

# FANTA III

FOOD AND NUTRITION  
TECHNICAL ASSISTANCE



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

---

## Análisis de la situación y tendencias de los micronutrientes clave en Guatemala, con un llamado a la acción desde las políticas públicas

Manolo Mazariegos, Carolina Martínez, Dora Inés Mazariegos, Humberto Méndez,  
Ana Victoria Román, Mireya Palmieri, Vivian Tomás

Septiembre de 2016

FANTA  
FHI 360  
1825 Connecticut Ave., NW  
Washington, DC 20009-5721  
Tel: 202-884-8000 Fax: 202-884-8432  
fantamail@fhi360.org www.fantaproject.org

**fhi**  
**360**  
THE SCIENCE OF  
IMPROVING LIVES

Este informe ha sido posible gracias al generoso apoyo del pueblo estadounidense a través del apoyo de la Oficina de la Salud, Enfermedades Infecciosas y Nutrición, del Departamento de Salud Global, de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) y USAID/Guatemala, bajo los términos del Acuerdo de Cooperación No. AID-OAA-A-12-00005, a través del Proyecto de Asistencia Técnica en Alimentación y Nutrición III (FANTA), gestionado por FHI 360.

El contenido es responsabilidad de FHI 360 y no necesariamente refleja los puntos de vista de USAID o del Gobierno de los Estados Unidos.

**Septiembre de 2016**

**Cita recomendada:**

Mazariegos, Manolo; Martínez, Carolina; Mazariegos, Dora Inés; Méndez, Humberto; Román, Ana Victoria; Palmieri, Mireya; Tomás, Vivian. 2016. *Análisis de la situación y tendencias de los micronutrientes clave en Guatemala, con un llamado a la acción desde las políticas públicas*. Washington, D.C.: FHI 360/FANTA.

**Información de contacto**

Food and Nutrition Technical Assistance III Project  
(FANTA)

FHI 360

1825 Connecticut Avenue, NW

Washington, DC 20009-5721

T 202-884-8000

F 202-884-8432

[fantamail@fhi360.org](mailto:fantamail@fhi360.org)

[www.fantaproject.org](http://www.fantaproject.org)

## Contenido

---

<b>Reconocimientos</b> .....	<b>i</b>
<b>Siglas y acrónimos</b> .....	<b>ii</b>
<b>Resumen ejecutivo</b> .....	<b>iii</b>
<b>1 Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Contexto nacional</b> .....	<b>5</b>
<b>3 La necesidad de orientaciones estratégicas y técnicas sobre micronutrientes</b> .....	<b>9</b>
<b>4 Micronutrientes de importancia para la población guatemalteca</b> .....	<b>11</b>
4.1 Hierro.....	11
4.1.1 Importancia del hierro como nutriente .....	11
4.1.2 Prevalencia actual del estado del micronutriente hierro .....	11
4.1.3 Adecuación de la dieta .....	14
4.1.4 Abordajes actuales y estrategias para cubrir las necesidades del micronutriente .....	15
4.1.5 Razones de preocupación con respecto a las estrategias actuales .....	18
4.1.6 Abordajes para resolver la deficiencia de hierro .....	18
4.2 Zinc.....	19
4.2.1 Importancia de zinc como nutriente .....	19
4.2.2 Prevalencia actual del estado del micronutriente zinc .....	20
4.2.3 Adecuación de la dieta .....	21
4.2.4 Abordajes actuales y estrategias para cubrir las necesidades del micronutriente .....	22
4.2.5 Razones de preocupación con respecto a las estrategias actuales .....	23
4.2.6 Abordajes innovadores para resolver la deficiencia de zinc.....	23
4.3 Vitamina B <sub>12</sub> .....	24
4.3.1 Importancia de la vitamina B <sub>12</sub> .....	24
4.3.2 Prevalencia actual del estado del micronutriente vitamina B <sub>12</sub> .....	24
4.3.3 Adecuación de la dieta .....	25
4.3.4 Abordajes actuales y estrategias para cubrir las necesidades del micronutriente .....	26
4.3.5 Razones de preocupación con respecto a las estrategias actuales .....	27
4.3.6 Abordajes innovadores para resolver la deficiencia del micronutriente vitamina B <sub>12</sub> .....	27
4.4 Folato.....	27
4.4.1 Importancia de folato .....	27
4.4.2 Prevalencia de deficiencia de folato en la población.....	28
4.4.3 Adecuación de la dieta .....	29
4.4.4 Defectos del tubo neural (DTN) y ácido fólico .....	30
4.4.5 Abordajes actuales y estrategias para cubrir las necesidades del micronutriente .....	30
4.4.6 Razones de preocupación con respecto a las estrategias actuales .....	32
4.4.7 Abordajes innovadores para resolver la deficiencia del micronutriente folato.....	32
4.5 Vitamina A .....	33
4.5.1 Importancia de la vitamina A .....	33
4.5.2 Prevalencia actual del estado del micronutriente vitamina A.....	34
4.5.3 Adecuación de la dieta .....	35
4.5.4 Abordajes actuales y estrategias para cubrir las necesidades del micronutriente .....	35

