de alimentación en Rioverde, San Luis Potosí

<b>Nombre del Plantel</b>	<b>Localidad</b>	<b>Zona escolar</b>	<b>TOTAL</b>
Hermenegildo Galeana	Adjuntas	16	12
Miguel Hidalgo	San José de las Flores	75	6
Benito Juárez	Palmita	98	12
Ponciano Arriaga	Tapona	142	6
20 de Noviembre	Plazuela	98	12
Juan Miranda Uresti	Puente del Carmen	98	12
Ricardo Flores Magón	Cañada Grande	142	12

### 5.6 Criterios de inclusión, no inclusión y eliminación

Criterios de inclusión: niños sanos de entre 5 y 12 años, que asistan a Escuelas Primarias de Tiempo Completo en Rioverde, S.L.P., con y sin Servicio de Alimentación, que cumplieran por lo menos 6 meses inscritos en su plantel de adscripción.

Criterios de no inclusión: que el escolar cursara con alguna enfermedad crónica, como lo es diabetes mellitus e hipertensión. Que el escolar presentara fluctuación en el peso intencionado en los últimos seis meses (bajo algún régimen alimentario especial).

Criterios de eliminación: datos anormales para las variables continuas, no haber firmado el consentimiento informado (padres) o de asentimiento informado (niños).

## 5.7 Variables

Cuadro 13. Descripción nominal de las covariables, variables dependientes y variables independientes

<b>Sexo</b>	<b>Nominal</b>	<b>Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras.</b>
<b>Edad</b>	Numérica continua	Término que permite hacer mención al tiempo que ha transcurrido, desde el nacimiento de un ser vivo.
<b>VARIABLES DEPENDIENTES. Indicadores antropométricos</b>		
<b>Peso</b>	Continua	Cantidad de masa expresada en kilogramos, que alberga el cuerpo de una persona. A partir de esta cifra, es posible estimar ciertas características acerca de las condiciones de salud de un individuo.
<b>Talla</b>	Continua	Estatura de una persona, medida desde la planta del pie, hasta el vértice de la cabeza.
<b>IMC</b>	Continua	Indicador que relaciona, la estatura con el peso de una persona; se calcula dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros, es decir; (kg/m <sup>2</sup> ). <a href="http://www.who.int/growthref/en/">http://www.who.int/growthref/en/</a>
<b>Circunferencia de Cintura</b>	Continua	Perímetro situado en el nivel más estrecho, entre el borde del costado inferior y la cresta ilíaca, medido en centímetros (cm).
<b>Masa grasa</b>	Continua	Generalmente medido en porcentaje (%), es la cantidad de masa grasa que posee un individuo, y se obtiene de manera indirecta por medio de cálculos matemáticos tomando como referencia los pliegues cutáneos, y directa mediante bioimpedancia eléctrica.
<b>Masa libre de grasa</b>	Continua	Cantidad de masa, incluyendo músculo, huesos, órganos, minerales, sangre, etc, sin incluir los parámetros de grasa, el glucógeno almacenado en el músculo como el agua se considera masa libre de grasa. Ver Anexo 1. Instrumentos y técnicas para la toma de antropometría. Ver Anexo 2. Registro de antropometría
<b>Indicadores metabólicos y hemoglobina</b>		
<b>Concentración de glucosa</b>	Continua	Cantidad de glucosa por unidad de volumen expresado en mg/dL.
<b>Concentración de colesterol total</b>	Continua	Cantidad de colesterol total por unidad de volumen expresado en mg/dL.
<b>Concentración de triglicéridos</b>	Continua	Cantidad de triglicéridos por unidad de volumen expresado en mg/dL.
<b>Concentración de hemoglobina</b>	Continua	Cantidad de hemoglobina por unidad de volumen expresado en mg/dL. Ver Anexo 3. Metodología para la medición de indicadores metabólicos y hemoglobina. Ver Anexo 4. Frecuencia de Consumo de Alimentos.
<b>VARIABLES INDEPENDIENTES. Indicadores dietéticos.</b>		
<b>Frecuencia de consumo de alimentos</b>	Numérica	Lista cerrada de alimentos, o grupos de alimentos, sobre la que se solicita al entrevistado la frecuencia (diaria, semanal o mensual) de consumo y proporción de cada uno de los ítems en términos generales como “veces al día”, “por semana” o “por mes”.

## 5.8 Instrumentos

Ver anexo 4. Frecuencia de consumo de alimentos.

Ver anexo 5. Historia clínica

## 5.9 Procedimientos

Este estudio se realizó por medio de las siguientes fases:

**5.9.1 Fase previa:** Se realizó lectura de artículos científicos, análisis y elaboración de una matriz bibliográfica. Se redactó y presentó el protocolo a las instancias pertinentes en la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. (Anexos 11 y 12). Posteriormente, se obtuvo autorización por representantes de la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado (SEGE) y del PETC. (Anexos 12 y 13).

### **Primera fase: Firma de consentimiento y asentimiento informado**

Se entregaron citatorios dirigidos al padre/madre o tutor de los escolares, realizando una plática introductoria acerca del estudio de investigación, dando a conocer los antecedentes, justificación, objetivos y metodología del estudio. Se proporcionó de un tiempo para la aclaración de dudas.

Posteriormente, se dió lectura a la carta del consentimiento informado y se recabó la firma de los padres elegidos mediante un programa de aleatorización, todo ello se realizó bajo lo establecido en la NOM-012-SSA3-2012. Dicha norma establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en los seres humanos.<sup>117</sup> A los escolares, se les leyó y explicó la carta de asentimiento (previa autorización y acompañamiento del padre/madre o tutor), en la que los escolares que aceptaron participar, se les pidió su huella digital.

## **Segunda fase: Trabajo de campo**

Una vez que aceptaron a participar en el estudio, se citó nuevamente al padre o tutor a una primera sesión, donde se procedió a realizar la ficha de identificación con información clínica y se procedió a aplicar el instrumento de frecuencia de consumo de alimentos del escolar dirigiéndose al responsable del escolar. (Anexos 7 y 8).

Los padres de familia fueron reunidos dentro de la dirección en los planteles escolares y en caso de que el plantel lo contara, en la biblioteca.

En una segunda sesión dirigida a los escolares, la primera hora de la jornada escolar, se realizó la toma de antropometría en condiciones de ayuno; preguntando la última hora de ingesta alimentaria. Los parámetros que se tomaron fueron IMC, Circunferencia de cintura y % MG. (Anexo 2).

Posteriormente, se tomaron los indicadores metabólicos: glucosa, colesterol, triglicéridos y bioquímicos: hemoglobina, en condiciones de ayuno. (Anexo 3). Para la toma de los indicadores bioquímicos, se le pidió al padre/ madre o tutor que lo acompañara durante el proceso.

Para las mediciones antropométricas se realizaron las tomas por triplicado, mismas que fueron realizadas por la investigadora implicada en este estudio. Además, se contó con el apoyo de un químico farmacobiólogo para la toma de indicadores bioquímicos y la hemoglobina. (Ver apartado de prueba piloto).

