

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

Evaluación de la ingesta de zinc en niños menores de 3 años beneficiarios del programa
“Prospera” en el estado de San Luis Potosí

PROYECTO TERMINAL

Para la obtención del grado de
Maestra en Salud Pública con área de concentración en Nutrición

CINTHIA PATRICIA CASTILLO POZAS

Generación 2013 – 2015

Directora: M. en C. Elsa Berenice Gaona Pineda
Departamento de vigilancia de la nutrición

Asesora: M. en N. Lucia Cuevas Nasu
Departamento de vigilancia de la nutrición

Cuernavaca Morelos, Agosto de 2015

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	2
ANTECEDENTES.....	3
MARCO CONCEPTUAL.....	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
Pregunta general:	14
JUSTIFICACIÓN.....	14
OBJETIVO GENERAL.....	15
OBJETIVO ESPECIFICOS.....	15
ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	21
CONSIDERACIONES ETICAS.....	21
RESULTADOS.....	21
DISCUSIÓN.....	29
CONCLUSIONES	30
RECOMENDACIONES.....	31
CRONOGRAMA.....	32
BIBLIOGRAFIA	33

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial cada año mueren 2.6 millones de niños y niñas menores de 5 años a causa de la desnutrición. Se sabe que la desnutrición tiene múltiples causas, entre ellas las fundamentales a nivel de hogar y familia como un consumo inadecuado de alimentos, enfermedades recurrentes y escaso acceso y disponibilidad hacia los alimentos, así como causas básicas entre las que se ubican la falta de saneamiento, el nivel socioeconómico, entre otras, que al final afectan la salud y desarrollo del individuo.^{1,2}

La baja talla es un tipo de desnutrición que se presenta cuando un niño menor de 5 años ha tenido un periodo prolongado de deficiencias nutricias, entre ellas el zinc. La inadecuada ingesta de zinc puede provocar graves problemas como retardo en el crecimiento, problemas inmunes, retardo en la maduración sexual y problemas de aprendizaje.^{3,4}

Se sabe que la fuente principal de zinc son los alimentos de origen animal, sin embargo, el no tener acceso a este tipo de alimentos, es una causa fundamental para desencadenar la desnutrición en la infancia, según lo ha reportado El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).³

En México, en 2006 se reportó que el 17.7% de la población menor de 5 años de edad tenía deficiencia en el consumo de zinc. Aunado a ello, la prevalencia de baja talla también en menores de 5 años de edad representó 13.6% en el año 2012.⁵

Como parte de las estrategias para combatir las deficiencias nutricias en México el Gobierno se ha dado a la tarea de crear programas nutricionales con componentes alimentarios, entre ellos la entrega de diversos suplementos.⁶ Prospera, programa de inclusión social es uno de los programas sociales que coordina la oferta institucional de programas y acciones de política social, incluyendo el fomento productivo, ingresos, bienestar económico, inclusión financiera y laboral, educación, alimentación y salud. Este programa está dirigido a población en situación de pobreza.⁷ Prospera, programa de inclusión social en su componente nutricional busca aumentar la ingesta de nutrimentos, a través del consumo de suplementos fortificados con vitaminas y minerales esenciales que cubren el 100% de los micronutrimentos y 20% de los macronutrimentos requerimientos promedio de los niños y niñas beneficiarios del programa.⁸ De acuerdo con las reglas de operación del programa, se recomienda que los suplementos alimenticios se ofrezcan todos los días a los niños y niñas

menores de 24 meses o a los niños y niñas entre 2 y 5 años de edad con algún grado de desnutrición.^{7,8,9.}

Prospera, programa de inclusión social se ha implementado en el estado de San Luis Potosí desde beneficiando en el 2015 alrededor de 805,789 familias potosinas.¹⁰

Dada la relevancia del estudio de la ingesta de zinc en población infantil, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la ingesta de zinc en niños menores de tres años en el estado de San Luis Potosí, beneficiarios del programa Prospera en comparación con niñas y niños de la misma edad no beneficiarios del programa.

ANTECEDENTES

Datos del programa mundial de alimentos indicaban que en el año 2015, 842 millones de personas no tenían lo suficiente para comer, la mayoría de estas personas vivían en zonas en vías de desarrollo.¹

En ese mismo año, la desnutrición contribuía a la muerte de 2.6 millones de niños menores de 5 años a nivel mundial. En los países en desarrollo uno de cada seis niños sufrían de peso bajo, mientras que uno de cada cuatro presentaba retardo en el crecimiento.¹

Las causas inmediatas de la desnutrición infantil, como lo ha mencionado UNICEF desde 1990, es el acceso insuficiente a alimentos básicos, prácticas de atención materno infantil inadecuadas y servicios de salud, agua y saneamiento inadecuados, que inciden directamente en la ingesta de nutrimentos y en la aparición de enfermedades, siendo la carencia de nutrimentos una de las más importantes como por ejemplo las proteínas y el zinc, ambos están relacionados con el retardo en el crecimiento. La presencia de deficiencias en la infancia deja huellas irreversibles, pues el crecimiento salud y desarrollo que no se logre en la “ventana de oportunidad” (del nacimiento a los dos años de edad), no podrá ser recuperada.^{2,11.}

En el año 2014 se estimó que la prevalencia de baja talla fue de 26% a nivel mundial. Los niños que viven en regiones marginadas presentan una mayor prevalencia de baja talla, lo cual se debe a las disparidades en riqueza y área de residencia. A nivel mundial se sabe que un tercio de los niños menores de 5 años de zonas rurales sufren baja talla en comparación a la cuarta parte de los que viven en zonas urbanas. Al igual que los menores de 5 años que

viven en comunidades más pobres duplican su probabilidad de tener baja talla en comparación con comunidades más ricas.^{11,12}

En México, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012) la prevalencia de baja talla en los niños menores de 5 años fue de 13.6%. Estratificado por zonas rural y urbana, la mayor prevalencia se presenta en la zona rural con un 20.9% comparada con la zona urbana (11.1%).¹³

En el estado de San Luis Potosí la prevalencia de baja talla es de 10.1%, con una mayor prevalencia en las zonas rurales que en las zonas urbanas 14.3% y 9.0%, respectivamente.¹⁴

Antecedentes del zinc

La deficiencia de zinc es causada por múltiples factores, sin embargo, uno de los más sobresalientes en el contexto poblacional es la ingesta dietética inadecuada,¹⁵ la cual puede deberse a un bajo consumo de alimentos con alto contenido de zinc como lo son las carnes rojas, el pescado y mariscos. En México la dieta en la población rural y en la marginal urbana es muy limitada, basándose en el maíz y el frijol. Estas dietas presentan grandes concentraciones de ácido fítico y de fibra que inhiben la absorción de zinc. En un estudio realizado por Rosado et. al en 1998,¹⁶ propusieron dos modelos de dietas, una rural y una urbana tomando en cuenta los resultados de la Encuesta Nacional de Alimentación en el Medio Rural (ENAL-89) aplicada por el Instituto Nacional de Nutrición en el año 1989. Al tener ambas dietas se aplicaron a dos grupos distintos y se determinó la ingesta de zinc y la utilización de zinc mediante estudios de balance. Los resultados mostraron que la ingesta de zinc en ambas dietas es similar, sin embargo 96% del zinc ingerido en la dieta rural se elimina *versus* un 84% que es eliminado en la dieta urbana; la cantidad absorbida de zinc fue tres veces mayor con la dieta urbana que con la rural, y el balance fue doce veces mayor. Se concluyó que la dieta en las zonas rurales de México ejerce un efecto negativo importante en la biodisponibilidad del zinc, y que esta disminución en la absorción y en la retención del nutrimento puede ser un mecanismo que ocasione deficiencia de zinc.¹⁶

Los mejores indicadores para detectar el riesgo de deficiencia de zinc a nivel poblacional son sus concentraciones en suero o plasma y su ingesta dietética.¹⁵ Con estos fundamentos se han realizado algunos estudios, especialmente relacionados con la ingesta de zinc, considerando la relación que puede tener con los valores de zinc en suero/plasma.¹⁷

En Camerún se realizó un estudio donde el objetivo principal era el proporcionar información de deficiencia de zinc y retraso en el crecimiento, así como los factores de riesgo relacionados con la baja ingesta de zinc. La población objetivo del estudio fueron mujeres en edad reproductiva y niños de 12 a 59 meses. Se tomaron medidas antropométricas (peso y talla o longitud), se aplicó un recordatorio dietético de 24 horas y se hizo una toma de sangre venosa. Para el análisis de la ingesta se utilizaron los valores de composición de los alimentos *de Nutriente Data System for Reserch 2010*.¹⁸ Los resultados arrojaron una prevalencia de retardo en el crecimiento en los niños de 33%. La prevalencia de ingesta inadecuada de zinc en mujeres estuvo entre 29 y 41% y en niños 8%. En conclusión la prevalencia de ingesta inadecuada fue menor a la esperada. En cuestión de los factores de riesgo se detectó que la baja talla, el bajo peso, el vivir en diferentes áreas geográficas e incluso una menor educación de la madre se encuentran relacionadas con una inadecuada ingesta de zinc.¹⁹

En México en la Encuesta Nacional de Nutrición 1999 (ENN 99) se realizaron determinaciones de zinc sérico, en niños menores de 5 años. El objetivo de esta determinación, fue cuantificar las prevalencias de mala nutrición y sus determinantes, considerando dividir a la población según su estrato socioeconómico. Los resultados de la encuesta relacionados con deficiencia de zinc sérico mostraron una prevalencia en niños menores de 24 meses de 33.9%.^{20,21}

En la ENSANUT 2006 se determinaron las deficiencias dietéticas de micronutrientes entre ellos el zinc, a partir de un cuestionario semi cuantitativo de frecuencia de consumo de alimentos en 3, 552 niños de 1 a 5 años de edad. Los resultados arrojaron que el 17.7% de los niños menores de 5 años mostraron inadecuadas ingestas de zinc, considerando una ingesta inadecuada valores por debajo del 100% de los requerimientos según el Instituto de Medicina de los Estados Unidos (IOM).²² Se observó mayor deficiencia en niños indígenas (38.5%) en comparación con niños no indígenas (16.7%), y en localidades rurales (23.2%) a diferencia de la zona urbana (15.7%) y en niños con estatus socioeconómico bajo (23.4%).⁵

La suplementación y fortificación con zinc, su impacto en ingesta y crecimiento en población infantil.