4.5.5 Razones de preocupación con respecto a las estrategias actuales .....	38
4.5.6 Abordajes innovadores para resolver la deficiencia de vitamina A .....	39
4.6 Yodo .....	39
4.6.1 Importancia de yodo.....	39
4.6.2 Prevalencia actual del estado del micronutriente yodo .....	40
4.6.3 Abordajes actuales y estrategias para cubrir las necesidades del micronutriente .....	41
4.6.4 Razones de preocupación con respecto a las estrategias actuales .....	43
4.6.5 Abordajes innovadores para resolver la deficiencia de yodo .....	43
<b>5 Discusión .....</b>	<b>44</b>
<b>6 Recomendaciones .....</b>	<b>46</b>
<b>7 Próximos pasos .....</b>	<b>48</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>49</b>
<b>Apéndice 1. Micronutrientes clave de preocupación para Guatemala .....</b>	<b>55</b>
<b>Apéndice 2. Recomendaciones dietéticas diarias (RDD) del INCAP.....</b>	<b>62</b>
<b>Apéndice 3. Programas gubernamentales de micronutrientes, población meta y costos .....</b>	<b>63</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tendencias de la situación de deficiencia de hierro en mujeres y niños de Guatemala .....	13
Tabla 2. Tendencias de la situación de anemia (Hb) en mujeres y niños de Guatemala .....	14
Tabla 3. Contribución de hierro de mezclas de harina fortificada y otras formulaciones para niños de 1 a 3 años de edad.....	17
Tabla 4. Zinc plasmático en niños guatemaltecos de 6 a 59 meses, según la <i>ENMICRON 2009-2010</i> ...	20
Tabla 5. Retardo de crecimiento en niños menores de 5 años en Guatemala.....	21
Tabla 6. Contribución de zinc de mezclas de harina fortificada y otras formulaciones, para niños de 1 a 3 años de edad.....	23
Tabla 7. Tendencias de la situación de deficiencia de vitamina B <sub>12</sub> en mujeres y niños de poblaciones guatemaltecas (en porcentajes).....	25
Tabla 8. Contribución de vitamina B <sub>12</sub> de mezclas de harina fortificada y otras formulaciones, para niños de 1 a 3 años de edad .....	26
Tabla 9. Tendencias de indicadores del estado nutricional de folato en la población guatemalteca (en porcentajes) .....	29
Tabla 10. Contribución de ácido fólico de mezclas de harina fortificada y otras formulaciones, para niños de 1 a 3 años de edad .....	32
Tabla 11. Tendencias de indicadores de estado nutricional de la vitamina A en la población guatemalteca .....	35
Tabla 12. Contribución de vitamina A de alimentos complementarios fortificados y otras formulaciones, para niños de 1 a 3 años de edad.....	36
Tabla 13. Tendencias de indicadores de estado nutricional de yodo en la población guatemalteca .....	41
Tabla 14. Contribución de yodo de alimentos complementarios fortificados y otras formulaciones, para niños de 1 a 3 años de edad .....	42

**LISTA DE CUADROS**

Cuadro 1. Estrategias prometedoras y abordajes para consideración política .....48

## Reconocimientos

---

El Informe “Análisis de la situación y tendencias de los micronutrientes clave en Guatemala, con un llamado a la acción desde las políticas públicas” fue elaborado por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), con el acompañamiento técnico y orientaciones de la Agencia de Desarrollo Internacional de los Estados Unidos de América (USAID)/Guatemala, a través de su Proyecto de Asistencia Técnica en Alimentación y Nutrición III (FANTA).

El equipo coordinador de esta actividad desea agradecer a las siguientes personas por su apoyo a la realización de este informe: Dr. Baudilio López, Oficial de Salud de USAID/Guatemala y Dr. Omar Dary, Especialista en Ciencia de Salud (Nutrición), Oficina de Salud Global, USAID/Washington. Un especial agradecimiento al equipo técnico del INCAP por su compromiso en la recopilación, análisis y elaboración del informe. Asimismo, desea agradecer al grupo facilitador para la revisión del informe del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, en el tema de prevención y control de micronutrientes, especialmente al Dr. Francisco Chew y Licdas. Tere Gutiérrez y Maybely Hernández. También se reconoce los aportes del equipo de FANTA, especialmente de: Dra. Kavita Sethuraman, Licda. Monica Woldt, Licda. Kali Erickson, Licda. Maggie Fischer y Licda. Patricia Dominguez.

## Siglas y acrónimos

---

AME	adulto masculino equivalente
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CONAFOR	Comisión Nacional de Micronutrientes y Alimentos Fortificados
DIACO	Dirección de Atención y Asistencia al Consumidor
DRCA	Departamento de Regulación y Control de Alimentos
DTN	Defecto del tubo neural
ENCOVI	Encuesta nacional de condiciones de vida
ENMICRON	Encuesta nacional de micronutrientes
FANTA	Food and Nutrition Technical Assistance III Project
FE	folat eritrocitario
FS	folato sérico
IDD	Desórdenes por deficiencia de yodo (por sus siglas en inglés)
INCAP	Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá
INE	Instituto Nacional de Estadística
IZINCG	Grupo Consultivo Internacional de Zinc (por sus siglas en inglés)
LIDECON	Liga del Consumidor
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MINECO	Ministerio de Economía
MNP	Micronutrientes múltiples en polvo
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PDH	Procuraduría de los Derechos Humanos
PEC	Programa de Extensión de Cobertura
PMA	Programa Mundial de Alimentos
PROEDUSA	Promoción y Educación en Salud
PROSAN	Programa de Seguridad Alimentaria y Nutricional
RDD	Recomendación dietética diaria
RPE	Requerimiento promedio estimado
SESAN	Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional
SIAS	Dirección General del Sistema Integral de Atención en Salud
SICA	Sistema de la Integración Centroamericana
SIGSA	Sistema de Información Gerencial de Salud
SIVESNU	Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Salud y Nutrición
SIVIM	Sistema de Vigilancia de la Malnutrición
USAID	U.S. Agency for International Development
USME	Unidad de Supervisión, Monitoreo y Evaluación

## Resumen ejecutivo

---

Este documento presenta la situación de micronutrientes en la población de niños menores de cinco años y mujeres en edad fértil, embarazadas y lactantes de Guatemala, con énfasis en la vitamina A, hierro, zinc, vitamina B<sub>12</sub>, folato y yodo. Las deficiencias de estos micronutrientes durante el período de la Ventana de los Mil Días (desde la concepción hasta que el niño alcanza los 24 meses de edad) tienen un impacto adverso en cuanto al crecimiento, el desarrollo y la salud en la infancia, sobre todo en el desarrollo de capital humano; pero también juegan un rol en el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles en la etapa adulta (Christian *et al.*, 2010). El objetivo de este documento es brindar evidencia para el desarrollo de lineamientos de política y técnicos para enfrentar las deficiencias de micronutrientes que son problemas de salud pública y que deben ser considerados en la estrategia nacional para la prevención de la desnutrición crónica del actual gobierno.

De acuerdo con la información disponible, las deficiencias de hierro, zinc, vitamina B<sub>12</sub>, folato y yodo son de preocupación en el ámbito de la salud pública. Mientras que la deficiencia de vitamina A ha dejado de ser un problema de salud pública, es necesario revisar los posibles efectos de altos niveles de esta vitamina en la población.

Se analizan las iniciativas guatemaltecas en marcha orientadas a afrontar la insuficiencia de micronutrientes en la dieta de la población, especialmente la de los grupos más vulnerables de las regiones rurales. Guatemala cuenta con programas de fortificación con vitamina A, ácido fólico, hierro y yodo; sin embargo, se hace necesario considerar otros micronutrientes clave, tales como el zinc y la vitamina B<sub>12</sub>.