Se realizó la prueba escolar, por escolar, iniciando por los grados inferiores, estableciendo las condiciones necesarias para la toma de los indicadores, solicitando al director del plantel un aula donde no existiera contacto con otros escolares, cumpliendo con la normativa establecida en cuanto a la seguridad e higiene, así como para el desecho de las lancetas y muestra capilar en recipientes de RPBI, proporcionadas por el QFB.<sup>118</sup> Posteriormente a la prueba, se le ofreció un lunch box al escolar, que consistió en un aperitivo, agua saborizada, una barra de fibra y una manzana.

### **Tercera fase: generación de base de datos**

Posterior al análisis estadístico y concentrado de datos, se establecieron fechas para la entrega de un informe nutricional del escolar de manera personalizada a los padres o tutores, basándose en los valores de referencia nutrimentales propuestos por Bourgues, Pérez-Lizaur, Casanueva E, y cols.<sup>58, 83,119</sup>

Siguiendo las recomendaciones de la Norma Oficial Mexicana 043, y de ingestión de nutrimentos para la población mexicana para el crecimiento y desarrollo, en cuanto a energía, proteínas, hidratos de carbono y fibra.<sup>34</sup> Finalmente, se realizó la entrega de un informe de salud. Posterior a la evaluación y defensa de este trabajo, se presentará un informe ejecutivo de lo encontrado ante las autoridades educativas estatales, así como con los asesores externos de seguimiento y nutrición del programa de ETC.

#### **5.10 Análisis estadístico**

Para el análisis de los datos, se utilizó el programa estadístico SPSS 18 ( $p= 0.05$ ). Se utilizó estadística descriptiva, para detallar las características generales de la población estudiada. Éstas se expresaron mediante medidas de dispersión central y frecuencias. Se analizaron los supuestos de normalidad (prueba de Kosmogorov- Smirnov). Se realizó una prueba t student (para variables numéricas normales) y chi cuadrada de muestras independientes (para las variables nominales, registradas en la historia clínica y las categorizaciones de los resultados). Para comparar entre ambas modalidades de ETC, se consideraron las variables antropométricas (circunferencia de cintura, porcentaje de masa grasa, el indicador Z IMC para la Edad).<sup>78</sup> Además de las variables dietéticas (energía, carbohidratos, proteínas y lípidos en (kilocalorías) y su porcentaje de adecuación dietética. Así como variables bioquímicas y metabólicas (glucosa, colesterol, triglicéridos y hemoglobina). Por último, se realizó la correlación entre las variables antropométricas, indicadores metabólicos y variables dietéticas para ambas modalidades de PETC.

## 5.11 Recursos humanos, materiales y financieros

Cuadro 14. Descripción de los recursos humanos, materiales y financieros

HUMANOS	MATERIALES	FINANCIEROS
<p>Tesista: LN Estefanía Chávez Prieto</p> <p>Directora de tesis: Dra. Judith Rios Lugo</p>	<p>Báscula (\$5,000.00)</p> <p>Estadímetro (\$5,500.00)</p> <p>Equipo accutrend (\$5,000.00)</p> <p>Equipo HemoCue 201+ (\$5,000.00)</p> <p>Costo tiras reactivas de glucosa, colesterol, triglicéridos y microcubetas para hemoglobina (\$20,000.00).</p>	<p>Papelería (\$2,000.00)</p> <p>Hospedaje y viáticos (\$8,000.00)</p>

## 5.12 Cronograma de actividades

Ver Anexo 6



### 5.13 Aplicación de prueba piloto

La muestra para la prueba piloto, se conformó por 24 escolares, de los cuales, fueron 11 niñas y 13 niños. De los cuales, 16 escolares (6 a 9 años de edad). Se eligió por conveniencia, al menos un 25% de la población contemplada para la muestra final del PETC, de ambas modalidades: “Escuela Primaria Hermenegildo Galeana”, ubicada en la localidad de Adjuntas, Rioverde; y “Escuela Primaria 20 de noviembre” en la localidad de Plazuela, Rioverde, dichas escuelas se escogieron debido a la respuesta inmediata por parte de autoridades. Se consideraron alumnos desde el 1er grado hasta el sexto grado.

Para la toma de indicadores antropométricos y dietéticos, se aplicaron los instrumentos pertinentes. Para la toma de muestras capilares de bioquímicos y metabólicos, se contó con el apoyo de un químico farmacobiólogo. Los resultados obtenidos fueron procesados y analizados, para identificar debilidades estructurales en los cuestionarios, así como el tiempo de aplicación de los mismos, conforme a lo estipulado a la sección metodológica de este protocolo. El análisis que se realizó, fue de utilidad para la modificación oportuna de los instrumentos y la aplicación en los alumnos de la muestra final. (Ver anexo 1 y 3).

Se realizaron algunas adaptaciones en el gramaje para la cuantificación de los equivalentes, basados en el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (SMAE 2014).<sup>119</sup> En el pilotaje, se rectificaron los tiempos en la toma de las muestras, con el objetivo de programar el ayuno requerido para el estudio. Adecuación de los instrumentos. Se realizó una modificación al instrumento (FCA) en cuanto a sus categorías, agregando la opción de consumo diario. Finalmente, la entrega de resultados fue a los participantes del estudio. En dichos informes, se hicieron recomendaciones puntuales, en base a su diagnóstico y orientadas en guías de ingesta nutrimental, para el crecimiento y desarrollo de la población mexicana (energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra), sugeridos por Bourgues H. y cols.<sup>58</sup> En el anexo 9, se muestra el formato empleado para el informe de salud.

## **VI. CONSIDERACIONES ÉTICO- LEGALES**

Este trabajo de investigación, se presentó a las instancias pertinentes en la Facultad de Enfermería y Nutrición de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí; Comité Académico de la Maestría en Salud Pública (GX05-2019) y Comité de Ética e Investigación de la Facultad de Enfermería y Nutrición (CEIFE-2019-292). (Anexos 11 y 12). Posteriormente, se obtuvo autorización por representantes de la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado (SEGE) y del PETC, así como a las instituciones educativas en el municipio de Rioverde, para la realización del protocolo de investigación. (Anexos 12 y 13).

### **6.1 Beneficios**

Se generó un informe nutricional completo, así como las recomendaciones nutricionales de manera personalizada hacia los escolares y sus padres de familia.

Este estudio proporcionó información que pudiera aportar en la evaluación de programas públicos alimentarios, dirigidos específicamente a las comunidades escolares, con el objetivo de lograr un impacto positivo en la mejora del estado nutricional de los escolares.

Para los coordinadores del PETC en San Luis Potosí, se generó un informe ejecutivo, mismo que se plantea exponer ante los asesores externos de seguimiento en nutrición, donde se propondrán acciones para la mejora del programa en el Servicio de Alimentación.