Algunas de las estrategias que se llevan a cabo cuando se identifica una deficiencia de nutrientes se basan en el uso de suplementos alimenticios. Imdad y cols, realizaron un

metaanálisis con 36 estudios para identificar la relación del zinc y crecimiento lineal en niños menores de 5 años en países en vías de desarrollo (25 estudios utilizaron únicamente el zinc como suplemento y 11 donde además se utilizaban otros micronutrientes como hierro). Los resultados dieron a conocer que la ganancia en crecimiento fue aproximadamente de 0.36 (± 0.18) cm con el uso de algún suplemento de los antes mencionados. Además se analizó que la mejor dosis de suplementación con zinc según los estudios es de 10 mg/día durante seis meses mínimo para que se refleje en el crecimiento lineal de los menores de 5 años. La conclusión del análisis fue que el zinc como suplemento es necesario para alcanzar la estatura lineal adecuada, la cual puede verse afectada por una deficiencia de este micronutriente.²³ Sin embargo una revisión de artículos sobre estudios aleatorizados que tenían por objetivo evaluar la suplementación en zinc y el impacto en el crecimiento y donde se incluye el estudio de Imdad y cols, llegó a la conclusión de que la suplementación no tiene un efecto significativo sobre el crecimiento lineal, pero no deshecha los beneficios que podrían obtener los niños con deficiencia de zinc en el crecimiento.²⁴

Un estudio en población mexicana de niños con edades entre 3 a 5 años de edad de Hermosillo, Sonora con diseño cuasi experimental, tuvo como objetivo evaluar el efecto del consumo de leche fortificada Liconsa en la ingesta diaria de hierro y zinc en preescolares. Se tuvieron dos grupos, el intervenido (beneficiarios de leche Liconsa) y el control. Utilizaron como instrumento de recolección de datos un recordatorio dietético de 24 horas y diario de consumo de leche Liconsa. Los resultados mostraron que la leche Liconsa proporcionaba 2.54 y 2.61 mg/d de hierro y zinc y la dieta aportaba 6.9 ± 3 mg/d de zinc. Concluyendo que el consumo de la leche fortificada incrementa la ingesta de zinc en los niños que la consumían.²⁵

Programas gubernamentales que incluyen el uso de suplementos alimenticios

Una de las estrategias que el Gobierno de México ha optado para atender las deficiencias nutricionales de la población es a través de la dotación de suplementos nutricionales o alimentos fortificados, entregados mediante la participación de las familias en programas sociales. Uno de los programas que brindan apoyos alimentarios es Prospera, programa de inclusión social, el cual tiene como principal objetivo la reducción de la extrema pobreza.⁷

Prospera, programa de inclusión social (antes Oportunidades y en sus inicios Progresá) fue creado en 1997. Este programa tiene como objetivo principal contribuir a fortalecer el

cumplimiento efectivo de los derechos sociales que potencien las capacidades de las personas en situación de pobreza a través de acciones que amplían el desarrollo de sus capacidades en alimentación, salud y educación y el acceso a otras dimensiones de bienestar para coadyuvar a la ruptura del ciclo intergeneracional de la pobreza.²⁶

El programa se basa en tres componentes Educación, Salud y Nutrición. El componente de nutrición está orientado a prevenir y atender a niños con algún grado de desnutrición a partir de la edad gestacional, es decir atendiendo a las mujeres en etapa de embarazo y lactancia. Las acciones realizadas en este componente son de vigilancia, control y educación en nutrición. Se opera a través de una ayuda monetaria a la madre y un suplemento alimentario para los niños. Con el consumo de los suplementos alimentarios se pretende que los niños consuman el 100% de los micronutrientes y 20% de las calorías y que de esta forma se propicie su desarrollo físico y. ²⁶

En la actualidad, el programa cuenta con tres suplementos distintos: 1) papilla (Nutrisano) 2) bebida láctea Nutrisano y 3) Vitaniño. ⁸

Los suplementos son otorgados a la población dependiendo el área geográfica:

Suplementos alimenticios rurales:

- 1- Nutrisano y Vitaniño para todos los niños y niñas de 6 a 11 meses, sin distinción de su diagnóstico de nutrición.
- 2- Bebida láctea Nutrisano y Vitaniño para todos los niños y niñas de 12 a 23 meses, sin distinción de su diagnóstico de nutrición.
- 3- Vitaniño para todos los niños y niñas de 24 a 59 meses, sin distinción de su diagnóstico de nutrición.

Suplementos alimenticios Urbanos:

- 4- Vitaniño para todos los niños de 6 a 59 meses (sin distinción de su diagnóstico de nutrición).

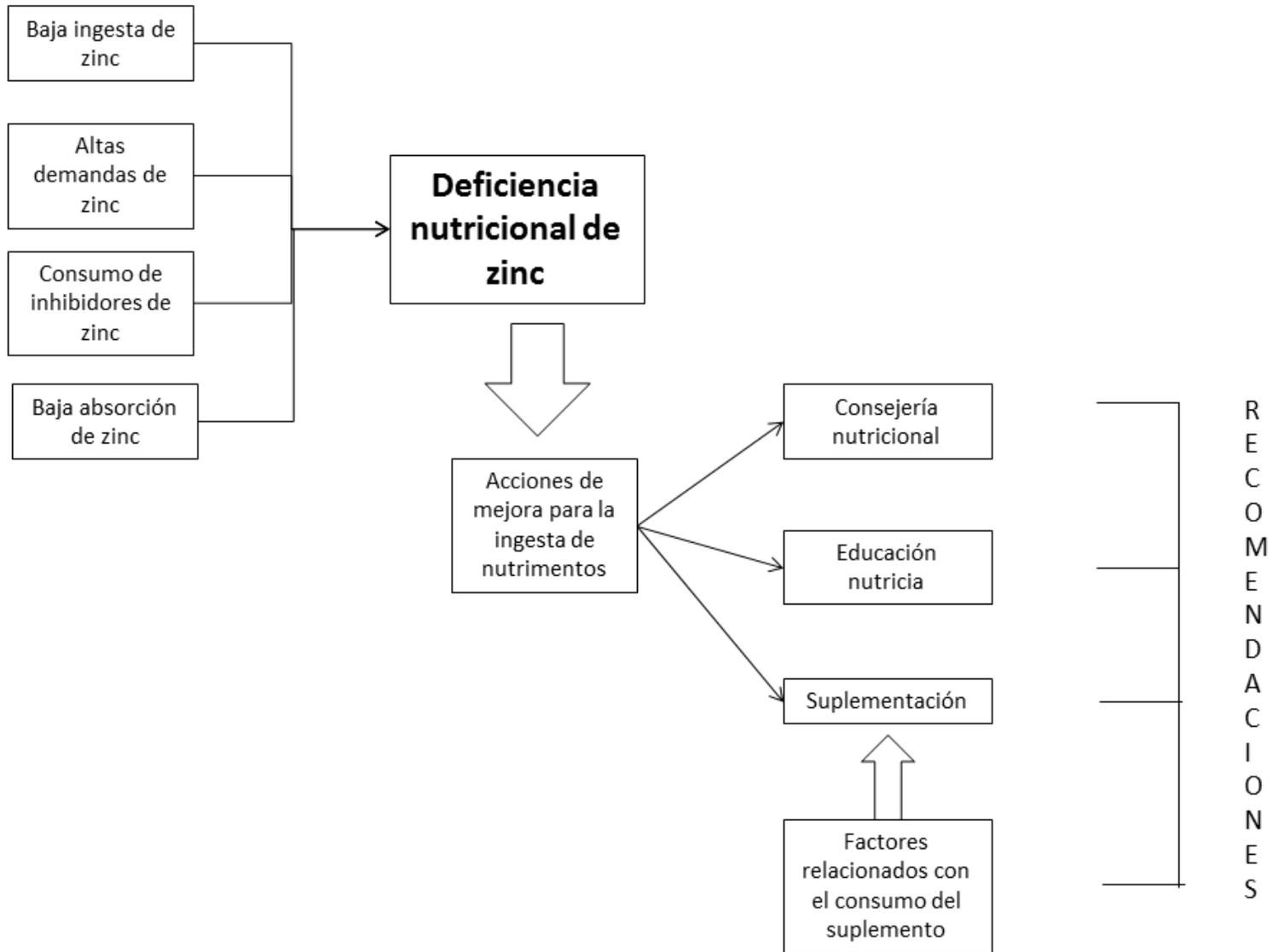
San Luis Potosí es una de las entidades federativas donde opera el programa Prospera.