Guatemala también implementa intervenciones relacionadas con suplementación con micronutrientes, tal como la suplementación con vitamina A (megadosis) para los niños de 6 a 23 meses de edad, así como los suplementos con micronutrientes múltiples en polvo (MNP) para los niños de 6 a 59 meses; los suplementos de hierro y ácido fólico para las mujeres en edad fértil y mujeres embarazadas. También hay intervenciones que utilizan los alimentos complementarios fortificados con múltiples micronutrientes para los niños menores de 5 años y las mujeres embarazadas y lactantes.

El documento presenta las preocupaciones en cuanto a la implementación de las diferentes intervenciones en marcha para abordar las deficiencias de micronutrientes, las cuales requieren un marco de acción de mayor integración para su optimización, no solo para reducir las deficiencias, sino también para evitar los riesgos de exceso de micronutrientes como la vitamina A. Se discuten, asimismo, abordajes innovadores que deben considerarse, y se proponen recomendaciones que es necesario tomar en cuenta para el desarrollo de una política de micronutrientes, para cuya consecución se describen pasos preparatorios.

Guatemala cuenta con un marco político y normativo en cuanto a la salud, la seguridad alimentaria y nutricional y de fortificación de alimentos. Aunque el tema de micronutrientes es abordado en cada una de las políticas mencionadas, se hace necesario proveer lineamientos estratégicos y técnicos para incidir en las políticas nacionales sobre alimentación y nutrición, con el objeto de fortalecer y optimizar su efectividad en la población más vulnerable, especialmente aquella de bajos recursos que vive en las áreas rurales.



## 1 Introducción

---

Durante las últimas cuatro décadas, Guatemala ha logrado avances significativos en la prevención y el control de algunas deficiencias de micronutrientes prioritarias, como la vitamina A, yodo y folato; también, en la lucha contra la anemia por deficiencia de hierro. Guatemala fue pionera en la fortificación del azúcar con vitamina A, y en la adición de ácido fólico a la harina de trigo; también fue uno de los primeros países en el mundo en adoptar la adición de yodo a la sal para prevenir las deficiencias de este nutriente. Hoy en día la deficiencia de vitamina A está prácticamente erradicada, como resultado del programa de fortificación del azúcar; asimismo, ciertos grupos vulnerables reciben suplementación de este micronutriente (Mora *et al.*, 2000; INCAP, 2015). El país también ha mostrado históricamente que cuando el programa de fortificación de sal con yodo funciona adecuadamente ha sido efectivo para prevenir los desórdenes por deficiencia de yodo; sin embargo, en la actualidad se deben hacer esfuerzos para mejorar la cobertura ya que los niveles de yodo en las muestras de sal no son los esperados. La harina de trigo enriquecida con hierro, ácido fólico y otras vitaminas del complejo B, contribuye a llevar dichos micronutrientes a toda la población, particularmente en las áreas urbanas en donde el consumo de pan es mayor. Estos programas de fortificación de alimentos se crearon desde los años cincuenta y a partir de 1992 se regulan por conducto de la *Ley de Fortificación de Alimentos (Decreto No. 44-92)* y sus reglamentos (República de Guatemala 1992).

Sin embargo, hay suficiente evidencia con respecto a que ciertas deficiencias de micronutrientes todavía son comunes en la población guatemalteca (MSPAS, 2012a; INCAP, 2015) —especialmente en los grupos ubicados en la Ventana de Oportunidad de los Mil Días, período que abarca desde la concepción hasta que el niño alcanza los 24 meses de edad— y coexisten y se exacerban durante el embarazo, influyendo en la salud materna, fetal y la del recién nacido. Las dietas inadecuadas y de pobre calidad, el acceso limitado y la disponibilidad estacional de alimentos, las creencias culturales sobre los alimentos, los sesgos de género y la morbilidad, son todos factores que contribuyen a la deficiencia crónica de micronutrientes, especialmente entre los grupos más vulnerables. Entre estas causas inmediatas de las deficiencias de micronutrientes en Guatemala —especialmente minerales tales como hierro y zinc, y otras vitaminas— juega un papel importante el patrón dietético de la población, el cual se caracteriza por predominio de alimentos vegetales, especialmente cereales (maíz), leguminosas y hortalizas de hojas verdes, así como por una escasa presencia de alimentos de origen animal. Las deficiencias de micronutrientes a nivel poblacional constituyen una limitante importante para el desarrollo del individuo y de la sociedad y, por consiguiente, para la formación de capital humano. Las deficiencias de micronutrientes contribuyen a perpetuar el círculo vicioso de desnutrición, pobreza y subdesarrollo (Victora *et al.*, 2008).

## 2 Contexto nacional

---

**Situación socio-económico.** Para comprender el análisis de situación de micronutrientes y sus tendencias en el tiempo, es importante tomar en cuenta los factores inmediatos y subyacentes a la problemática de interés. En Guatemala se estima que en 2015, la población fue de 16,176,133 habitantes, y que el grupo de mujeres fue del 51.1%, mientras que el grupo de niños menores de 5 años alcanzó un 11% (1,787,508) (INE n.d.). Los indicadores de desarrollo de Guatemala indican que la pobreza sigue siendo un factor determinante que limita el desarrollo del país siendo esta del 59.3% y pobreza extrema de 23.4% (INE 2015). La población rural es del 51.5% y urbana de 48.5% (INE, n.d.); la tasa de alfabetismo total es de 76% (UNICEF 2013) y los años de escolaridad de 5.6 años (UNDP, 2015), con la tasa bruta de ocupación de 59.9% (INE 2014) y el índice de Desarrollo Humano de 0.627, situando a Guatemala en la lugar 128 de 188 países (UNDP, 2015). En términos de agua y saneamiento, casi toda la población urbana, 99%, utilizan un fuente de agua mejorada, pero en las áreas rurales 87% tienen acceso a un fuente mejorada. En cuanto a saneamiento, 88% de la población urbana tiene acceso a saneamiento mejorado, pero solamente 72% tienen acceso en las áreas rurales (UNICEF 2013), lo que tiene un impacto negativo sobre la prevalencia de enfermedades infecciosas y parasitismo, y a su vez, sobre el estado nutricional de la población.