### **6.2 Posibles riesgos**

Este estudio presentó riesgo mínimo para la salud de los escolares, sólo la incomodidad que ocasionó la toma de la muestra capilar, según el Reglamento de la Ley General de Salud.<sup>120</sup>

### **6.3 Ley de Protección de Datos Personales**

Este estudio se realizó, según la Ley de Protección de Datos Personales, la cual tiene por objeto establecer los principios y procedimientos para garantizar el derecho de toda persona involucrada.<sup>121</sup>

### **6.4 Legislación Nacional**

Este estudio se realizó según la Ley General de Salud en Materia de Investigación en México. Título Quinto, referente a la Investigación para la Salud, artículo 96, Cap. III. Que comprende el desarrollo de acciones que contribuyan a la prevención y control de los problemas de salud que se consideren prioritarios para la población. <sup>118</sup> Artículo 100, el cual menciona, que la investigación deberá adaptarse a los principios científicos y éticos de la investigación médica y a la contribución a la solución de problemas de salud.<sup>122</sup>

#### **Reglamento de la Ley General de Salud**

Artículo 16. Señala que se debe de proteger y conservar la privacidad de los sujetos de investigación, acorde a lo establecido en el consentimiento informado que han firmado previamente.

Capítulo III. En materia de nutrición. (Reformada, D.O.F. 19 de junio del 2003). Fracción V. Promover investigaciones químicas, biológicas, sociales y económicas, encaminadas a conocer las condiciones de nutrición que prevalecen en la población y establecer las necesidades mínimas de nutrimentos, para el mantenimiento de las buenas condiciones de salud de la población. Artículo 17. Esta investigación se clasifica en la categoría II. Investigación con riesgo mínimo: estudios que emplean el riesgo de datos a través de exámenes físicos, entre los que se consideran: pesar al sujeto, extracción de sangre capilar.<sup>120</sup>

Artículo 18. El investigador principal suspenderá la investigación de inmediato, al advertir algún riesgo o daño a la salud del sujeto en quien se realice la investigación. Asimismo, será suspendida de inmediato cuando el sujeto de investigación así lo manifieste. (Ver Anexo 7 Consentimiento informado).

Artículo 36. Para la realización de investigaciones en menores, deberá en todo caso, obtenerse el escrito de asentimiento informado de quienes ejerzan la patria potestad o la representación legal del menor o incapaz de que se trate. (Ver Anexo 8 Asentimiento Informado).

Artículo 38. Las investigaciones clasificadas como de riesgo y con probabilidad de beneficio directo para el menor o incapaz, serán admisibles cuando, el riesgo se justifique por la importancia del beneficio que recibirá el menor.<sup>120</sup>

## 6.5 Legislación Internacional

Para la realización de la actual investigación, se consideró lo establecido en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, en sus principios generales sobre el propósito de la investigación, la elaboración del protocolo, las normas éticas, las funciones del investigador para proteger la integridad, dignidad y autodeterminación de los sujetos. Así como, la primacía de sus derechos por sobre los intereses del investigador.<sup>123</sup>

Se consideraron los principios para la realización de investigación en grupos vulnerables, el manejo confidencial de información, publicación y difusión de resultados.<sup>123</sup>

### Capítulo I. Principios básicos

Inciso 2. El diseño y la realización de cualquier procedimiento experimental, que implique a personas, debe formularse claramente en un protocolo experimental, que debe presentarse a consideración, comentario y guía de un comité nombrado especialmente, independientemente del investigador y del promotor, siempre que este comité independiente actúe conforme a las leyes y ordenamientos del país, en el que se realice el estudio experimental.

Inciso 4. En investigaciones en el hombre, el interés de la ciencia y la sociedad, jamás debe prevalecer sobre consideraciones relacionadas con el bienestar de las personas.

Inciso 6. Debe respetarse siempre el derecho de las personas de salvaguardar su integridad. Deben adoptarse todas las precauciones necesarias, para respetarse

la intimidad de las personas y reducir al mínimo el impacto del estudio sobre su integridad física, mental y su personalidad.

Inciso 9. En toda investigación en personas, cada posible participante debe ser informado claramente de los objetivos, métodos, beneficios, posibles riesgos previstos y las molestias que el estudio podría acarrear. Las personas deben de ser informadas de que son libres de no participar en el estudio y de revocar en todo momento su consentimiento a la participación. Se debe de tener el consentimiento informado otorgado por las personas, preferiblemente por escrito.

Capítulo II. Investigación biomédica no terapéutica que implique a personas (Investigación biomédica no clínica).<sup>123</sup>

## **6.6 Derechos de autor y no conflicto de intereses**

Los colaboradores de esta investigación declaran que no existen conflictos de interés, en cuanto a derechos de autor de la idea principal, información y productos de la investigación, ni en cuanto a beneficio económico o de algún otro tipo. Se dará el debido crédito a los participantes, como autor principal L.N. Estefanía Chávez Prieto, y autor de correspondencia a la Dra. Judith Rios Lugo.

Los recursos financieros para la primera publicación y/o divulgación de resultados serán proporcionados por la directora de tesis. Las siguientes publicaciones serán financiadas por partes iguales de los autores. Los siguientes productos (publicación y/o divulgación), serán de acuerdo a la implicación de los autores. (Anexo 10. Carta de no conflicto de intereses).

## **6.7 Consentimiento informado**

Este estudio se aplicó de acuerdo a los principios de información, comprensión y voluntariedad de los sujetos que participaron, de acuerdo al cumplimiento de los criterios de inclusión. Cada uno de los padres/ tutores de los participantes, firmaron por escrito el consentimiento informado, presentando su conformidad para que su hijo(a) participara en el estudio (Anexo 7).

## **6.8 Asentimiento informado**

Este estudio se aplicó de acuerdo a los principios de información, comprensión y voluntariedad de los escolares que participaron, de acuerdo al cumplimiento de los criterios de inclusión. Una vez obtenida la firma del consentimiento informado por parte del padre/madre/ tutor se explicó el procedimiento del estudio al escolar, dando lectura del asentimiento informado, en caso de estar de acuerdo de proceder en el estudio se le pidió al escolar su huella dactilar en dicho documento, en caso de acceder al estudio (Anexo 8).

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2014. Fortalecimiento de un entorno favorable para la seguridad alimentaria y la nutrición. [en línea] 2014 [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i4037s.pdf>
2. Ali D, Saha KK, Nguyen PH. Household food insecurity is associated with higher child undernutrition in Bangladesh, Ethiopia, and Vietnam. *J Nutr.* 2013. 143(12):2015-2021
3. García, R. Demographics, Human Capital and Economic Growth in Mexico: Poverty Reduction and Economic Management unit Latin American and the Caribbean Region the World Bank. pp. 1-31. [en línea] 2008 [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: <http://www.webmeets.com/files/papers/LACEA-LAMES/2008/818/rgv-growth.pdf>
4. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. [en línea] 2014 [consulta: 09 sept 2020]. ENSANUT 2012. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/ENSANUT2012 ResultadosNacionales.pdf>
5. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. (ENSANUT 2018). Informe General [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut\\_2018\\_presentacion\\_resultados.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf)
6. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Medio Camino 2016. (ENSANUT MC 2016). [en línea] 2016 [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: <http://oment.uanl.mx/cifras-de-sobrepeso-y-obesidad-en-mexico-ensanut-mc-2016>
7. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Base de Datos y Documentación. [https://ensanut.insp.mx/ensanut2016/descarga\\_bases.php](https://ensanut.insp.mx/ensanut2016/descarga_bases.php)