El estado de San Luis potosí se ubica en la región centro norte del territorio nacional, cuenta con 58 municipios, los cuales se encuentran divididos en 4 zonas geográficas principalmente: Región Huasteca, Región Media, Región Centro y Altiplano Potosino.²⁷

La población total de San Luis Potosí es de 2, 585,518 habitantes de los cuales el 30.7% son menores de 14 años.²² Es un estado con facilidades de intercambio. La economía del estado recae principalmente en el turismo y la industria. Sin embargo este desarrollo solo se ve en la capital del estado y las zonas rurales se ven en la necesidad de emigrar hacia otros estados e incluso a Estados Unidos. Es importante resaltar que San Luis Potosí es considerado un estado con alto rezago social (indicador que considera variables de acceso a servicios de salud, calidad y espacios en la vivienda, servicios básicos en la vivienda y activos en el hogar), ya que se encuentra en la posición número 8 a nivel nacional. En 2010 el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reportó que 209,906 familias eran beneficiarias del Prospera, programa de inclusión social. ^{27,28}

El presente estudio forma parte de un proyecto realizado en San Luis Potosí que tiene como objetivo evaluar el impacto de tres programas de ayuda alimentaria, entre los que se encuentra el programa Prospera, en el estado de nutrición de los niños y niñas menores de 7 años edad. Dicho estudio fue realizado por un grupo multidisciplinario del Instituto Nacional de Salud Pública y un equipo de trabajo de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y los fondos fueron provistos por el Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del estado de San Luis Potosí. De este estudio se deriva el análisis de la ingesta de zinc en beneficiarios del programa de 1 a 3 años de edad y la elaboración de propuestas de recomendaciones.

MARCO CONCEPTUAL



Deficiencia nutricional de zinc

La desnutrición, es causada por múltiples factores, entre ellos es resultado de un consumo insuficiente de alimentos (en calidad y cantidad). La población más susceptible a padecer desnutrición son los menores de 5 años de edad. ^{4, 29}

Basándonos en el marco conceptual de la UNICEF² la alimentación insuficiente, la falta de atención adecuada y las enfermedades infecciosas recurrentes son causas inmediatas de desnutrición en la infancia, además existen causas subyacentes que están relacionadas con la falta de acceso a alimentos, la falta de atención sanitaria y agua y saneamiento, aunado a ello los orígenes de la desnutrición incluyen otros factores tanto sociales, económicos, políticos, como ambientales, psicológicos y culturales.²⁹

El acceso insuficiente a una alimentación básica conlleva a la deficiencia de uno o varios nutrimentos, entre ellos el zinc que se puede ver afectado por un bajo consumo de alimentos que lo contengan como lo son los mariscos, carnes rojas, derivados de lácteos, huevo y cereales integrales²² y la presencia de enfermedades infecciosas.¹⁷

Entre las principales funciones del zinc se le atribuyen funciones reguladoras, estructurales y catalíticas, relacionadas con el sistema inmune, además de que implica formación de proteínas, al ser una pieza importante en el cuerpo es necesario identificar carencias y demandas metabólicas del mismo. ²² Las principales alteraciones causadas por la deficiencia de zinc se relacionan con el retardo en el crecimiento, alopecia, diarreas, retardo de maduración sexual lesiones oculares y de piel y problemas de apetito.

Existen algunos factores que determinan la ingesta de zinc, entre ellos, los biológicos que se describen a continuación:

Factores Biológicos: Considerando que las principales fuentes de zinc son alimentos de un acceso más restringido, como se mencionó anteriormente, y tomando en cuenta que el costo de dichos alimentos es mayor y no son consumidos de manera cotidiana en la población, se puede suponer una ingesta menor a la recomendada.²² Aunado a ello, los principales inhibidores que impiden la absorción del zinc se encuentran relacionados con el hierro, calcio, cobre, fibra, así como el ácido fítico presente en los cereales, leguminosas y oleaginosas. El consumo de platillos típicos de la región elaborados a base de maíz y sus derivados, provocan una menor absorción, ya que el tipo de dieta que se consume en el

territorio nacional se caracteriza por el consumo de cereales (trigo, maíz, arroz, etc.) y leguminosas (frijol, haba, lenteja, garbanzos, etc.), siendo estos los antagonistas de la absorción de zinc.³⁰

Para fines de este trabajo profundizaremos la relación que se da con el ácido fitico, debido a que se contiene en las plantas, alimentos de origen vegetal en particular los cereales y leguminosas. El efecto de los fitatos en general, es reducir la absorción de zinc desde el tracto gastrointestinal a través de la unión al zinc, disminuyendo la biodisponibilidad. ²²

Otra de las causas que pueden afectar la absorción de zinc son problemas en el intestino delgado como con enfermedad de Crohn, síndrome de mala absorción, intestino corto. ²²

Acciones de mejora para la ingesta de nutrimentos

Se ha documentado la exitosa implementación de acciones enfocadas a mejorar la ingesta de nutrimentos. Algunas de estas son:

Contribuir con el fortalecimiento de los programas de apoyo alimentario, como es el caso de la oficina regional de la FAO para América Latina y El Caribe, que asiste a los países para combatir el hambre por medio del apoyo a la ejecución de proyectos en materia de seguridad alimentaria y nutricional, orientación en materia de sanidad, promoción a la agricultura, etc. ³¹

Se ha demostrado que la suplementación ayuda a prevenir algunas problemáticas como en estudios doble ciego donde se ha encontrado una disminución en las complicaciones asociadas con el embarazo en el grupo que recibe el suplemento en comparación con el grupo que no lo recibe³² o en estudios como los aplicados en niños de origen africano que radican en E.U. ³³

La consejería nutricional son las acciones educativas que llevan a cabo personal especializado en el tema, consiste en un intercambio de opiniones y hacer sugerencias sobre medidas que contribuyan a la mejora de la alimentación. El objetivo principal de la consejería nutricional es el contribuir en la toma de decisiones de padres o cuidadores de niños que garantice la alimentación adecuada y por ende un desarrollo y crecimiento normal. Las acciones van enfocadas en las prácticas alimentarias, la evaluación nutricional y del contexto de las familias. Las principales formas de comunicación de la consejería nutricional se basan en técnicas de comunicación y la entrevista. ³⁴

La consejería nutricional ha demostrado eficacia en la reducción de carencias energética y nutrimental, por lo que forma parte prioritaria de las intervenciones ³⁴

La educación en nutrición a diferencia de la consejería nutricional, donde solo se contempla la difusión de información, proporciona las herramientas necesarias para que la población sepa que hacer y cómo actuar para mejorar la alimentación.³⁵ La FAO dentro de las recomendaciones generales que da, menciona la educación en nutrición como una acción para que los países puedan desarrollar programas que contribuyan a fomentar una alimentación sana, entornos que faciliten las elecciones de alimentos saludables y capacidades en los individuos para la adopción de prácticas alimentarias adecuadas.³⁶

Otra estrategia para combatir la deficiencia de micronutrientes es la suplementación, en algunos estudios se ha demostrado que la entrega de suplementos a la población vulnerable tiene múltiples beneficios como la mejoría en la capacidad física e intelectual. Como lo reporta la UNICEF al determinar que la suplementación con vitamina A y zinc en niños y la fortificación de los alimentos son algunas de las intervenciones con mayor costo-beneficio. ³⁷

La OMS propone algunas estrategias para la modificación de prevalencias altas de deficiencia de micronutrientes: ³⁷

- Mejorar la variedad y calidad de la alimentación, cambios de hábitos alimentarios, alto consumo de alimentos ricos en vitaminas y minerales y el acceso cultural y económico a la alimentación.
- La fortificación de los alimentos que no alteren el consumo habitual.
- Suplementación en pastillas de micronutrientes a grupos vulnerables.
- Intervenir sobre los determinantes de la salud como los son:
 - Desparasitación
 - Pinzamiento oportuno de cordón umbilical
 - Agua segura

Los gobiernos son actores esenciales que ayudan a fomentar entornos que potencien e impulsen cambios en el comportamiento de las personas, familias y las comunidades, de tal forma que tomen decisiones positivas sobre su alimentación y así mejorar sus vidas. ³⁸

En México, existen algunos programas que tienen componentes relacionados con la nutrición como es el caso del Prospera, programa de inclusión social y estrategias como la Estrategia Integral de Asistencia Social Alimentaria (EIASA), la cual tiene como objetivo contribuir al mejoramiento nutricional de la población infantil preescolar y escolar con desnutrición o riesgo de padecerla, a través de una alimentación adecuada para la edad de los menores, para mejorar el aprovechamiento escolar y disminuir el ausentismo, involucrando a la familia de los escolares en el proceso para que sea sostenible. ³⁸

Otra estrategia es la Estrategia Integral de Atención a la Nutrición (EslAN) la cual surge como el resultado de análisis realizados al programa de desarrollo humano Oportunidades actualmente “Prospera” en cuanto al estado de nutrición de los menores beneficiarios. ^{34,38}

Es indispensable realizar la evaluación de los programas, debido a que permite tomar decisiones acerca de las alternativas que se tengan; así como, para la toma de decisiones racionales. La evaluación se define como una apreciación sobre el programa. La evaluación debe proporcionar información útil y creíble que permita la creación o reforzamiento de conocimiento. ³⁹

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se estima que a nivel mundial en el año 2010 el 16.5% de los niños menores de 5 años padecen de desnutrición, lo que equivale a 101 millones de niños, de estos 20 millones sufren desnutrición crónica (baja talla). La desnutrición contribuye con 2.6 millones de muertes cada año de niños menores de 5 años a nivel mundial,¹ la desnutrición está relacionada con un bajo peso o una baja talla o ambas por lo que no solo se debe considerar que con el aumento de peso la desnutrición se erradicara, sino que se relaciona con el consumo de una alimentación saludable, equilibrada y suficiente que cumpla con los requerimientos macro y micro nutrimentales del menor.²

La necesidad de realizar una evaluación sobre la ingesta de zinc en niños menores de 3 años, es debido a que en México seguimos presentando prevalencias de desnutrición crónica (baja talla); lo que se encuentra muy relacionado con la baja ingesta de alimentos que aporten zinc y una absorción inadecuada de este. Además de que en la actualidad la información sobre relación de ingesta de zinc en población infantil es escasa y en el estado de San Luis Potosí es aún menor.