**Estado nutricional y de salud.** Los factores de riesgo para la deficiencia de micronutrientes en la población son multi causales; dentro de los factores inmediatos más importantes se encuentran los relacionados a la alimentación, particularmente a las prevalencia subóptimas de lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses (53.2%) e inicio tardío e inadecuado de alimentación complementaria, por ejemplo, la dieta mínima aceptable es de 33% en los niños de 6-8 meses y 51% en los de 6-23 meses (MSPAS et al. 2015).<sup>1</sup> Lo anterior se refleja en altas tasas de desnutrición crónica infantil (prevalencia de talla baja en menores de 5 años) de 46.5%, siendo mas altos en áreas rurales (53%) y poblaciones indígenas (58%); y anemia en menores de 5 años del 25% (MSPAS et al. 2015). Este extremo coexiste con altas prevalencias de sobrepeso y obesidad en las mujeres en edad fértil no embarazadas (49.5%), lo cual se refleja en 20.7% de prevalencia de la doble carga de la malnutrición a nivel de los hogares (en los cuales existe un niño con talla baja y una madre con sobrepeso y obesidad) (MSPAS 2010b). Por otro lado, la tasa de mortalidad infantil (<1año y <5 años) todavía son altas (28 y 35 por 1000 nacidos vivos, respectivamente), como lo es la razón de mortalidad materna (140 por 100,000 nacidos vivos) (MSPAS et al. 2015).

**El rol del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) y del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SINASAN) en micronutrientes.** Las dos direcciones del MSPAS involucradas en la prevención y control de las deficiencias de micronutrientes son la Dirección General de Regulación y Vigilancia y Control de la Salud, dentro de la cual se ubica el Departamento de Regulación de los Programas de Atención a las Personas, que incluye al Programa en Seguridad Alimentaria y Nutricional (PROSAN), quien es ente normativo del MSPAS responsable de las normas de atención en nutrición. En la Dirección General de Regulación también está localizado el Departamento de Regulación y Control de Alimentos en el que se ubica el Programa de Alimentos Fortificados que vigila la fortificación de alimentos. La Dirección General del Sistema Integral de Atención en Salud (SIAS) incluye el departamento de la Promoción y Educación en Salud (PROEDUSA), responsable de las actividades de promoción de la salud orientadas al cambio de comportamientos a nivel individual y comunitario; y la Unidad de Supervisión, Monitoreo y Evaluación de los servicios de salud (USME), que

---

<sup>1</sup> Dieta mínima alcanzable es un indicador del OMS y incluye para niños amamantados diversidad dietética mínima y frecuencia mínima de comidas cada día, y para niños no amamantados incluye también el consumo de leche por lo menos 2 veces por día (WHO 2008a).

incluye la supervisión y monitoreo de acciones de nutrición. El Sistema de Información Gerencial en Salud (SIGSA), quien depende del Despacho Ministerial, es el encargado de administrar el sistema informático y de brindar la información de cobertura de atención así como de las acciones en salud que se realizan en el nivel operativo.

La Ley del SINASAN establece la institucionalidad de SAN, que incluye el componente de micronutrientes. Los órganos son el SINASAN, el Consejo Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (CONASAN), la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN), la Instancia de Consulta y Participación Social (INCOPAS) y el Grupo de Instituciones de Apoyo (GIA), como órganos de consulta y asesoría los últimos dos. CONASAN ejerce funciones de dirección y decisión política; la SESAN, INCOPAS y GIA las de coordinación, planificación técnica y consulta; y las instituciones ejecutoras, Consejos y Comisiones las funciones de ejecución nacional, regional, departamental, municipal y comunitario. El Sistema integra entes gubernamentales, grupos del sector privado, instituciones sin fines de lucro y a la cooperación internacional.

**Programas del MSPAS de entrega de micronutrientes.** Como parte de los programas para combatir las deficiencias de micronutrientes de los grupos poblacionales meta, el Gobierno a través del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) ha venido implementado programas de entrega de micronutrientes. Para los niños menores de 5 años se entrega la megadosis de vitamina A, los micronutrientes múltiples en polvo (MNP) y las mezclas de harinas fortificadas con micronutrientes; mientras que para las mujeres 10-54 años, incluyendo embarazadas y lactantes, se entrega hierro y ácido fólico y las mezclas de harinas fortificadas, por ejemplo, Vitacereal.

**Acceso a servicios de salud y nutrición.** Una encuesta de evaluación y monitoreo de la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN) llevada a cabo en 2014 en los municipios priorizados por el Plan del Pacto Hambre Cero, una iniciativa del último gobierno para la reducción de la desnutrición crónica, reportó datos de cobertura y acceso a la suplementación con micronutrientes que brindan los programas nacionales (SESAN 2015). Las madres entrevistadas indicaron que la entrega de megadosis de vitamina A y micronutrientes múltiples en polvo (MNP) era menor del 75% y que solo el 36% había recibido Vitacereal, una mezcla de harina fortificada con micronutrientes ofrecida por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) para mujeres embarazadas, mujeres lactantes y niños de 6-23 meses de edad (SESAN 2015). El 98% de las madres entrevistadas tenía carné de los servicios de salud en donde, según la norma, se registran eventos importantes, incluyendo la entrega de micronutrientes (ibid). El carné constituye un indicador de acceso de las familias a los servicios de salud. La encuesta reportó que solamente el 61% de los carnés tenía registrada la entrega de megadosis de vitamina A y solo el 48% consignaba entrega de MNP para niños menores de 5 años (SESAN 2015). Nadie registra Mi Comidita en 2014 y 1% lo registra en 2015; mientras que el 4% registra Vitacereal en 2014 y el 12%, en 2015 (SESAN, 2015). Lo anterior muestra que los programas nacionales necesitan más fortalecimiento para alcanzar las coberturas deseadas; también se requiere mejorar los sistemas de registro de la información.

**La dieta y acceso a alimentos.** Por otro lado, de acuerdo al análisis secundario de la disponibilidad de alimentos a nivel de los hogares de la población guatemalteca (Menchú et al, 2013), la dieta se caracteriza por ser monótona a base de cereales, pobre en alimentos de origen animal y con poco consumo de frutas y vegetales. La contribución principal de los alimentos a la disponibilidad de energía proviene de cereales (50%) y azúcares (10%), siendo ambos más altos en el área rural que urbano y con una mayor contribución en el grupo más pobre (ibid). En términos de disponibilidad de proteína, la principal fuente son los cereales, y según los grupos socioeconómicos, ésta varía de un 36% a un 50%, siendo más alto en los más pobres. En cambio, el consumo de proteína animal varía según grupo socioeconómico de 15-36%, siendo más alto en los grupos no pobres. El perfil de disponibilidad de alimentos muestra que gran parte de la población no tiene acceso a fuentes con alto contenido de micronutrientes, especialmente minerales,

tales como hierro y zinc, o vitamina B<sub>12</sub>, cuyas fuentes principales lo constituyen los alimentos de origen animal.