8. Aranceta B., Pérez R., Ribas L., Serra M. Epidemiología y factores determinantes de la obesidad infantil y juvenil en España. *R. de Pediatría*. 2005. 7:13-20
9. Kaufer M., Toussaint G. Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*. 2008. [en línea] 2008 [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-1462008000600009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-1462008000600009)
10. Natale R., López G., Uhlhorn S., Asfour L., Messiah S. Effect of a child care center-based obesity prevention program on BMI and nutrition practices among preschool aged children. *Journal Health Promotion Practice*. 2014. 15:43-54
11. Velázquez L, Rico J, Torres R, Medina P, Toca E. Impacto de la educación nutricional en niños y adolescentes con obesidad. *Art. De Epidemiología Clínica*. 2009. 441-447
12. Barquera S., Rivera J., Gasca A. Políticas y programas de alimentación y nutrición en México. *Salud Pública de México*. 2001 (43) 464-477
13. Secretaría de Salud. Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria. Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad. Programa de Acción en el Contexto Escolar. México: Secretaría de Salud. 2010 [en línea] [consulta: 09 sept 2020]. Disponible [http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/635/1/images/programadeaccion\\_sept.pdf](http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/635/1/images/programadeaccion_sept.pdf)
14. Secretaría de Educación Pública. (SEP). Escuelas de tiempo completo. [en línea] [consulta: 09 sept 2020]. Disponible [basica.sep.gob.mx/temposcompleto/](http://www.basica.sep.gob.mx/temposcompleto/)
15. Silveyra M, Yáñez M, Bedoya J. ¿Qué impacto tiene el Programa Escuelas de Tiempo Completo en los estudiantes de educación básica? Evaluación del programa en México 2007-2016. Subsecretaría de Educación Básica. Dirección General de la Gestión Educativa. 2009



16. Escuelas de Tiempo Completo en San Luis Potosí. (ETC S.L.P.) Página wix. [en línea] 2020 [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: <https://tiempocompletoslp.wixsite.com/tiempocompleto>
17. FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2017. Fomentando la resiliencia en aras de la paz y la seguridad alimentaria. Roma, FAO. [en línea] 2017 [consulta: 09 sept 2020]. <http://www.fao.org/3/a-I7695s.pdf>
18. Agencia EFE. Infancia Nutrición. [en línea] 2017 [consulta: 09 sept 2020]. <https://www.efe.com/efe/america/mexico/malnutricion-retrasa-el-crecimiento-de-155-millones-ninos-segun-informe/50000545-3430528>
19. Kac G, Alvear JL. Epidemiología de la desnutrición en Latinoamérica: situación actual. *Nutr. Hosp.* 2010 25(3): 50-6
20. Neri L, Silva C, Castro S, López L, Carmo A, Lamounier J, Carmo S, Franceschini C. *et al.* Early determinants of overweight and obesity at 5 years old in preschoolers, Brazil. *Nutr Hosp.* 2013. 28(3): 553-595
21. Rivera, J. Desnutrición crónica en México en el último cuarto de siglo: análisis de cuatro encuestas nacionales. *Revista de Salud Pública de México.* [en línea] 2013 [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/s2/v55s2a13.pdf>
22. Ruiz, M. Child patterns of growth delay and cognitive development in a Bolivian mining city. *American Journal of Human Biology* 2013. 25,94–100. doi: 10.1002/ajhb.22346
23. Han J, Lawlor D, Kimm S. Childhood obesity, Progress and Challenges. *The Lancet*, 2010. (375):1737-1748.
24. Hills A, Andersen L, Byrne N. Physical activity and obesity in children. *Journal Sports Medicine*, 2011. 45: 866–870.
25. González G, Vega, M, Cabrera C., Romero S. Vega A. Demographic characteristics, social inequality and inequity in Mexican childhood health.

Revista de salud pública. 2011. 13(1), 41-53

26. Calzada R, Dorantes A, Barrientos M, Recomendaciones de la Sociedad Mexicana de Endocrinología Pediátrica, A.C. para el Tratamiento de Obesidad en Niños y Adolescentes. Acta Pediátrica de México 2006;27(5):279-286

27. Lee Jones K. Rol de la obesidad frente al diagnóstico de diabetes infantojuvenil. Pediatrics, 2008. 21:361-368

28. Piñeiro K, Callejas L, Pacheco M, Duarte M, Valdés A. Microalbuminuria en adolescentes obesos. Revista Cubana de Pediatría. 2009 (86)

29. Zaman, K., Baqui, A., Yunus, M., Sack, R., Chowdhury, H. & Black, R. Malnutrition, cell-mediated immune deficiency an acute upper respiratory infection in rural Bangladesh children. Acta pediátrica 1997. 86 (9)

30. Burgos, R. Desnutrición y enfermedad. Nutrición Hospitalaria Suplementos. [en línea] 2013 [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/6655.pdf>

31. Grantham M, Baker H. Review of the evidence linking protein and energy to mental development. Public Health Nutrition. 2005. 1191–1201. [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16277829>

32. Herminia V. Comparación del estado nutricio en escolares de planteles educativos con y sin servicio de comedor. Revista DOXA Digital. 2011. 6-11

33. Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes. 2013 [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/276108/estrategia\\_sobrepeso\\_diabetes\\_obesidad.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/276108/estrategia_sobrepeso_diabetes_obesidad.pdf)

34. Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. DOF: 22/01/2013

35. Acuerdo mediante el cual se establecen los lineamientos generales para el expendio y distribución de alimentos y bebidas preparados y procesados en las Escuelas del Sistema Educativo Nacional. Diario Oficial de la Federación. 2016
36. Ramírez AC, López LP, Córdova I. Comparación de instrumentos regulatorios para expendios de productos en nivel educativo medio superior y superior entre México y países latinoamericanos y miembros de la OCDE. *Perspect Nutr. Humana*. 2019. 83-102
37. NOM-031-SSA2-1999. Norma Oficial Mexicana, Para la atención a la salud del niño. [en línea] 1999 [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/031ssa29.html>
38. PROY-NOM-031-SSA2-2014. Proyecto de Norma Oficial Mexicana, Para la atención a la salud de la infancia. [en línea] 2014 [consulta: 09 sept 2020]. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5417151&fecha=25/11/2015](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5417151&fecha=25/11/2015)
39. NOM-047-SSA2-2015. Norma Oficial Mexicana para la atención a la salud del grupo de 10 a 19 años de edad. [en línea] 2015 [consulta: 09 sept 2020]. [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5403545&fecha=12/08/2015](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5403545&fecha=12/08/2015)
40. NOM 037-SSA2-2012. Para la prevención, tratamiento y control de dislipidemias. [en línea] 2012 [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=525](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=525)
41. NOM-015-SSA2-2010. Norma Oficial Mexicana, para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus. [en línea] 2010 [http://www.hgm.salud.gob.mx/descargas/pdf/dirgral/marco\\_juridico/normas/nom\\_14.pdf](http://www.hgm.salud.gob.mx/descargas/pdf/dirgral/marco_juridico/normas/nom_14.pdf)
42. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados. [en línea] 2012 [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: <http://www.etiquetadosclaros.org>
43. Posada Díaz A., Gómez Ramírez J.F., Ramírez Gómez H. El niño sano. 3ª edición. Editorial Médica Panamericana. 2005