Según lo reportado por la ENSANUT en 2012 la prevalencia de baja talla en niños menores de 5 años fue de 13.6%, 11.1% para zonas urbanas y 20.9% rurales.¹³ San Luis Potosí presentó una prevalencia de baja talla de 10.1% a nivel estatal y estratificada por zonas urbana y rural 14.3% y 9.0%.¹⁴

La baja talla indica que el individuo ha pasado por periodos prolongados de deficiencias nutricias. Una carencia grave de zinc puede producir retraso en el crecimiento, alteraciones inmunes, problemas de aprendizaje.⁷

Ahora bien la población a estudiar no cuenta con reportes de ingesta de zinc en el estado, lo único reportado es la ENSANUT 2006 mostro que el 17.7% en menores de 5 años tiene una ingesta inadecuada de zinc, considerando la información de un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos.⁵

Se sabe que algunas de las principales causas de deficiencia de zinc son una ingesta inadecuada, una mala absorción o factores genéticos, sin embargo para usos de este trabajo nos basaremos únicamente en ingesta de alimentos y los mecanismos relacionados con esto; así como el aporte de la suplementación.

Pregunta general:

¿Los niños y niñas de 1 a 3 años de edad beneficiarios de Prospera programa de inclusión social tendrán un mayor consumo de zinc en comparación con niños y niñas de la misma edad que no son beneficiarios del programa, en el estado de San Luis Potosí?

JUSTIFICACIÓN

Se sabe que la causa más probable de una deficiencia de zinc es el bajo consumo de alimentos que lo contengan. Es importante detectar en edades tempranas la deficiencia de zinc, ya que si esto es llevado a cabo se pueden tomar medidas encaminadas a mejorar su ingesta y contrarrestar los efectos de su deficiencia

En el ámbito nacional la ENSANUT 2006 brindó resultados relacionados con la deficiencia en la ingesta de zinc a nivel nacional, región, área y nivel socioeconómico, aunque esta información es de gran relevancia, seria de mayor utilidad contar con este tipo de información a nivel estatal (San Luis Potosí).

Por tal situación se ha planteado la necesidad de revisar la información brindada por el proyecto "Evaluación del impacto de los programas de apoyo alimentario en el estado de

nutrición de la población infantil del estado de San Luis Potosí” y brindar datos relacionados con la ingesta de zinc y los factores relacionados con el consumo del suplemento.

OBJETIVO GENERAL

Comparar la ingesta de zinc dietético entre niños de 1 a 3 años de edad beneficiarios de PROSPERA programa de inclusión social, con niños no beneficiarios, así como evaluar el consumo y disponibilidad de suplementos nutricionales en los niños beneficiarios en el estado de San Luis Potosí.

OBJETIVO ESPECIFICOS

- ❖ Comparar la ingesta, porcentaje de adecuación, prevalencia de inadecuación de zinc y la relación molar fitato:zinc en niños de 1 a 3 años de edad beneficiarios y no beneficiarios de PROSPERA programa de inclusión social en el estado de San Luis Potosí.
- ❖ Comparar el consumo y disponibilidad de suplementos nutricionales en niños de 1 a 3 años de edad beneficiarios de PROSPERA programa de inclusión social en el estado de San Luis Potosí.
- ❖ Evaluar los factores asociados con la ingesta zinc total dietético en niños de 1 a 3 años de edad beneficiarios y no beneficiarios de PROSPERA programa de inclusión social en el estado de San Luis Potosí.

DISEÑO DE ESTUDIO

El presente estudio es un estudio comparativo transversal con análisis secundario de datos basales del proyecto original: *“Evaluación del impacto de los programas de apoyo alimentario en el estado de nutrición de la población infantil del estado de San Luis Potosí”*, realizado a través del Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del estado de San Luis Potosí, liderado por la doctora Teresa Shamah y equipo del Instituto Nacional de Salud Pública. ⁴⁰

POBLACIÓN DE ESTUDIO Y METODOS DE SELECCIÓN

La población de estudio se conformó por 420 niños menores de 3 años de edad beneficiarios del Prospera programa de inclusión social y 338 niños menores de 3 años no beneficiarios del programa, pero que acuden a los centros de salud de las mismas localidades que los beneficiarios.

De acuerdo con el diseño original del estudio, la selección de la muestra se realizó en dos etapas. Primero considero la selección aleatoriamente de 20 centros de salud con atención a beneficiarios del Prospera y de ahí se seleccionaron 20 niños por cada centro. Para el grupo control el muestreo consideró 3 etapas: primero la selección de municipios con estratificación proporcional a las prevalencias de desnutrición en el estado y al interior de cada municipio la selección de 15 AGEB's (Áreas Geoestadísticas Básicas) urbanos y 10 localidades rurales, la segunda etapa consto de la selección de 4 manzanas en cada uno y finalmente 4 viviendas con niños de 1 a 7 años por manzana.⁴⁰

INSTRUMENTOS Y VARIABLES DE ESTUDIO

Previo a la recolección de información en campo el estudio original llevó a cabo la capacitación y estandarización a los encuestadores responsables del levantamiento de información. Los datos obtenidos fueron recolectados en computadoras portátiles. Al término del trabajo de campo, en oficina, se generaron bases de datos. El trabajo de campo se realizó de febrero a abril de 2014 y se utilizaron los siguientes instrumentos para la recolección.⁴⁰

DIETA

El instrumento utilizado para este rubro fue un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos (CFC) semicuantitativo de 7 días, el cual fue aplicado a la madre del niño o la responsable de la alimentación del menor, en el centro de salud de las localidades.⁴⁰

El CFC sirve para evaluar la ingesta dietética habitual de las personas. Este tipo de cuestionario ha sido utilizado en encuestas poblacionales como la ENSANUT 2006 y 2012. Consiste en una lista completa de alimentos que se categoriza en 13 grupos de alimentos: productos lácteos, frutas, verduras, comidas rápidas, carnes y huevo, pescados y mariscos, leguminosas, cereales y tubérculos, productos de maíz, bebidas, botanas, dulces y postres,

sopas, cremas y pastas y tortillas. Además considera una sección especial sobre el consumo de suplementos otorgados por el programa Prospera.

Para cada uno de los alimentos del CFC se registró el número de días que lo consumía, las veces por día, el tamaño de la porción y el número de porciones consumidas por vez en los siete días previos a la entrevista.

Limpieza de datos y cálculo de ingesta de zinc

Posterior a una revisión y limpieza de consumos implausibles (>percentil 99) detectados por alimento y edad se calculó el aporte de energía, macro y micronutrientes, entre ellos zinc y fitatos consumidos por los niños participantes en el estudio. Lo anterior se estimó a partir de la base de composición de alimentos compilada por el INSP y al contenido nutrimental de los complementos de los programas. Con ello, se obtuvo la ingesta promedio por día, así como la ingesta derivada de los complementos o suplementos del programa Prospera.⁴⁰

Porcentaje de adecuación

Para obtener el porcentaje de adecuación se utilizó el requerimiento promedio estimado del Instituto de Medicina de Estados Unidos; 2.5mg/día para niños y niñas de 1 a 3 años de edad (Porcentaje de adecuación = (mg zinc diarios consumidos / EAR) * 100)⁴¹

Inadecuación en la ingesta de zinc

Se clasificó a los niños con un consumo inadecuado de ingesta de zinc a los que presentaron valores por debajo del 100% de porcentaje de adecuación.

Relación molar fitato-zinc

El fitato es un fuerte quelante de minerales. El fitato no es absorbible por el intestino, por lo que al unirse a un mineral (zinc) impide la absorción del mismo. Para estimar la proporción absorbible del mineral se ha creado el siguiente cálculo:⁴²

$$\text{Relación molar fitato-zinc} = ((\text{mg de fitatos}/660) / (\text{mg de zinc consumidos}/65.4))^{42}$$

Los valores presentes en la fórmula (660, 65.4) son pesos moleculares de ácido fítico y zinc, respectivamente.

Contribución a la ingesta global de zinc por el consumo de los suplementos Prospera

Se obtuvo el aporte de zinc de los suplementos a la dieta usando la composición de los diferentes suplementos que ofrece el programa Prospera, según lo recabado en el CFA de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Aporte de zinc} = (\text{ingesta de zinc por suplementos} / \text{ingesta diaria de zinc}) * 100$$

ANÁLISIS DEL CONSUMO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS SUPLEMENTOS DE PROSPERA

A partir de un cuestionario se recabo información sobre el consumo, acceso y disponibilidad de los complementos alimenticios de Prospera, programa de inclusión social. Para este análisis y considerando las reglas de operación del programa se describe tiempo de ser beneficiario, días de consumo, forma de preparación del suplemento, cantidad agregada de preparación al suplemento, así como el lugar y periodicidad de entrega y si el suplemento es compartido con algún otro miembro del hogar en los niños y niñas beneficiarios del programa.

Tiempo de ser beneficiario

El tiempo de ser beneficiario se categorizo en, menos de un mes =1, 1 a 6 meses=2, de 6 meses a un año= 3, 1 a 2 años=4 y si no sabía cuánto tiempo tenia recibiendo el beneficio=0, debido a las reglas de operación que considera el programa.

Días de consumo del suplemento

Las categorías que conformaron esta variable fueron 1= para los niños que lo consumían de 1 a 6 días por semana, 2= para los niños que consumían el suplemento los 7 días de la semana y 0= para los niños que no lo consumían ningún día.

Forma de preparación del suplemento

Se indagó en las madres o cuidadoras de los menores beneficiarios si la forma de preparación de los suplementos se realizaba de acuerdo a las instrucciones de la etiqueta 1=No y 0= Si.