**Cambios en patrones alimentarios con el tiempo.** Además, es importante notar los cambios en el tiempo en los patrones alimentarios de la población, los cuales de acuerdo a un estudio que comparó los patrones dietéticos de poblaciones de Guatemala de los años 1950-60 respecto aquellos al final de los 1990s, se han caracterizado por la persistencia de alimentos basados en plantas (cereales y leguminosas), acompañado de disminución de los alimentos tradicionales (cerca de 25%) y un aumento importante en alimentos procesados de 11% a 30% (Bermudez et al. 2008). La ingesta de macronutrientes de los años 1950-60s demuestra menores ingestas de energía, grasa y azúcares e ingestas comparables de proteína en la dieta tradicional que la dieta contemporánea, lo que sugiere un cambio importante en la ingesta de micronutrientes y una tendencia hacia patrones dietéticos asociados a las enfermedades crónicas no transmisibles. Los cambios documentados en Guatemala son consistentes con los observados en otras sociedades, en donde se combinan factores asociados a la transición demográfica, epidemiológica y nutricional, los cuales ocurren dentro la dinámica del fenómeno de urbanización y globalización.

**Fortificación obligatoria de alimentos.** La fortificación de alimentos de consumo masivo que formen parte de la canasta básica es una de las medidas más costo efectivas en el campo de la salud pública para la prevención y control de las deficiencias de micronutrientes, dado el bajo costo, la biodisponibilidad y la cobertura de los programas (Copenhagen Consensus, 2012; Naciones Unidas, 2015). Guatemala ha sido pionera en la región en la formulación de políticas públicas de fortificación de alimentos de cumplimiento obligatorio fundamentadas en la evidencia y que deben ser monitoreadas y evaluadas por el sector salud, y en las cuales el sector industrial encargado de la fortificación asume responsabilidad en la calidad de los alimentos que fortifica y en el monitoreo de dicha calidad. En 1992, el Congreso de la República aprobó la Ley General de Enriquecimiento de Alimentos (Decreto No. 44-92) y emitió los reglamentos para la fortificación de tres alimentos básicos consumidos por la mayoría de la población, seleccionados como vehículos para aportar los micronutrientes deficitarios (República de Guatemala 1992). Estos incluyen el azúcar, que se fortifica con vitamina A; harina de trigo, que se fortifica con hierro, tiamina, niacina, riboflavina y ácido fólico; y la sal, que se fortifica con yodo y flúor.

**Fortificación voluntaria de alimentos.** El sector privado procesador de alimentos también ha incursionado en la fortificación voluntaria, con el objeto de dar valor agregado a sus productos y brindar un aporte de algún micronutriente específico. Se diferencia de la fortificación obligatoria en que la cantidad y calidad de los micronutrientes son definidas por intereses comerciales, y no necesariamente por los de la salud pública. Este tipo de iniciativa tampoco garantiza sostenibilidad de la fortificación y puede ser interrumpida por el sector que voluntariamente la inició. Dada la importancia de regular esta clase de acciones, el proyecto regional administrado por el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) que cuenta con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para la prevención y control de las deficiencias de micronutrientes ha incluido, como un componente de él, la elaboración de un reglamento para la fortificación voluntaria de alimentos de aplicación en el marco de la unión aduanera. Algunos ejemplos de alimentos fortificados de manera voluntaria incluyen productos como la Incaparina, la harina de maíz, la fortificación de la leche con vitamina D y los cubitos y consomés fortificados con hierro. Es oportuno señalar que el sector azucarero fortifica el azúcar en forma voluntaria con hierro y, en forma obligatoria, con vitamina A.

**Una note sobre fuentes de información consultadas.** Para llevar a cabo el presente análisis de situación y tendencias en el tiempo, se hizo una revisión de la información disponible, incluyendo reportes técnicos y publicaciones de los estudios relacionados con el tema de nutrición y micronutrientes. Las encuestas nacionales de mayor relevancia que fueron consultadas incluyen la Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil (ENSMI de 1987, 1995, 1998, 2002, 2008-9, 2014-15); la Encuesta Nacional de Micronutrientes (ENMICRON, 1995, 2009-10), y la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI, 2006).

También se revisaron reportes de otras encuestas llevadas a cabo por Agencias de cooperación en el país, entre las cuales se incluyen el Sistema de Vigilancia de la Malnutrición (SIVIM, 2011) y el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Salud y Nutrición (SIVESNU, 2013 y 2015). El SIVESNU tiene como objetivo proveer información periódica representativa sobre la situación de salud y nutrición a nivel nacional, y brinda información más periódica en comparación con la ENSMI y ENMICRON, de manera que permita a los implementadores tomar acciones más oportunas. Se revisaron también informes de la encuesta del programa del Altiplano (WHIP, Western Highlands Integrated Program) de la Iniciativa Feed the Future de la Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos de América (USAID), y otras encuestas focalizadas a poblaciones vulnerables llevadas a cabo por la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN) en colaboración con el Instituto Internacional de Investigación de Políticas de Alimentación (IFPRI, International Food Policy Research Institute). También se consultaron otras fuentes secundarias, las cuales se citan en la sección de referencias.

### 3 La necesidad de orientaciones estratégicas y técnicas sobre micronutrientes

---

A pesar de la existencia de múltiples deficiencias de micronutrientes en la población, el Gobierno de Guatemala cuenta con orientaciones estratégicas y técnicas insuficientes para atender las deficiencias de los micronutrientes considerados clave, principalmente en el período de la Ventana de Oportunidad de los Mil Días. En el país se lleva a cabo actualmente una serie de intervenciones que incluyen la fortificación de alimentos de amplio consumo en la población, como programas de salud pública, la entrega de suplementos a grupos vulnerables y de alimentos complementarios fortificados con micronutrientes a través de los servicios de salud. Los programas de suplementación se han venido llevando a cabo por parte de los servicios de salud de una manera irregular e intermitente para el caso de algunos grupos meta, lo que ha resultado en efectividad limitada en cuanto a reducción de deficiencias y ha generado potenciales riesgos de exceso para algunos micronutrientes, como en el caso de la vitamina A.