44. Van Cauwenberghe E, Maes L, Spittaeks H, van Lenthe FJ, Brug J, Oppert JM, *et al.* Effectiveness of school-based interventions in Europe to promote healthy nutrition in children and adolescents: systematic review of published and “grey-2 literature. *Br. J. Nutr.* 2015
45. Sin Hambre. Cruzada Nacional contra el Hambre. Boletín oficial. [en línea] 2015 [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/120919/CruzadaNacionalContraElHambre.pdf>
46. Cruzada Nacional contra el Hambre. Reporte CESOP. [en línea] 2018 [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/camara/Centros-de-Estudio/CESOP/Novedades/Reporte-CESOP.-Cruzada-Nacional-contra-el-Hambre>
47. Evaluación de la Coordinación Interinstitucional y de la Participación Comunitaria en el Marco de la Cruzada Nacional contra el Hambre: [en línea] 2018 [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: [https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/Documents/EVALUACIONES/Evaluaci%C3%B3n%20CI%20y%20PS\\_010616%20\(1\).pdf](https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/Documents/EVALUACIONES/Evaluaci%C3%B3n%20CI%20y%20PS_010616%20(1).pdf)
48. García A., Informe municipal. (2015) Plan Municipal de Desarrollo Rioverde. [en línea] 2015 [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: [http://www.cpte.gob.mx/sege/transparencia/2013/files/19/13/33/2013/AC\\_28\\_ACUERDO\\_RIOVERDE%20%202013.pdf](http://www.cpte.gob.mx/sege/transparencia/2013/files/19/13/33/2013/AC_28_ACUERDO_RIOVERDE%20%202013.pdf)
49. Gil A. Tratado de Nutrición. Nutrición humana en el Estado de Nutrición. Editorial Médica Panamericana. SENPE. Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral. 2008
50. Vigía de los derechos de la niñez mexicana. Núm. 2 Consejo Consultivo de Unicef México. [en línea] 2020 [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: [https://www.unicef.org/mexico/spanish/mx\\_resources\\_vigia\\_II.pdf](https://www.unicef.org/mexico/spanish/mx_resources_vigia_II.pdf)

51. Álvarez O, Robert I, Cordero C. Hábitos alimentarios, su relación con el estado nutricional en escolares de la ciudad de Azogues. Rev Ciencias Médicas. 2017; 21(6): 88-95
52. Arija V, Pérez C, Martínez de Victoria E, Ortega RM, Serra L, Ribas L, et al. Dietary intake and anthropometric reference values in population studies. Nutr Hosp. 2015 (26)31:157-67
53. Plazas M, Johnson S. Nutrición del preescolar y el escolar. Nutriología médica México: Editorial médica panamericana. 2010; 78-118
54. Macías, A., Quintero, M., Camacho, E, Sánchez J. La tridimensionalidad del concepto de nutrición: su relación con la educación para la salud. Revista Chilena de Nutrición. 2009; 36(4), 1129-1135
55. Martínez A, Portillo M. Fundamentos de nutrición y dietética. Bases metodológicas y aplicaciones. Editorial médica Panamericana. 2011
56. Onis M. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bulletin of the World Health Organization 2007; (85) 660–667. <http://www.who.int/bulletin/volumes/85/9/07-043497.pdf>
57. Bourges H, Casanueva E, Rosado, JL. Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana, Bases fisiológicas. Tomo 1. México: Editorial médica panamericana. 2005
58. Bourges H, Casanueva E, Rosado JL. 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. 2008
59. Garrido A, Teijón J. Fundamentos de bioquímica metabólica. Madrid, España: Editorial TEBAR, S.L. 2006; 52-83
60. Hernández A, Medina F. Funciones y metabolismo de los nutrientes. Tratado de Nutrición. Bases fisiológicas y bioquímicas de la nutrición. Madrid, España. Editorial médica panamericana. 2010; 17-42

61. Cadavid MA. Nutrition and cognitive development in childhood: review. *Perspect Nutr Humana*. 2010; 11:187-201
62. Ladino L, Velásquez Gaviola O. *Nutridatos. Manual de Nutrición Clínica*: Editorial Health books. 2010; 55-112
63. Rosa M, Ortega A, Requejo M. *Nutriguía. Manual de nutrición clínica*. 2ª ed. Editorial médica panamericana. 2015
64. Suverza A, Haua K. *El ABCD de la evaluación del estado de nutrición* 1º ed. Editorial McGraw-Hill. 2010
65. Mei Z, Grummer-Strawn LM, Pietrobelli A, Goulding A, Goran MI, Dietz WH. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *Am J Clin Nutr*. 2002;75(6):978-985. doi:10.1093/ajcn/75.6.978
66. Baker JL, Olsen LW, Sorensen T. Childhood body mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. *N Engl J Med*. 2007; 357: 2329-37. doi:10.1056/NEJMoa072515
67. Manios Y, Kourlaba G, Kafatos A, Cook T, Spyridaki A, Fragiadakis GA. Associations of several anthropometric indexes with insulin resistance in children: The children study. *Acta Paediatr* 2008; 97: 94-9
68. Denney-Wilson E, Hardy L, Dobbins T, Okely AD, Baur LA. (2008). Body mass index, waist circumference, and chronic disease risk factors in Australian adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2008; 162: 566-73
69. Katzmarzyk PT, Srinivasan SR, Chen W, Malina RM, Bouchard C, Berenson GS. Body mass index, waist circumference, and clustering of cardiovascular disease risk factors in a biracial sample of children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;114(2) 198-205. doi:10.1542/peds.114.2.e198
70. Kelishadi R, Ardalan G, Gheiratmand R, *et al*. Paediatric metabolic syndrome and associated anthropometric indices: the CASPIAN Study. *Acta Paediatr*. 2006;95(12):1625-1634. doi:10.1080/08035250600750072