Cantidad agregada de suplementos a las porciones para ingesta

Se estimó el porcentaje de la cantidad que las madres o cuidadoras de los niños agregaban de suplemento Nutrisano y la bebida láctea Nutrisano, para su preparación en función a lo

indicado por la etiqueta. Las categorías que se conformaron en esta variable fueron 1 = 1-25%, 2= >25-50%, 3= >50-75%, 4 =>75-100% y 5= más de 100%. Esta variable se estimó preguntando a la madre o cuidadora del menor beneficiario la cantidad de suplemento y agua que usaba para preparar la papilla Nutrisano y la bebida láctea Nutrisano.

Lugar o forma y periodicidad de entrega

Se consideró cada cuando recibían los suplementos y donde era esta recepción, se formaron categorías para mostrar las distintas opciones 0= centro de salud, 1= Promotor de salud 2=otro. En la periodicidad de entrega las opciones fueron 0=2 veces al mes, 1= 2-3 veces a la semana, 2= 1 vez a la semana, 3=1 vez al mes, 4=1 vez cada 2 meses, 5=<6 veces al año y 9=Otro.

Suplemento compartido

Fue de importancia preguntar a las madres o cuidadoras si el suplemento era consumido por alguien más dentro del hogar que no fuera beneficiario. Las respuestas fueron categorizadas en Sí y No.

Índice de nivel socioeconómico

Se utilizó la variable de nivel socioeconómico que se documento en el estudio original.⁴⁰ Para crear este indicador se realizó un cuestionario a las madres o cuidadoras de los menores, para identificar las características de la vivienda y posesión de bienes en los hogares. El nivel socioeconómico se obtuvo por medio del análisis de componentes principales.⁴⁰ se seleccionaron 8 variables: los materiales de construcción del piso, las paredes y el techo, el número de cuartos que se usan para dormir, la disposición de agua, número de focos usados en la vivienda, si poseen automóvil, el número de bienes domésticos (refrigerador, lavadora y boiler) y el número de aparatos eléctricos (tv, internet, radio, teléfono, celular y computadora). Se seleccionó como índice el primer componente que acumula el 53.9% de la variabilidad total. Finalmente, clasificaron el índice en tres categorías ordenadas, utilizando como puntos de corte los terciles. La variable se categorizó en nivel socioeconómico bajo, medio y alto.

Estado de nutrición

Se utilizó la variable de estado de nutrición que se documento en el estudio original. La talla se midió utilizando un estadímetro con una precisión de 1 mm, marca Seca modelo 206 (Hamburgo, Alemania). La longitud se midió con un infantómetro de construcción local de 1.3

metros, con precisión de 1mm, marca Serigrafía Nacional, México. El peso se obtuvo utilizando una báscula electrónica con precisión de 100g, marca Seca modelo 874 de diseño Alemán y elaboradas en China. Para la obtención de las mediciones antropométricas, el personal fue entrenado de acuerdo a técnicas convencionales Lohman y estandarizado según el método de Habicht.⁴⁰

El estado nutricional de los niños se evaluó a través del peso (kg), talla (cm) y edad (meses). Se generaron índices antropométricos de peso esperado para la edad, la talla esperada para la edad y el peso esperado para la talla, los cuales fueron transformados en puntaje Z usando la norma de referencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 2006. A partir de estos, se obtuvieron las prevalencias de baja talla (< -2 z de talla para la edad); prevalencia de bajo peso (< -2 z peso para la edad) y prevalencia de emaciación (< -2 z de peso para la talla). También, se calculó el puntaje Z del IMC (índice de masa corporal) ($IMC = kg/m^2$) para la edad, con estos datos obtuvieron prevalencias de riesgo de sobrepeso (>2z de IMC para la edad) y sobrepeso u obesidad (>3 z de IMC para la edad)".⁴⁰

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico de la población por grupo de comparación, se describieron las variables de ingesta y adecuación con medianas y percentiles 25 y 75; las variables categóricas con proporciones e intervalos de confianza al 95%.

Se realizó una comparación de las características de la población entre el grupo de niños y niñas beneficiarios y los niños y niñas no beneficiarios por medio de la prueba de Wilcoxon.⁴³ y la prueba de Wald.⁴³

Por último, para medir la asociación entre la ingesta de zinc y ser beneficiario del programa, se probaron modelos de regresión por cuantiles ajustado por las variables de edad en meses, el nivel socioeconómico, la relación molar fitatos/zinc y el consumo de energía (kcal). Los modelos de regresión se realizaron por cuantiles. Se utilizaron modelos por cuantiles dado que se utilizaron medianas.

Para todos los análisis se consideró estadísticamente significativo un valor $p < 0.05$. Se usó el módulo svy de STATA, versión 12 con el fin de tomar en cuenta el diseño del estudio.

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Técnica: Es factible realizar una estimación de la ingesta de zinc en niños menores de 3 años, ya que el trabajo hará uso de las bases de datos del Proyecto “Evaluación del impacto de los programas de apoyo alimentario en el estado de nutrición de la población infantil del estado de San Luis Potosí”, las cuales se encuentran listas para su análisis.

Administrativa: el análisis presente es de bajo costo, ya que no es necesario el uso de recursos económicos para su elaboración.

Política: Es importante a nivel de recomendaciones para futuras investigaciones que puedan aportar información para el desarrollo o fortalecimiento de políticas de salud, por ser una prioridad la prevención de una deficiencia de micronutrientes y desnutrición y este análisis podrá dar a conocer información relacionada con la ingesta de zinc en la población infantil del estado de San Luis Potosí beneficiaria y no beneficiaria del programa Prospera.

CONSIDERACIONES ETICAS

- El proyecto original fue aprobado por el comité de ética del Instituto Nacional de Salud Pública y de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y la información surge de las bases creadas con la información recolectada en dicho proyecto, por lo cual no se tiene contacto con la población y no se corre el riesgo de alterar su conducta y/o entorno. También, las bases de datos a analizar mantienen la confidencialidad de los participantes en el estudio original.
- El presente estudio fue también revisado por el Comité de Ética en la Investigación; Bioseguridad e Investigación del Instituto Nacional de Salud Pública y se acataron las recomendaciones que de ellos emanaron.

RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

Se analizó la información de 758 niños y niñas. Las características generales se presentan en el cuadro 1. La distribución por sexo es similar entre grupos. La edad fue menor en el grupo beneficiario en comparación con el no beneficiario ($p < 0.001$).

Existe diferencia estadísticamente significativa en la proporción de nivel socioeconómico entre el grupo de niños beneficiarios y no beneficiarios ($p < 0.01$) (Cuadro 1).

De acuerdo con las prevalencias de estado de nutrición, la prevalencia de baja talla es mayor (21.7%) en el grupo de niños beneficiarios en comparación el grupo de niños no beneficiarios (13.9%) ($p=0.001$). La prevalencias de bajo peso y de riesgo de sobrepeso y sobrepeso no mostraron diferencia estadísticamente significativa entre los grupos (Cuadro1).

Cuadro 1 Características descriptivas de la población de estudio

		BENEFICIARIOS			NO BENEFICIARIOS			P
		n	%	IC 95%	n	%	IC 95%	
SEXO	Femenino	198	47.1	(42.2,52.1)	163	48.2	(44.3,52.1)	0.694
	Masculino	222	52.9	(47.8,57.7)	175	51.8	(47.8,55.6)	0.694
INDICADORES DEL ESTADO DE NUTRICIÓN	Baja talla	91	21.7	(17.2,28.8)	47	13.9	(10.5,18.0)	0.005
	Emaciación	4	1.0	(0.3,2.4)	2	0.6	(0.1,2.3)	0.578
	Bajo Peso	18	4.3	(2.5,7.0)	13	3.8	(2.0,6.9)	0.795
	Riesgo de sobrepeso	90	21.4	(17.3,26.1)	69	20.4	(16.2,25.3)	0.8367
	Sobrepeso + obesidad	24	5.7	(3.4,9.3)	20	5.9	(3.6,9.4)	0.8367
NIVEL SOCIOECONOMICO	bajo	202	48.1	(37.7,58.6)	95	28.1	(17.4,42.0)	0.001
	medio	147	35.0	(28.4,42.1)	111	32.9	(25.5,41.1)	
	alto	71	16.9	(9.9,27.3)	132	39.0	(24.5,55.8)	
		n	Media	$\bar{d.e}$	n	Media	$\bar{d.e}$	P
EDAD	Meses	420	18.1	3.44	338	21.8	6.66	0.001

INGESTA, PORCENTAJE DE ADECUACIÓN, PREVALENCIA DE INADECUACIÓN DE ZINC, APOORTE DE ZINC POR SUPLEMENTOS A LA DIETA GLOBAL Y RELACIÓN MOLAR FITATO ZINC.

La ingesta de zinc total promedio en la dieta, es significativamente mayor en los niños beneficiarios del programa (13.6g), en comparación con los no beneficiarios (6.0g) ($p<0.01$) (Cuadro 2).

En cuanto al porcentaje de adecuación, la mediana es de 452.13% en el grupo de niños beneficiarios y 198.8% para el grupo de niños no beneficiarios ($p<0.001$), siendo valores muy por arriba del requerimiento. La prevalencia de consumo inadecuado de zinc, fue significativamente menor en el grupo de beneficiarios (9.3%) que en el grupo no beneficiario (18.3%) (Cuadro 2).

La mediana de ingesta de fitatos fue mayor estadísticamente en el grupo de niños beneficiarios que en el grupo de no beneficiarios respectivamente ($p < 0.01$). En cuanto a la relación molar fitato zinc en el grupo beneficiario la media fue menor estadísticamente que en el grupo no beneficiario ($p = 0.001$).