Dada la persistencia del problema a lo largo del tiempo, lo extensivo de las deficiencias de ciertos micronutrientes, y los cambios en la prevalencia (algunos casos con riesgo de convertirse en exceso), el inicio de un nuevo período de gobierno constituye una oportunidad para impulsar lineamientos estratégicos y técnicos que permita atender las carencias de micronutrientes y proteger los logros alcanzados en el ámbito de salud pública. Es importante notar que existen instrumentos de política aprobados a nivel regional por el Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica y República Dominicana, incluyendo la *Política de seguridad alimentaria y nutricional de Centroamérica y República Dominicana, 2012-2032* y, más recientemente, la *Política regional de salud del Sistema de la Integración Centroamericana 2015-2022*, los cuales ofrecen un marco de referencia para enfrentar las deficiencias de micronutrientes a través de políticas, reglamentos, decretos ministeriales, e iniciativas y programas a nivel de país. En este sentido, cabe indicar que Guatemala cuenta en la actualidad con instrumentos de política pública que ofrecen un marco parcial para abordar la prevención y el control de estas deficiencias, incluyendo el *Código de Salud* emitido por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS, 1997); la *Ley General de Enriquecimiento de Alimentos y sus Reglamentos* (República de Guatemala 1992) y la *Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional*, aprobada por el Congreso de la República en el año 2005 (SESAN, 2008), y el Pacto Hambre Cero y su correspondiente plan, de 2012 (SESAN, 2012), que fue luego modificado en 2014. Con el cambio de gobierno a partir de enero 2016, se ha lanzado la Estrategia Nacional para la Prevención de la Desnutrición Crónica que hace mención del tema de micronutrientes, pero todavía se trabaja en desarrollar el plan de implementación.

Los instrumentos de política existentes en Guatemala carecen, sin embargo, de orientaciones estratégicas y técnicas con un abordaje integral multisectorial que permita la vinculación de todas las acciones relacionadas con las diversas estrategias para prevenir y controlar las deficiencias de micronutrientes, incluyendo los programas de fortificación de alimentos y la suplementación con micronutrientes dirigidos a grupos vulnerables. Deben definirse las prioridades, objetivos específicos, y estrategias para cumplir las metas, el rol de los diversos sectores involucrados, incluyendo al sector privado y a la sociedad civil organizada, así como a los actores gubernamentales responsables de la implementación de los programas, su monitoreo, vigilancia y evaluación. Con estas orientaciones se facilitará la sostenibilidad de las acciones.

Existe un ambiente favorable tanto interna como internacionalmente para abordar la problemática de micronutrientes en el marco de la Estrategia Nacional para la Prevención de la Desnutrición Crónica, recién lanzada por el actual gobierno. Además, iniciativas globales como «Scaling Up Nutrition» y su abordaje focalizado en la Ventana de Oportunidad de los Mil Días han contribuido enormemente a posicionar el tema de deficiencia de micronutrientes como una prioridad en los países en desarrollo.

Además de vincular las carencias de micronutrientes con el enfoque de los 1000 días, es importante abordar el problema de deficiencias de micronutrientes no solo asociándolo con su impacto en la desnutrición crónica infantil, sino también tomando en cuenta el impacto negativo en la formación de capital humano y en el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles en la vida adulta.

El propósito del documento es describir la situación de micronutrientes en Guatemala con el objeto de llamar a la acción para avanzar en su prevención y control. El documento presenta el análisis de la situación y tendencias de micronutrientes con base en la información disponible, y luego plantea las implicaciones de la situación actual, los abordajes hoy en día considerados, con sus retos y limitaciones (véase resumen en el apéndice 1). Finalmente, se provee una serie de recomendaciones orientadas a hacer un llamado a la acción para avanzar en su reducción y control.

## 4 Micronutrientes de importancia para la población guatemalteca

### 4.1 Hierro

#### 4.1.1 Importancia del hierro como nutriente

El hierro es esencial para todos los organismos vivos y participa en variedad de procesos metabólicos, que incluyen el transporte de oxígeno, síntesis de ADN y transporte de electrones. Los desórdenes por deficiencia de hierro abarcan un espectro de enfermedades con manifestaciones clínicas diversas, que pueden suceder con o sin anemia. Cuando las reservas de hierro son insuficientes hay efectos negativos en el desarrollo cognitivo, la inmunidad y la capacidad de trabajo. La deficiencia de hierro durante el embarazo está asociada con efectos adversos en la madre y el hijo, tales como mayor riesgo de sepsis, mortalidad materna y perinatal y bajo peso al nacer. La deficiencia de hierro y la anemia también pueden reducir la habilidad de aprender y están asociadas con aumento de morbilidad (Abbaspour N. et al., 2014), además del impacto negativo reconocido en la productividad en la vida adulta (Victora C., 2008). Por lo anterior, el abordaje de la deficiencia de hierro debe tener una alta prioridad en las políticas del Estado.

#### 4.1.2 Prevalencia actual del estado del micronutriente hierro

El indicador más utilizado para evaluar el estado nutricional de hierro a nivel poblacional es la determinación de hemoglobina, ya que se estima que cerca del 50% de las anemias son de origen ferropénico. Sin embargo, la anemia puede ser causada por otras deficiencias, como folato o vitamina B<sub>12</sub> por lo que es importante considerar un indicador más específico del estado de hierro, tal como la ferritina plasmática.

El análisis de los resultados de la *Encuesta nacional de micronutrientes 2009-2010 (ENMICRON 2009-2010)* (MSPAS, 2012a) reporta la prevalencia de deficiencia de hierro medida por el indicador ferritina, con punto de corte de 12 µg/L para niños y 15 µg/L para mujeres y con ajustes por inflamación (ver Tabla 1).<sup>2</sup> La prevalencia de deficiencia en niños menores de 60 meses fue del 18.6%, y es mayor en el área urbana que en la rural (22.6% y 15.3%, respectivamente), y entre indígenas con respecto a los no indígenas (22.0% y 16.1%, respectivamente). Las diferencias más drásticas pueden observarse por grupos de edad, ya que los más pequeños, de 6 a 11 meses, son los más afectados, con un 80.1%. La prevalencia disminuye en la medida en que aumenta la edad, el cambio va del 44% en los de 12 a 23 meses hasta el 5% en los de 48 a 59 meses. En las mujeres en edad fértil, la prevalencia de deficiencia es del 11.2%, con un 10.2% en el área urbana y un 12.0% en el área rural.<sup>3</sup>