71. Perichart-Perera O, Balas-Nakash M, Schiffman-Selechnick E, Barbato-Dosal A, Vadillo-Ortega F. Obesity increases metabolic syndrome risk factors in school-aged children in Mexico City. *J Am Diet Assoc.* 2007; 107: 81-91
72. Demircio lu F, Koçyi it A, Arslan N, Cakmakçi H, Hizli S, Sedat AT. Intima-media thickness of carotid artery, susceptibility atherosclerosis in children with nonalcoholic fatty liver disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2008; 47:68-75
73. Maffeis C, Banzato C, Talamini G. Waist to height ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children. *J Pediatr.* 2008; 152: 207-13
74. Klünder-Klünder M, Flores-Huerta S. Waist circumference values according to height percentiles: a proposal to evaluate abdominal obesity in Mexican children and adolescents between 6 and 16 years of age. *Arch Med Res.* 2011;42(6):515-522. doi: 10.1016/j.arcmed.2011.09.004
75. Barlow SD. Expert Committee Recommendations Regarding the Prevention, Assessment and Treatment of Child and Adolescent Overweight and Obesity. *Pediatrics;* 2007; 120: 164-92.
76. Fernandez J., Redden D., Pietrobelli A, Allison B. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr.* 2014; 145:439-444
77. ISAK.Sociedad Internacional para el Avance de la Kinantropometría. Estándares Internacionales para la Valoración Antropométrica, México. [en línea] 1999 [consulta: 09 sept 2020]. Disponible en: [http://ciam.ucol.mx/portal/portafolios/alin\\_palacios/manuales/recurso\\_936.pdf](http://ciam.ucol.mx/portal/portafolios/alin_palacios/manuales/recurso_936.pdf)
78. OMS 2010 Anthro para los ordenadores personales, la versión 3.2.2: Software para evaluar el crecimiento y desarrollo de los niños del mundo. Ginebra: OMS, en: (<http://www.who.int/childgrowth/software/en/>).
79. Freedman D.S., Wang J., Thornton J.C., Mei Z., Sopher A.B., Pierson R.N., *et al.* Classification of body fatness by body mass index-for-age categories among children. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2007; 163:805-811

80. Obesity guidance on the prevention, identification, assesment and management of overweight and obesity in chidren. [en línea] 2016 [consulta: 04 dic 2018]. Disponible en: [http://www.icsi.org/obesity/obesity\\_3398.html](http://www.icsi.org/obesity/obesity_3398.html).
81. Arija V., Pérez Rodrigo C., Martínez de Victoria E., Ortega Rosa M., Serra Majem L. (2015). Valores de referencia de ingesta dietética y antropométrica, en estudios poblacionales. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2015; 157-167
82. Kilham H, Isaac D. The Children´s Hospital at Westmead handbook. Clinical Practice guidelines for pediatrics. McGraw Hill. 2003
83. Mahan K, Escott Stump S, Raymond J. Krause Dietoterapia. (13ª ed.). Elsevier Barcelona. 2013
84. Asociación Americana de Diabetes (ADA). El diagnóstico de la diabetes e información sobre la prediabetes. [en línea] 2015 [consulta: 09 sept 2020]. <http://www.diabetes.org/es/información-basica-de-la-diabetes/diagnostico.html>
85. Asociación Americana de Pediatría (AAP). Cholesterol Levels in Children and Adolescents. [en línea] <https://www.healthychildren.org/English/healthy-living/nutrition/Pages/Cholesterol-Levels-in-Children-and-Adolescentes.aspx>
86. Ravasco P, Anderson H, Mardones F. Methods of valuation of nutritional condition. *Nutrición Hospitalaria*. Jarpyo Editores. 2010; (25)
87. Del Pozo de la Calle S, *et al*. Fuentes de información sobre el consumo alimentario en España y Europa. *Nutr Hosp*. 2015; 31, 29–37
88. Porca Fernández C, Tejera Pérez C, Bellido Catañeda V, García Almeida JM, Bellido Guerrero. Nuevo enfoque en la valoración de la ingesta dietética. *Nutrición Clínica en Medicina*. 2016; (10) 95-107
89. Hammond J, Nelson M, Chinn S, Rona RJ. Validation of a food frequency questionnaire for assessing dietary intake in a study of coronary heart disease risk factors in children. *Eur. J. Clin. Nutr*. 1993; (47) 242–250



90. Cade J, Thompson R, Burley V, Warm D. Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires. *Public Health Nutr.* 2002; 567–587.
91. Carbajal A. Manual de nutrición y dietética. Universidad Complutense en Madrid. [en línea] 2011 [consulta: 10 sept 2020]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/19724283.pdf>
92. Aranceta J, Varela G, Serra L, Pérez-Rodrigo C, *et al.* Consensus document and conclusions. Methodology of dietary surveys, studies on nutrition, physical activity and other lifestyles. *Nutr Hosp.* 2015; (26) 3:9-11
93. Salvador G, Palma I, Puchal A, Vilà M, Miserachs M. Entrevista dietética. Herramientas para la recogida de datos. *Rev Med Univ Navarra.* 2006. [en línea] [consulta: 10 sept 2020]. <https://revistas.unav.edu/index.php/revista-de-medicina/article/view/7618>
94. Facultad de Medicina de Buenos Aires. Contenidos Teóricos de Evaluación Nutricional. <http://www.fmed.uba.ar/depto/nutrievaluacion/2015/evaluacion.pdf>
95. Cálculo del Balance Energético. 2015 [en línea] [consulta: 10 sept 2020]. <https://es.slideshare.net/MarcoAPastor/balance-energetico-adequacion-a-la-dieta>
96. Saeedi P, Skeaff Sheila A, Wong J, Skidmore P. Reproducibility and Relative Validity of a Short Food Frequency Questionnaire in 9–10 Year- Old Children. 2016; 8(5): 271
97. Willett W, Lenart E. Nutritional Epidemiology. Reproducibility and validity of food frequency questionnaires. [en línea] [consulta: 10 sept 2020]. 2013; 96-14. Disponible: [https://www.researchgate.net/publication/279398993\\_Reproducibility\\_and\\_Validity\\_of\\_Food\\_Frequency\\_Questionnaires](https://www.researchgate.net/publication/279398993_Reproducibility_and_Validity_of_Food_Frequency_Questionnaires)
98. Serra Majem L, Ribas Barba L, Pérez Rodrigo C, Roman Viñas B, Aranceta Bartrina J. [Dietary habits and food consumption in Spanish children and adolescents (1998-2000): socioeconomic and demographic factors]. *Medicina Clinica.* 2003;121(4):126-131. doi:10.1016/s0025-7753(03)73879-2

99. Pascual L, Soriano JM, Vinuesa J. (2013). Validación de los menús escolares de acuerdo a los estándares recomendados. *Revista Española de nutrición comunitaria*. 2013; 1135-3074
100. El comedor escolar: situación actual y guía de recomendaciones. *An Pediatr. (Barc)*; 2008; 69(1):72-88
101. Plaza J, Siurana JM, Vergara L, Mateos F, Romero ML. Prevalencia de obesidad en escolares. *Rev. Clin. Med. Fam.* 2008; 2(3): 106-10
102. Alba R. Prevalencia de obesidad infantil y hábitos alimentarios en educación primaria. *Rev. Enf. Global*. 2016; 45- 52-62
103. Infante B, Zabala MT, Cordero R, León G, White A, Hurtado M, Roque ME, Franca P. El Comedor Escolar. Estrategia Nutricional para intervenir en Salud Pública y lograr bienestar en escolares de comunidades rurales en estado de pobreza. *Informe Médico*. 2008; (12): 465-474
104. Campos J, Rodríguez C, Calvo M, Arévalo MP, Sierra A, Arias A. Valoración nutricional de los menús de los colegios públicos de la Isla de Tenerife. *Nutr Hosp*. 2008; 23: 41
105. Aranceta J, Pérez C, Serra L. Hábitos alimentarios de los alumnos usuarios de comedores escolares en España. Estudio "Dime Cómo Comes". *Aten Primaria*. 2004. doi.org/10.1016/S0212-6567(04)79373-7
106. Valero Gaspar T, Del Pozo de la Calle S, Ruiz Moreno E, Ávila Torres OM, Varela-Moreiras G, Cuadrado Vives C. Programa de comedores escolares de la Comunidad de Madrid (2001-2015): diseño, protocolo, metodología y actualización. *Nutr Hosp*. 2016;33(6):1291-1298. doi:10.20960/nh.773
107. Delgado- Noguera M, Tort S, Martínez- Zapata MJ, Bonfill X. Primary school interventions to promote fruit and vegetable consumption: a systematic review and meta-analysis. *Prev Med*. 2011; 53:3-9
108. Bonell CP, Hargreaves J, Cousens S, Rps D, Hayes R, Petticrew M, *et al*. Alternatives to randomization in the evaluation of public health interventions: design challenges and solutions. *J. Epidemiol Community Health*. 2011 (7): 582