Cuadro 2 Ingesta, relación molar fitato/zinc, prevalencia de inadecuación y consumo de inhibidores

INGESTA Y BIODISPONIBILIDAD DE ZINC, RIESGO DE INADECUACIÓN Y CONSUMO DE INHIBIDORES								
		BENEFICIARIOS			NO BENEFICIARIOS			
		N	MEDIANA	(p25, p75)	n	MEDIANA	(p25, p75)	P
INGESTA DE		420	13.6	(7.0,19.8)	338	6.0	(3.5,9.6)	0.001
ZINC (mg/ día)								
PORCENTAJE		420	452.13	(236.4,661.8)	338	198.8	(117.1,320.7)	0.001
DE								
ADECUACIÓN								
DE CONSUMO								
DE ZINC								
RELACION	Baja	16	3.8	(2.3,6.1)	33	9.8	(5.6,16.4)	0.001
MOLAR								
FITATO/ ZINC								
	Media	162	38.6	(32.8,44.6)	249	73.7	(67.3,79.1)	0.001
	Alta	242	57.6	(51.3,63.6)	56	16.6	(9.9,26.2)	0.001
		N	%	IC 95%	n	%	IC 95%	P
PREVALENCIA	Inadecuado	29	9.3	(6.0,14.1)	62	18.3	(12.4,26.2)	0.05
DE								
INADECUACIÓN								
DE CONSUMO								
DE ZINC								
CONSUMO DE		420	448.0	(281.8,724.9)	338	443.3	(275.5,689.9)	0.001
FITATOS								
(mg/día)								
CONTRIBUCIÓN		420	57	(0,75.0)	338	0	0	0.001
DE ZINC POR								
SUPLEMENTO								
(mg/día)								

DESCRIPCIÓN DEL CONSUMO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS SUPLEMENTOS NUTRICIONALES

41.9% de los niños de 12 a 13 meses reciben adecuadamente los suplementos que el programa brinda, según sus reglas de operación. La proporción restante recibe uno o dos suplementos. En el caso de los niños y niñas de 13 a 23 meses de edad, quienes debería recibir bebida láctea Nutrisano y Vitaniño solo el 3.6% del total lo recibe, la mayoría de la población de niños y niñas en este rango de edad están recibiendo los tres suplementos y el resto solo recibe un solo suplemento (cuadro 3).

Los niños y niñas de 23 a 24 meses y de 25 a 36 meses no reciben el suplemento adecuado para su edad, el 42.3% del primer grupo reciben los tres suplementos, mientras que el segundo grupo reciben los tres suplementos o únicamente Nutrisano.

Suplemento alimenticio Nutrisano

Del total de la muestra de beneficiarios, 25.5% reciben el suplemento Nutrisano, de éstos solo el 37.2% tiene más de seis meses de recibir Nutrisano. (Cuadro 3)

En cuanto a los días de consumo las madres de los niños indicaron que 53.3% consumen el suplemento los siete días de la semana. De los niños que no lo consumen diariamente el 48% de las madres o cuidadoras respondieron que no lo hacían porque a sus hijos(as) no les gusta. (Cuadro 3)

El 50% de las mujeres o cuidadoras reportó que preparan el suplemento como lo muestran las instrucciones en la etiqueta.

Al estimar la cantidad de suplemento utilizado en la preparación final se detectó que el 60.4% de las madres de los beneficiarios en la papilla agregan menos de $\frac{3}{4}$ partes de la cantidad de suplemento indicada en las instrucciones y el 17% agregan mayor cantidad a la indicada. Solo el 22% preparan adecuadamente, según las instrucciones.

Las madres o cuidadoras también indicaron que 22.7% comparte el suplemento con alguien más, sin embargo no se indago con quien era compartido el suplemento.

El 84.3% reportó recibir el suplemento en el centro de salud, el resto lo recibe por medio del promotor de salud, casa de salud o caravanas y 58% reportaron recibirlo bimestralmente. (Cuadro 3)

Bebida Láctea Nutrisano

29.5% de los beneficiarios del Prospera, programa de inclusión social reciben la bebida láctea Nutrisano. De los cuales el 58.4% tienen de 1 a 6 meses recibéndola y el 29.6% 6 meses o más. (Cuadro 3)

Al indagar acerca del consumo de la bebida láctea las madres de los niños reportaron que 80.7% lo consumen diariamente. De los menores que no la consumen, 39.1% respondió que es porque no les gusta.

Respecto a la preparación 46.5% de las madres reportaron que lo preparan, según las instrucciones lo indican.

Al estimar la cantidad de suplemento utilizado en la preparación final se detectó que el 62.2% de las madres de los beneficiarios en la bebida láctea final agregan menos de $\frac{3}{4}$ partes de la cantidad indicada en las instrucciones y el 21.9% más de la cantidad, lo que nos muestra que solo el 16% de los beneficiarios están en un rango mayor a las $\frac{3}{4}$ partes del consumo establecido. (Cuadro 3)

Además, el 26.0% de las madres o cuidadoras indicaron que el suplemento es compartido con alguien más.

En cuanto a la entrega el 86.2% del grupo beneficiario de la bebida láctea lo recibe en el centro de salud, el resto lo recibe por medio de un promotor de salud, en la casa de salud o por caravanas de la salud. En cuanto a periodicidad de entrega el 65.6% lo recibe bimestralmente. (Cuadro 3)

Vitaniño polvo

88.1% de los menores reciben el suplemento Vitaniño. 54.2% tienen de 1 a 6 meses de recibir el suplemento, el 36.4% de 6 meses a 2 años de recibirlo. (Cuadro 3)

De los beneficiarios de Vitaniño el 68.1% lo consumen los siete días de la semana en comparación con el 31.9% que lo consumen <de 7 días a la semana. De los menores que no consumen Vitaniño, el 33.3% respondió que es porque no le gusta.

Solo el 60% de las mujeres o cuidadoras de los menores lo vierten en los alimentos como las instrucciones lo indican, el resto a lo hace a su consideración, es decir en menor o mayor cantidad, con la información recabada no se pudo cuantificar la cantidad de suplemento utilizado en cada preparación. Alrededor de la quinta parte de los niños no se terminan la porción de alimento donde se agregó el suplemento. Las madres o cuidadoras además contestaron que el 28% comparte el suplemento con alguien más.

El lugar de entrega, la mayor proporción 79.4% indico recibirlo en el centro de salud, el resto lo recibe por medio de un promotor de salud, en casa de salud o por medio de caravanas de salud y en periodicidad de entrega el 67.8% lo recibe bimestralmente. (Cuadro 3)

Cuadro 3. Consumo y disponibilidad de suplementos nutricionales

	NUTRISANO			BEBIDA LACTEA NUTRISANO			VITANIÑO		
	n	%	IC 95%	n	%	IC 95%	n	%	IC95%
Consumo y disponibilidad de suplementos nutricionales									
¿DE QUE SUPLEMENTO ES BENEFICIARIO SU HIJO?									
	107	25.5	(0.21,0.29)	124	29.5	(0.25,0.33)	370	88.1	(0.84,0.91)
¿DESDE HACE CUANTO TIEMPO ES BENEFICIARIO SU HIJO DEL SUPLEMENTO?									
Menos de un mes	12	11.2	(6.1,19.6)	14	11.2	(5.4,21.5)	20	5.4	(3.0,9.5)
De 1 a 6 meses	55	51.4	(38.6,63.9)	73	58.4	(48.8,67.3)	201	54.2	(46.3,61.5)
De 6 meses a 1 año	22	20.5	(12.6,31.6)	23	18.4	(11.6,27.7)	104	28.0	(22.4,34.5)
De 1 a 2 años	10	9.4	(5.5,15.2)	14	11.2	(5.7,20.5)	31	8.4	(6.0,11.4)
No sabe	8	7.5	(3.7,14.4)	1	0.8	(0.0,6.2)	15	4.0	(1.5,10.2)
¿CUÁNTOS DIAS A LA SEMANA CONSUME EL SUPLEMENTO									
Un día a seis días a la semana	30	28.0	(19.3,38.8)	17	13.7	(8.0,22.3)	78	22.2	(16.6,28.9)
Siete días a la semana	57	53.3	(44.1,62.1)	100	80.7	(69.7,88.2)	239	68.1	(60.5,74.7)
Ningún día	20	18.7	(10.5,31.0)	7	5.7	(2.3,12.9)	34	9.7	(6.0,15.1)
¿POR QUÉ NO CONSUME EL SUPLEMENTO TODOS LOS DÍAS?									
No le gusta	24	48.0	(27.8,68.7)	9	39.1	(18.5,64.4)	49	33.3	(31.0,52.9)
Se terminó	1	2.0	(0.2,13.6)	3	13.0	(2.4,47.2)	2	1.4	(0.4,7.2))
Le cayó mal	1	2.0	(0.2,15.3)	3	13.0	(4.0,35.0)	4	2.7	(1.0,11.4)
No lo ha recibido	16	32.0	(18.1,50.0)	3	13.0	(1.4,59.9)	23	15.7	(10.3,36.0)
Otro (especifique)	8	16.0	(6.9,32.8)	5	21.8	(7.5,48.7)	69	46.9	(22.9,44.2)
INDIQUE LA FORMA DE PREPARACIÓN									
Como se indica en las instrucciones	43	50.0	(40.8,59.1)	54	46.5	(33.4,60.2)	201	60.0	(53.2,66.4)
A consideración de quien lo prepara	43	50.0	(40.8,59.1)	62	53.5	(39.8,66.6)	134	40.0	(33.5,46.7)