La prevalencia de anemia ha captado el interés de varios estudios recientes, todos apoyados por la cooperación internacional (USAID). A través del prototipo del Sistema de Vigilancia de la Malnutrición (SIVIM) (INCAP, 2012), implementado en 2011 en una muestra de mujeres y niños de cinco departamentos del occidente del país, se recolectaron muestras de sangre capilar para la determinación de hemoglobina (Hemocue Hb301), ferritina y proteínas de inflamación. En las mujeres embarazadas se pudo constatar que, aunque la anemia es poco prevalente (Hb<11 g/dL, 7.0%), la deficiencia en reservas es mucho más alta (Ft<15 µg/L, 31.9%), tal como se puede predecir de un estado de hierro comprometido por los requerimientos aumentados de la gestación. En las mujeres embarazadas, la anemia leve es, en cierto modo, la punta del iceberg, ya que el problema de deficiencia de reservas de este mineral es más

<sup>2</sup> La ferritina es una proteína de fase aguda que se aumenta en procesos inflamatorios, por lo que se debe tomar en consideración al momento de estimar las prevalencias de deficiencia de hierro para evitar un análisis equivocado de la información. Para poder interpretar bien los resultados, también se cuantifican otras proteínas de fase aguda como la Proteína C Reactiva (PCR) y/o Alfa ácido glicoproteína (AGP) para descartar que los valores altos de ferritina se puedan deber a procesos inflamatorios. En los casos en que la PCR y/o AGP están elevadas los valores de ferritina no se toman en cuenta para el análisis de la deficiencia de hierro.

<sup>3</sup> Los datos incluyen mujeres embarazadas y no embarazadas. No hay datos por estado fisiológico en el informe.



severo de lo que indica la prevalencia de anemia. Las mujeres no embarazadas no presentan la misma magnitud de deficiencia de hierro, ya que solo el 14.3% de ellas tiene depleción de reservas. Este valor es similar al dato nacional del 11.2% que presenta la *ENMICRON* para el total de mujeres en edad fértil (embarazadas y no embarazadas).

Los datos nacionales sobre anemia de SIVESNU mostraron coherencia con esta misma información. Las mujeres no embarazadas presentaron solo un 4.6% de anemia, mientras que las mujeres embarazadas, un 10.8%. Aunque este valor es bajo, las mujeres indígenas tienen mayor prevalencia que las no indígenas (15.8% versus 3.2%). La prevalencia de anemia entre mujeres embarazadas de 15-19 años fue 16.7%, que es más alta que el promedio nacional para todas las mujeres embarazadas. Sin embargo, mediante biomarcadores de deficiencia de hierro, se encontró que un 16.7% y un 9.9% de las mujeres embarazadas y no embarazadas, respectivamente, presentaron deficiencias. Lo anterior resalta la importancia del problema de deficiencia de hierro, especialmente en las mujeres embarazadas, rurales e indígenas.

Con respecto a los niños de 6 a 59 meses, la prevalencia de anemia en el altiplano (según el SIVIM llevado a cabo en 2011) es del 13.1%, mientras que la deficiencia de hierro (evaluada mediante biomarcadores) es del 10.3%. Los niños de 6 a 11 meses del altiplano conforman el grupo más afectado, con una prevalencia de anemia del 41.2%. Estos datos son compatibles con los de la *ENMICRON 2009-2010*. Sin embargo, es importante observar que la prevalencia de deficiencia de hierro reportada por el SIVIM en este mismo grupo de edad fue del 22.2%. Estos hallazgos respaldan la hipótesis de que la alta prevalencia de anemia en los niños de 6 a 11 meses podría no ser enteramente de origen ferropénico. Por otro lado y según el SIVIM, la prevalencia de deficiencia para los niños del altiplano de 6 a 11 meses es alrededor de un cuarto del 80.8% que se reportó en 2009.

Otras fuentes de información más recientes, tal como las encuestas de línea base y seguimiento llevadas a cabo en 2013-2014 por la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN, 2014) en 166 municipios priorizados por el Plan Hambre Cero, indicaron que la prevalencia de anemia en los niños de 6-59 meses fue del 34.4% (basal) y del 29.9% (un año después). Ambos grupos de datos comparten la tendencia a una situación muy severa en los niños de 6-11 años, con el 71.0% en 2013, y el 59.0% en 2014. En el altiplano, en 2011, los niños de este grupo de edad presentaron 41% de anemia. La prevalencia de anemia disminuye en la medida en que aumenta la edad, llegando a prevalencias menores del 10% en el grupo de 48-59 meses.

Los datos nacionales del SIVESNU 2013 (INCAP, 2015) mostraron, para los niños, el mismo patrón descrito anteriormente por el SIVIM 2011. La prevalencia total nacional para niños de 6-59 meses fue del 9.4%. La anemia es significativamente más alta en los grupos de edad de 6-11 y de 12-23 meses: 25.4% y 16.0%, respectivamente. Los niños mayores de dos años tienen menores tasas de anemia, desde 10% para los de 24-35 meses, 2.2% los de 36-47 meses, y 1.5% los niños de 48 a 59 meses. En términos de deficiencia de hierro, determinada mediante biomarcadores, cabe indicar que un 8.9% de los niños menores de 60 meses muestra deficiencia, y son los niños de 6 a 11 y los de 12 a 23 meses quienes presentan los porcentajes más altos, con 16% y 21.8%, respectivamente.

De acuerdo con los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) acerca de la severidad de la anemia en la población, la prevalencia de anemia es leve cuando presenta porcentajes del 5% al 19.9%; moderada, del 20% al 39.9%; y severa,  $\geq 40\%$ . En ese sentido y tomando en cuenta los resultados más recientes del SIVESNU, el problema en las mujeres embarazadas es leve, pero en los niños menores de 12 meses es de intensidad moderada y en los niños mayores a 12 meses es leve (OMS, 2011).

En conclusión, la tendencia ha sido hacia la reducción de la anemia y de la deficiencia de hierro en todos los grupos meta. Sin embargo, el problema de deficiencia de hierro todavía es de importancia en las mujeres embarazadas (especialmente las rurales e indígenas) y anemia es un problema importante en los niños

menores de 24 meses, especialmente los de 6 a 11 meses (tablas 1 y 2 y apéndice 1). Por lo anterior, el problema de salud pública debe considerarse prioritario en los niños menores de 2 años.