109. School health guidelines to promote healthy eating and physical activity. MMWR. 2011; (16):1-76
110. Guidelines for School Health Programs to Promote Lifelong Healthy Eating. [en línea] 2019 [consulta: 03 mar 2020]. Disponible: <http://www.cdc.gov/mmr/preview/mmwrhtml/00042446.htm>
111. Vercellino, Soledad, La ampliación del tiempo escolar: ¿Se modifican los componentes duros del formato escolar? Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194124728002>
112. Diagnóstico actualizado de Programas de Escuelas de Tiempo Completo. (2017). Subsecretaría de Planeación, Evaluación, y Coordinación. Dirección General de Evaluación de Políticas. Documento proporcionado por PETC
113. Manual de alimentación recomendable para Escuelas de Tiempo Completo. [https://issuu.com/petc/docs/alimentacion\\_recomendable](https://issuu.com/petc/docs/alimentacion_recomendable)
114. Reglas de Operación del PETC, ejercicio fiscal Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/2019/SEP/ANEXO\\_AL\\_ACUERDO\\_08\\_02\\_19.pdf](http://www.dof.gob.mx/2019/SEP/ANEXO_AL_ACUERDO_08_02_19.pdf)
115. CONEVAL, Ficha de Evaluación Escuelas de Tiempo Completo. [en línea] 2019 Disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/390912/S221\\_Ficha\\_de\\_monitoreo\\_y\\_evaluacion\\_2017\\_-\\_2018.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/390912/S221_Ficha_de_monitoreo_y_evaluacion_2017_-_2018.pdf)
116. GACETA INSP. Revista de divulgación del Instituto Nacional de Salud Pública. (2019) ISSN 2594-1119
117. NOM-012-SSA3-2012. Norma Oficial Mexicana, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. <https://www.sinec.gob.mx/SINEC/Vista/Normalizacion/DetalleNorma.xhtml?pidn=SmY3bFRMbFFEVFNUUStKalpjaIRWUT09>
118. NOM-087-ECOL-SSA1-2002. Protección ambiental, salud ambiental. Residuos peligrosos biológico- infecciosos. Clasificación y especificaciones de manejo. Disponible: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/087ecolssa.html>
119. Pérez L. (2014). SMAE Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. 4ª edición.

Disponible en: <https://es.slideshare.net/OsmarDavidMay/sistema-mexicano-de-alimentos-equivalentes>

120. Reglamento de la Ley General de Salud. [en línea] 2020 [consulta: 10 sept 2020]. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmpsam.html>

121. Diario Oficial de la Federación. DOF: 26/01/2017. (2017). Decreto por el que se expide la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados

122. Secretaría de Salud, Diario Oficial de la Federación. Ley General de Salud, Secretaría de Salud. (2009).

123. Declaración de Helsinki de La Asociación Médica Mundial". (1975). Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Médica Mundial Tokio, Japón



## ANEXO 1. Cronograma de actividades



		<b>ACTIVIDAD</b>	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
<b>2018</b>	FASE INICIAL	Elaboración y revisión del protocolo de tesis									x	x	x		
		Entrega al comité académico	x	x											
		Entrega al CEIFE		x	x										
<b>2019</b>	FASE DE EVALUACIÓN: ESTANCIA EN RIOVERDE	Vinculación Secretaría de Educación Gobierno del Estado				x									
		Consentimiento informado (recopilación con los padres de familia)					x								
		Recopilación de antropometría, indicadores bioquímicos, biometría							x	x					
	FASE DE ANÁLISIS: FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN. UASLP	Elaboración de formato entrega de resultado Rioverde, S.L.P.							x	x					
		Análisis de la información (Base de datos)								x	x				
		Escritura y discusión de resultados										x	x	x	
		Conclusiones preliminares													x
<b>2020</b>	FASE FINAL: DIVULGACIÓN DE RESULTADOS. UASLP.	Redacción final de tesis				x	x	x	x						
		Escritura borrador de artículo								x	x				
		Defensa de Tesis											x		

## ANEXO 2. Carta de no conflicto de intereses



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE ENFERMERÍA Y NUTRICIÓN

MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA



A quien corresponda:

A través del presente nos permitimos informar para los involucrados en el protocolo de investigación titulado **"Estado nutricional de niños, que asisten a Escuelas de Tiempo Completo, con y sin servicio de alimentación, en Rioverde"** no tienen conflicto de intereses considerando desde la generación del presente proyecto hasta la publicación de resultados que de él se generen.

Se dará el debido crédito a los participantes como autor principal corresponde a la LN. Estefanía Chávez Prieto, como coautor y autor de correspondencia a la Dra. Judith Rios Lugo, por lo que todos tendrán obligaciones éticas con respecto a la publicación de los resultados de investigación y serán responsables de la integridad y exactitud de los informes, además de aceptar en común acuerdo las normas éticas de la entrega de información para lo cual será necesario a publicación de los resultados negativos y positivos mismos que podrán estar a disposición del público en general. He de exponernos que para las posteriores publicaciones serán de acuerdo al grado de participación de los autores colaboradores, en dado caso que se presente.

Los recursos financieros para la primera publicación y/o divulgación de resultados serán proporcionados por la directora de tesis. Las siguientes publicaciones serán financiadas por partes iguales de los autores.

Atentamente:

Profesor Investigador

Estudiante Maestría en Salud Pública

Facultad de Enfermería, UASLP

### ANEXO 3. Carta de aceptación por el Comité Académico de la MSP, FAEN, UASLP



09 de abril de 2019.

**ESTEFANIA CHAVEZ PRIETO**  
**ALUMNA DE LA MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA**  
**GENERACIÓN 2018-2020**

Por este conducto le informamos que en sesión del Comité Académico de la Maestría en Salud Pública, celebrada el día 9 de abril del año en curso, se registró el protocolo de investigación denominado "Estado nutricional de niños, que asisten a escuelas de tiempo completo con y sin servicio de alimentación, en Rioverde" con la clave GX05-2019.

Dicho registro ha sido asignado a partir de la aprobación que los lectores asignados hicieron sobre la última versión entregada, cuyas constancias constan en archivo de la coordinación del programa y que a este documento se adjuntan.

En virtud de la asignación del registro, se le insta a que a la brevedad someta su trabajo al Comité de Ética en investigación que resulte pertinente para sus intereses. Sin otro particular, reiteramos las seguridades de nuestra más atenta y distinguida consideración.