Consumo y disponibilidad de suplementos nutricionales

	NUTRISANO			BEBIDA LACTEA NUTRISANO			VITANIÑO			
	n	%	IC 95%	n	%	IC 95%	n	%	IC95%	
PORCENTAJE DE CONSUMO DEL SUPLEMENTO POR CATEGORIAS										
0-25%	16	18.6	(13.1,25.6)	5	4.2	(1.8,9.3)				
>25-50%	15	17.4	(10.5,27.4)	20	16.8	(1.0,26.3)				
>50-75%	21	24.4	(15.8,35.7)	49	41.2	(31.5,51.5)				
>75-100%	19	22.1	(14.3,32.5)	19	16.0	(8.9,26.8)				
Más de 100%	15	17.4	(11.4,25.7)	26	21.9	(13.6,33.1)				
SE TERMINA CANTIDAD SERVIDA										
SI							266	77.3	(72.4,81.8)	
NO							78	22.7	(18.1,27.9)	
ADEMÁS DEL MENOR, ¿ALGUIEN MÁS CONSUMO EL SUPLEMENTO?										
SI	20	22.7	(14.9,32.9)	32	26.0	(16.3,38.8)	96	28.0	(22.5,34.4)	
NO	68	77.3	(67.0,85.0)	91	74.0	(61.1,83.6)	246	71.9	(65.6,77.4)	
DONDE LE ENTREGAN EL SUPLEMENTO										
Centro de salud	75	84.3	(72.0,91.7)	106	86.2	(70.9,94.0)	271	79.4	(66.4,88.3)	
Promotor de salud	8	9.0	(4.1,18.3)	6	4.9	(2.0,11.4)	41	12.0	(7.8,18.0)	
Otro (casa de salud, caravanas)	6	6.7	(2.5,16.6)	11	8.9	(2.8,25.3)	29	8.5	(3.0,21.5)	
¿CADA CUANDO LE ENTREGAN EL SUPLEMENTO?										
2-3 veces a la semana							1	0.2	(0,2.1)	
1 vez a la semana							2	0.58	(0.01,2.3)	
2 veces al mes	3	3.4	(1.1,9.9)	2	1.6	(0.3,6.6)	3	0.87	(0.2,2.6)	
1 vez al mes	18	20.5	(11.2,34.3)	12	9.8	(5.6,16.6)	31	8.9	(5.8,13.6)	
1 vez cada 2 meses	51	58.0	(46.0,69.0)	80	65.6	(55.7,74.2)	234	67.8	(59.9,74.7)	
<6 veces al año	5	5.7	(2.4,12,8)	6	4.9	(2.3,9.8)	32	9.28	(5.9,14.2)	
Otro (cada 3 meses, 4 meses)	11	12.5	(7.5,19.9)	22	18.0	(10.8,28.4)	42	12.7	(7.5,19.0)	

FACTORES ASOCIADOS AL CONSUMO DE SUPLEMENTOS

Se realizó un modelo de regresión por cuantiles para evaluar los factores asociados con la ingesta de zinc total dietético en los niños beneficiarios en comparación con los no beneficiarios del programa. El modelo mostró que la ingesta de zinc resulto ser mayor en el grupo beneficiario, es decir los niños y niñas que son beneficiarios de Prospera consumen 1.15 gramos más de zinc que los no beneficiarios del programa, ajustado por las variables como edad, energía (Kcal), baja talla para la edad y nivel socioeconómico (cuadro 4).

Cuadro 4. Modelo de regresión por cuantiles para la ingesta de zinc ajustado por edad, energía, baja Talla y NSE

Consumo de zinc	Coefficiente	P> t 	(95% intervalo de confianza)	
Beneficiario de Prospera	1.155	0.006	0.335	1.975
Edad (años)	0.034	0.212	-0.019	0.087
Energía (Kcal)	0.004	0.000	0.004	0.005
Baja talla	-0.426	0.244	-1.146	0.292
NSE bajo	=	=	=	=
NSE medio	-0.310	0.376	-0.999	0.378
NSE alto	-0.583	0.184	-1.444	0.277
Relación molar fitatos- zinc	-0.255	0.000	-0.307	-0.204
Constante	1.667	0.110	-0.379	3.714

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio mostraron que los niños y niñas de 1 a 3 años de edad beneficiarios de Prospera, programa de inclusión social, en el Estado de San Luis Potosí consumen más zinc que los niños y niñas que no son beneficiarios del programa. Así mismo, se observó que el porcentaje de adecuación en ambos grupos fueron muy elevados, sin embargo, en el grupo Prospera fue doblemente mayor. Los datos del grupo control son comparables con los reportados en la ENSANUT 2006⁵ donde la población de niños y niñas de 1 a 4 años de edad mostraron un porcentaje de adecuación de consumo de zinc de 173.9%, pero no para el grupo de Prospera que fue significativamente mayor, lo que hace suponer que podría deberse al consumo de los suplementos otorgados por el programa. Así mismo, podría suponerse que el consumo de algunos alimentos fortificados con micronutrientes como la leche y algunos cereales de caja podrían aportar una cantidad mayor de micronutrientes, entre ellos el zinc.

Algunas intervenciones en el ámbito internacional que han mostrado efectividad para reducir las deficiencias de micronutrientes incluyen la provisión de alimentos complementarios fortificados, la suplementación con vitamina A, hierro y zinc, el mejoramiento de la calidad del agua y el saneamiento e higiene ambiental.⁴⁴

En este sentido, los suplementos de Prospera son una fuente de fortificación de alimentos. La fortificación de alimentos es una forma de procesamiento de alimentos de gran interés para la nutrición ya que cuando se aplica de forma adecuada puede contribuir a controlar la carencia de nutrientes. En países industrializados se lleva a cabo desde hace varios años con un éxito considerable, por lo tanto tiene efectividad para corregir las deficiencias nutricionales.^{6,45} Sin embargo, en México, algunos estudios realizados al programa Prospera⁴⁶, no han tenido el resultado esperado lo cual se debe a múltiples factores, que van desde una deficiente cobertura, mal repartición del producto en la familia beneficiada hasta una baja aceptación de los usuarios. Esto es congruente con los resultados de este estudio que muestran que solo el 12% del total de los beneficiarios recibe de forma adecuada los suplementos, aproximadamente la mitad de los beneficiarios los consumen diariamente y un porcentaje considerable no lo consumen principalmente porque no le gusta, le cayó mal, se le terminó o nunca lo ha recibido.

Una estrategia para el éxito de los programas de apoyo alimentario es el fortalecer la educación nutricional. El monitoreo del estado de nutrición así como la orientación al consumo y la educación nutricional, son estrategias que deben de ir de la mano para que exista un impacto en el estado nutricional de la población⁴⁷.

Por último, algunas limitaciones del estudio se enfocan principalmente en el instrumento que se utilizó para la recolección de la información (FCA) ya que no es un cuestionario específico para estimar la ingesta de zinc y pudo no considerar los alimentos que son fuente de zinc. Tampoco fue posible identificar aquellos niños que pudieran estar consumiendo algún otro suplemento o multivitamínico que aporte zinc.

CONCLUSIONES

En conclusión podemos decir que los niños y niñas beneficiarios del programa Prospera si presentan un mayor consumo de zinc, considerando el porcentaje de adecuación y la prevalencia de inadecuación en el consumo. Si bien no es un problema de deficiencia, si se deben tomar decisiones para modificar los hábitos alimenticios de la población en estudio y considerar la biodisponibilidad del consumo de zinc.

En cuanto a los factores relacionados con el consumo de los suplementos, muestran grandes áreas de oportunidad, pues ninguno de los suplementos se consume como las reglas de operación indican, por lo que sería de utilidad brindar dicha información al programa para lograr focalizar las áreas que necesitan apoyo y lograr una mejor implementación.

RECOMENDACIONES

- Implementar estrategias como pláticas por la salud fomentando un consumo de alimentos originarios de la población, tomando en cuenta su valor nutrimental, cultural y social. Considerando que estos alimentos sean de fácil acceso y bajo costo, en dicha estrategia podría estar compuesta por una parte teórica y una parte práctica en la cual se elaboren platillos con los alimentos de la región, esperando después los repliquen en sus hogares.
- Disminuir el consumo de fitatos en la dieta y así disminuir la relación molar fitato-zinc que afecta la disponibilidad del zinc en el organismo.
- Sugerir estudios de eficacia en el estado de San Luis Potosí que permita mejorar el consumo, la forma de preparación y la recepción del suplemento, el compartir o no, la cantidad que el menor consume, entre otros.

CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES A REALIZAR PARA PROYECTO TERMINAL		SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
1	Título y comité											
2	Registro de PT											
3	Búsqueda bibliográfica											
4	Formulación de antecedentes											
5	Corrección de título											
6	Marco Teórico											
7	Corregir antecedentes											
8	Planteamiento del problema											
9	Objetivos											
10	Corregir marco teórico											
11	Justificación											
12	Corregir Planteamiento del problema											
13	Corregir Objetivos											
14	Material y métodos											
15	Consideraciones éticas											
16	Entrega de protocolo de PT											
17	Respuesta de ética											
18	Correcciones a PT											
19	Reconocimiento de base de datos											
20	Descripción de variables de interés											
21	Análisis de base de datos											
22	Estimación de ingesta de zinc											
23	Entrega de análisis de datos											
24	Interpretación de resultados											
25	Correccion de análisis e interpretación											
26	Elaboración de recomendaciones											
27	Elaboración de resultados											
28	Elaboración de discusión de resultados											
29	Entregar borrador PT final											
30	Correcciones PT											
31	Entrega de PT											

BIBLIOGRAFIA

- 1- Programa Mundial de Alimentos [sede Web]. Organización WFP; 2014 [acceso 11 de noviembre de 2014]. Datos del hambre [aprox 4 pantallas]. Disponible en: <http://es.wfp.org/hambre/datos-del-hambre>
- 2- Wisbaum W. La desnutrición infantil. Causas, consecuencias y estrategias para su prevención y tratamiento. UNICEF. Madrid 2011.
- 3- UNICEF, Lineamientos Estratégicos para la Erradicación de la Desnutrición Crónica Infantil en América Latina y el Caribe. Guías para Líneas de Acción. Panamá, 2008. En: [http://www.unicef.org/lac/final_estrategia_nutricion\(2\).pdf](http://www.unicef.org/lac/final_estrategia_nutricion(2).pdf)
- 4- Grantham-McGregor S, Ani C. A review of studies on the effect of iron deficiency on cognitive development in children. J Nutr 2001; 131:649S-666S.
- 5- Mundo-Rosas V, Rodríguez-Ramírez S, Shamah-Levy T. Energy and nutrient intake in Mexican children 1 to 4 years old. Results from the Mexican National Health and Nutrition Survey 2006. Salud Publica Mex 2009;51 suppl 4:S530-S539.
- 6- Barquera S, Rivera-Dommarco J, Gasca-García A. Políticas y programas de alimentación y nutrición en México. Salud Publica Mex 2001;43:464-477. El texto completo en inglés de este artículo está disponible en: <http://www.insp.mx/salud/index.html>
- 7- PROSPERA programa de inclusión social. ¿Qué es prospera?. México gobierno de la república. www.prospera.gob.mx/swb/es/PROSPERA2015/Quees_PROSPERA.
- 8- Secretaria de Salud. Manual para el Suministro y Control del Suplemento Alimenticio 2013. Sexta edición.
- 9- Diario Oficial. ACUERDO por el que se emiten las Reglas de Operación de PROSPERA Programa de Inclusión Social, para el ejercicio fiscal 2015. Octava sección poder ejecutivo secretaria de desarrollo social. México 2014.
- 10-Secretaría de Desarrollo Social. SEDESOL. Padrón de beneficiarios. SEDESOL. San Luis Potosí. 2015. Disponible en: http://www.sedesol.gob.mx/es/SEDESOL/Padron_de_Beneficiarios
- 11-UNICEF. El estado Mundial de la Infancia, 1998. En: <http://www.unicef.org/spanish/sowc98sp/fig5.htm>

- 12-UNICEF. Informe mundial: Improving Child Nutrition: The achievable imperative for global progress. Disponible en: http://www.unicef.org/argentina/spanish/UNICEF_Reporte_Nutricion_ESP_15-4.pdf
- 13-Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2012.
- 14-Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa, San Luis Potosí. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2013. Disponible en: encuestas.insp.mx
- 15-Grandy G, Weisstaub G, López de Romaña D. Deficiencia de hierro y zinc en niños. *Rev Soc Bol Ped* 2010; 49 (1): 25 – 3
- 16-Rosado JL. Deficiencia de zinc y sus implicaciones funcionales. *Salud Publica Mex* 1998;40:181-188
- 17-Quihui L, Morales G, Mendez R, Leyva J, Esparza J, Valencia M. Could giardiasis be a risk factor for low zinc status in schoolchildren from northwestern Mexico? A cross-sectional study with longitudinal follow-up. *BMC Public Health* 2010, 10:85.
- 18-Schakel SF, Sievert Y, Buzzard I. Sources of data for developing and maintaining a nutrient database. *J Am Diet Assoc.* 1988;88:1268–71.
- 19-Engle-stone R, Ndjebayi O. A, Nankap M, Killilea W. D, Brown H.K. Stunting prevalence, plasma zinc concentration and dietary zinc intakes in nationally representative simple suggest a high risk of zinc deficiency among women and Young children in cameroon. *J Nutr.* 2014. 144; 382-391.
- 20-Rivera Dommarco J, Shamah Levy T, Villalpando Hernández S, González de Cossío T, Hernández Prado B, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México. Cuernavaca, Morelos, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2001.
- 21-Rivera-Dommarco JA, Cuevas-Nasu L, González de Cosío T, Shamah-Levy T, García-Feregrino R. Desnutrición crónica en México en el último cuarto de siglo: análisis de cuatro encuestas nacionales. *Salud Pública Mex* 2013; 55 supl 2:S161-S169.

- 22-Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. National Academic of sciences. Washington D.C.2001; 442-501.
- 23-Imdad A, Bhutta ZA. Effect of preventive zinc supplementation on linear growth in children under 5 years of age in developing countries: a meta-analysis of studies for input to the lives saved tool. BMC public health. 2011; 11 Suppl 3:S22.
- 24-Jiménez E, Bacardí M, Jiménez A. Efecto del zinc sobre el crecimiento lineal en menores de cinco años de Latinoamérica; revisión sistemática. Nutr Hosp. 2013;28:1574-1579
- 25-Grijalva-Haro M, Chavarria E, Artalejo E, Nieblas A, Ponce J, Robles-Sardin A. Efecto de la leche fortificada Liconsa en el estado de hierro y zinc en preescolares mexicanos. Nutr Hosp. 2013;29:331-336.
- 26-Secretaria de Desarrollo Social. Transferencia con corresponsabilidad. Una mirada Latinoamérica. En Cohen E, Franco R, Villatoro P. México: el programa de desarrollo humano oportunidades. SEDESOL. México 2006; 85-136.
- 27-UASLP. [base de datos en internet]. Universidad Autónoma de San Luis Potosí (México); [actualizada: 25 enero 2015; acceso 26 enero 2015]. Apartado I El contexto de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Un panorama socioeconómico y educativo [aproximadamente 55 pantallas]. Disponible en: <http://www.uaslp.mx/Spanish/Administracion/SP/Palabras/Documents/Contexto.pdf>
- 28-Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Total estatal, San Luis Potosí [base de datos en internet]. México: INEGI; 2008, [2013; citado 26 enero 2015]. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=24>
- 29-Toussaint G, García-Aranda JA. Desnutrición energética proteica. En: Casanueva E, Kaufer-Horwitz M, Pérez-Lizaur AB, Arroyo P. Nutriología Médica. Tercera edición. México D.F: Panamericana; 2008. p. 263-296.
- 30-López D, Castillo C, Diazgranados D. El zinc en la salud humana II. Rev Chil Nutr Vol. 37, N°2, Junio 2010, págs: 240-247
- 31-Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe: Proyectos y programas. FAO. 2015.

- 32-Simmer K, Lort-Philips L, James C, Thompson RPH. A double-blind trial of zinc supplementation in pregnancy. Eur J Clin Nutr 1991; 45:139- 144.
- 33-Cherry FF, Sandstead HH, Rojas P, Johnson LK, Batson HK, Wang XB. Adolescent pregnancy: association among body weight, zinc nutriture, and pregnancy outcome. Am J Clin Nutr 1989; 50:945-954.
- 34-Iniciativa contra la desnutrición infantil [sede web]. Consejería nutricional [citado 05 ago 2015]. [aprox 3 pantallas]. Disponible en: <http://www.iniciativacontradesnutricion.org.pe/consejeria-nutricional/>
- 35-Instituto Nacional de Salud Publica [sede web]. México. Estrategia Integral de Atención a la nutrición [citado 05 ago 2015]. [aprox 5 paginas]. Disponible en: <http://www.insp.mx/avisos/3183-estrategia-integral-nutricion.html>
- 36-Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura [sede web]. [citado 05 ago. 2015]. Educación en Nutrición [aprox 3 pantallas]. Disponible en: <http://www.fao.org/nutrition/educacion-nutricional/es/>
- 37-Programa Mundial de alimentos [sede web]. Ministerio de salud pública [citado 05 ago 2015]. Normas, protocolos y consejería para la suplementación con micronutrientes [92 paginas]. Disponible en: <http://www.paho.org/nutricionydesarrollo/wp-content/uploads/2012/12/Normas-Protocolos-y-Consejeria-para-la-Suplementacion-con-Micronutrientes-Ecuador.pdf>
- 38-El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [sede web]. UNICEF [citado 05 ago 2015]. Políticas para la infancia Estrategia Integral de Asistencia Social Alimentaria (EIASA) [aprox 3 pantallas]. Disponible en: http://www.infoninez.mx/busqueda-por-temas/salud/item/estrategia-integral-de-asistencia-social-alimentaria-eiasa?category_id=123
- 39-Organización Mundial de la Salud [sede web]. OMS [citado 05 ago 2015]. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud [aprox 24 páginas]. Disponible en: http://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_spanish_web.pdf
- 40-Shamah T, Villalpando S, Cuevas L, Gaona EB, Mendez I, Rivera JA, Reyes J, Gallegos J, Agara P, Palos AG. Evaluación del impacto de los programas de apoyo alimentario en el estado de Nutrición de la población infantil del estado de San Luis Potosí. INSP y UASLP. México 2014 (Documento interno).

- 41-Arsenault JE, Brown KH. Zinc intake of US preschool children exceeds new dietary reference intakes. *American Society for Clínica Nutrition / Am J Clin Nutr* 2003; 78:1011–7.
- 42-Gibson R S. Determinando el riesgo de deficiencia de zinc: Evaluación del consumo dietético de zinc. Estados Unidos: IZiNCG; 2007.
- 43-Acuña E. Pruebas no paramétricas. Universidad de Puerto Rico recinto universitario de Mayagüez.
- 44-Rivera JA, Martorell R, González W, Lutter C, González de Cossío T, Flores-Ayala R, Uauy R, Delgado H, Grupo Técnico de Nutrición del SMS. Prevención de la desnutrición de la madre y el niño: el componente de nutrición de la Iniciativa Salud Mesoamérica 2015. *Salud Publica Mex* 2011;53 supl 3:S303-S311.
- 45-Galán MG, Cagnasso CE, Drago SR. Study of EDTA intake of children for potential use of FeNaEDTA for breakfast cereal fortification. *ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICIÓN*. 2012;: p. 290-294.
- 46-Neufeld L. Lecciones aprendidas en la evaluación del Programa Oportunidades. *Salud pública de México*. 2006.
- 47-Bhutta ZA, Ahmed T, Black RE, et al, for the Maternal and Child Undernutrition Group. What works? Interventions for maternal and child undernutrition and survival. *Lancet* 2008; 371: 417–40.