**"SIEMPRE AUTÓNOMA. POR MI PATRIA EDUCARÉ"**

INTEGRANTES DEL CA-MSP	FIRMA



## ANEXO 4. Carta de aprobación por el Comité de Ética de la MSP, FAEN, UASLP



### EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN POR EL COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACION DE LA FACULTAD DE ENFERMERIA Y NUTRICIÓN DE LA UASLP

**Título del proyecto:** ESTADO NUTRICIONAL DE NIÑOS, QUE ASISTEN A ESCUELAS DE TIEMPO COMPLETO CON Y SIN SERVICIO DE ALIMENTACIÓN, EN RIOVERDE, SAN LUIS POTOSÍ."

**Responsable:** Estefanía Chávez Prieto

**Fecha:** 22-mayo-2019

Criterios	Presente	Ausente	No Aplica	Observaciones
1. Se incluye el título del proyecto	X			
2. Se mencionan autores, coautores y colaboradores.	X			
3. El protocolo de investigación incluye los elementos mínimos señalados en el anexo 2	X			
4. Presenta el apartado de consideraciones éticas y legales.	X			
5. Muestra coherencia de los elementos éticos presentados con especificidad y fundamentación al tipo de estudio.	X			
6. Menciona la normatividad nacional e internacional sobre los elementos éticos a desarrollar en el proyecto, desde su estructuración hasta la publicación de resultados.	X			
7. Señala la coherencia de los elementos metodológicos a desarrollar con los aspectos de consideración ética.	X			
8. Presenta carta de consentimiento informado de acuerdo a la especificidad metodológica y riesgo del estudio.	X			
9. Se explicita el apoyo financiero con relación al compromiso de la publicación de los resultados.	X			
10. Presenta la declaración y especificación de la ausencia de conflictos de interés de los miembros del equipo para el desarrollo del proyecto.				
11. Aclara los mecanismos de transferencia de los productos de la investigación. (patente)			X	
12. Especifica los procedimientos para garantizar el derecho de autor en la investigación. (Carta de no conflicto de intereses)	X			

Dictamen: Se otorga registro: **CEIFE-2019-292**. Se le solicita enviar un reporte sobre el avance del proyecto al correo de este comité [ceife.uaslp@gmail.com](mailto:ceife.uaslp@gmail.com) en un plazo de 6 meses.



[www.uaslp.mx](http://www.uaslp.mx)

Av. Nito Artalejo 139  
Zona Universitaria • CP 78240  
San Luis Potosí, S.L.P., México  
tel: (446) 836 2300  
En Recepción 5210 y 5211  
Administración 5363  
Pagadero 5511

MTRA AGPL/ger



## ANEXO 5. Oficio trámite para la autorización por parte de Educación Básica



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN  
DE GOBIERNO DEL ESTADO

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN BÁSICA  
MM DEB-0575/2019

Referencia: s/n

06 de junio de 2019

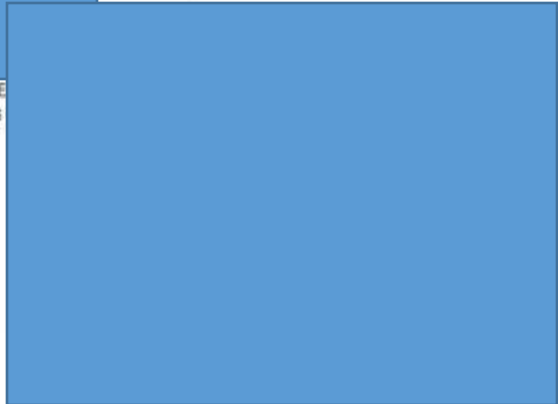


- Ordinario
- Urgente
- Extra Urgente

**Me permito solicitar al presente:** Documento signado por LN. Estefanía Chávez Prieto, Estudiante de la MSP en la UASLP, quien solicita autorización para realizar estudio dentro del PETC.

*Lo anterior para:*

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Su autorización | <input checked="" type="checkbox"/> Para su difusión        | <input type="checkbox"/> Elaborar tarjeta para el Secretario |
| <input type="checkbox"/> Acuerdo         | <input checked="" type="checkbox"/> Respuesta al interesado | <input type="checkbox"/> Elaborar tarjeta a esta Dirección   |
| <input type="checkbox"/> Su conocimiento | <input checked="" type="checkbox"/> Atención Precedente     |  |



**Nota:** Se le solicita que los Memorándums marcados con carácter de **URGENTE EXTRAURGENTE**, se conteste de inmediato y los **ORDINARIOS** favor de contestarlos

GMR/16/J/min\*

Bulevar Manuel Gómez Azcárate 150  
Colonia Himno Nacional Segunda Sección  
San Luis Potosí, S.L.P. C.P. 78369

## ANEXO 6. Oficio de la autorización por parte de Secretaría de Educación Básica



SECRETARÍA  
DE EDUCACIÓN  
DE GOBIERNO  
DEL ESTADO

OFICIO SEGE/DEB/PETC/239/2019  
San Luis Potosí, S.L.P., junio 26, 2019

**PROFR. CRISÓGONO PÉREZ LÓPEZ**  
**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRIMARIA**  
**PRESENTE.-**

Derivado del memorándum DEB-0575/2019 dirigido por la Dirección de Educación Básica a esta Coordinación Local del PETC y de acuerdo a la petición de la Unidad de Posgrado de Maestría en Salud Pública de la Facultad de Enfermería y Nutrición de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, para llevar a cabo la realización del Proyecto de Investigación "ESTADO NUTRICIONAL DE NIÑOS QUE ASISTEN A ESCUELAS DE TIEMPO COMPLETO CON Y SIN SERVICIO DE ALIMENTACIÓN" en el Sector XI del municipio de Rioverde, S.L.P. solicito su valioso apoyo para que se brinden las facilidades a la LN Estefanía Chávez Prieto para la ejecución de dicho Proyecto.

El proyecto está evaluado y autorizado por el Comité Académico de la Maestría en Salud Pública y el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Enfermería y Nutrición; cuyos registros son GX05-2019 y CEIFE-2019-292 respectivamente y acreditan a la Licenciada en Nutrición Estefanía Chávez Prieto para implementar los protocolos previstos en la Ley General de Salud, debiendo garantizar la Protección de Datos de los participantes en las plantales de dicho sector educativo.

Anexo 1: REFERENCIA: MEM DEB-0575/2019 de fecha 06 de junio de 2019 (7 fotos)

Copias.- Dra. Verónica Gallegos García - Jefa de la Unidad de Posgrado de la UASLP veronic  
Prof. Gaudencio Medellín Herbert. - Director de Educación Básica.  
Prof. Gregorio Reséndiz Olivera. - Supervisor General del Sector XI.

PVTC/vrb

2019, "Año del Centenario del Natalicio de Rafael M

Bulevar Manuel Gómez Azcárate 150  
Colonia Himno Nacional Segunda Sección  
San Luis Potosí, S.L.P. C.P. 78368  
Tel. 01 (444) 4998000

www.slp.gob.mx