**Tabla 1. Tendencias de la situación de deficiencia de hierro en mujeres y niños de Guatemala**

	<b>2009-2010 ENMICRON Nacional</b>	<b>2011 SIVIM Altiplano</b>	<b>2013 SIVESNU Nacional</b>		
<b>Mujeres 15-49 años (porcentaje con concentración sérica de ferritina &lt; 15 µg/L)</b>					
		Grupo completo (n)*	Grupo sin inflamación (n)**	Grupo completo (n)	Grupo sin inflamación (n)
Mujeres embarazadas					
Total		31.9 (48)	32.6 (30)	16.7 (115)	32.8 (67)
Urbana		-	-	17.9 (28)	28.6 (14)
Rural		-	-	32.6 (86)	34.0 (53)
Indígena		32.7 (10)	-	37.2 (78)	43.2 (44)
No indígena		29.0 (6)	-	6.1 (33)	5.0 (20)
Mujeres no embarazadas					
Total		14.3 (799)	15.4 (656)	9.9 (1621)	10.3 (1194)
Urbana		-	-	10.8 (539)	12.1 (381)
Rural		-	-	9.5 (1082)	9.5 (813)
Indígena		-	-	10.6 (777)	10.5 (610)
No indígena		-	-	9.4 (817)	10.2 (567)
Mujeres, total 15-44 años	11.2 (905)				
Urbana	10.2 (402)				
Rural	12.0 (503)				
Indígena	10.6 (478)				
No indígena	11.5 (410)				
<b>Niños 6-59 meses (porcentaje con concentración sérica de ferritina &lt; 12 µg/L)</b>					
Niños, total	18.6 (620)	10.3 (403)	10.7 (327)	8.9 (858)	9.7 (641)
Urbano	22.6 (277)	-	-	4.7 (213)	5.0 (159)
Rural	15.3 (343)	-	-	10.2 (645)	11.2 (482)
Indígena	22.0 (257)	-	-	9.9 (454)	11.2 (339)
No indígena	16.1 (363)	-	-	7.2 (362)	7.7 (272)
Edad en meses, 6-11	80.1 (35)	22.2 (43)	31.7 (29)	16.9 (83)	18.5 (54)
12-23	44.0 (126)	26.8 (82)	27.6 (64)	21.8 (188)	25.4 (134)
24-35	10.6 (149)	7.9 (96)	7.0 (83)	7.8 (192)	8.8 (147)
36-47	5.3 (151)	3.2 (95)	3.8 (79)	1.9 (206)	2.6 (156)
48-59	5.0 (160)	0.0 (87)	0.0 (72)	1.1 (189)	0.7 (150)

\* Incluye análisis de la totalidad del grupo sin hacer corrección por inflamación. \*\*Se excluye del análisis a los individuos con indicadores de inflamación arriba de los límites. En la ENMICRON 2009-2010, la región urbana incluye la región urbana no metropolitana y la ciudad de Guatemala.

**Tabla 2. Tendencias de la situación de anemia (Hb) en mujeres y niños de Guatemala**

	1995 ENMICRON	2011 SIVIM Altiplano	2012	2013	2013 SIVESNU
			SESAN/ IFPRI 166 municipios - Pacto Hambre Cero		
<b>Mujeres 15-49 años</b> (15-44 años en el 1995 ENMICRON) (porcentaje con Hb < 12 g/dL para el grupo de no embarazadas y porcentaje con Hb < 11 g/dL para el grupo de embarazadas)					
Embarazadas total	39.1	7.0 (50)	14.8	17.3	10.8 (119)
Urbano	-	-	15.3	14.3	9.8 (30)
Rural	-	-	14.7	18.2	11.1 (89)
Indígena	-	8.0 (33)	-	-	15.8 (68)
No indígena	-	4.8 (17)	-	-	3.2 (51)
No embarazadas Total	34.9	6.3 (832)	15.9	15.5	4.6 (1654)
Urbano	-	-	11.7	14.4	4.4 (549)
Rural	-	-	17.1	15.9	4.6 (1105)
Indígena	-	6.3 (508)	-	-	3.9 (628)
No indígena	-	6.5 (320)	-	-	5.0 (1024)
<b>Niños 6-59 meses</b> (porcentaje con Hb < 11.0 g/dL)					
Niños total	26.0	13.1 (423)	34.4	29.9	9.4 (878)
Urbano	23.6	-	28.5	27.3	8.8 (221)
Rural	29.3	-	35.9	30.8	9.5 (657)
Indígena	-	-	-	-	10.1 (373)
No indígena	-	-	-	-	8.8 (475)
Edad en meses, 6-11	-	41.2 (47)	71.0	59.0	25.4 (89)
12-23	50.1	25.0 (88)	48.7	40.4	16.0 (194)
24-35	26.4	5.5 (101)	32.5	28.1	10.0 (193)
36-47	18.1	7.9 (96)	19.3	19.8	2.2 (208)
48-59	12.1	1.5 (91)	15.5	10.9	1.5 (194)
Sexo, Masculino	26.4	12.5 (213)	35.2	32.3	11.6 (437)
Femenino	25.5	13.5 (210)	33.6	27.3	7.1 (441)

La ENMICRON 1995 considera dos regiones urbanas: región urbana no metropolitana y ciudad de Guatemala; en la ENMICRON 2009-2010, la región urbana incluye a ambas. Valores de (n) de ENMICRON (1995) y estudios de SESAN/IFPRI no están disponibles.

### 4.1.3 Adecuación de la dieta

El análisis secundario de la *Encuesta nacional de condiciones de vida 2006 (ENCOVI 2006)* (Menchú, MT. *et al.*, 2013) permite describir la adecuación de la dieta para hierro y el patrón de consumo de los alimentos fortificados. Un 95% de hogares en Guatemala adquirió productos derivados de harina de trigo; sin embargo, en el área urbana el consumo de equivalentes de harina de trigo es el doble que en el área rural, 101 y 41 gramos por adulto masculino equivalente por día (g/AME/día), respectivamente. También el consumo de productos derivados de trigo es mucho más escaso en el estrato más pobre, 20 g/día, respecto a los no pobres, >100 g/día. Por consiguiente, el hierro proveniente de productos elaborados con harina de trigo fortificada, debido a la poca cantidad que se consume, particularmente en el estrato más pobre, solo representan un 2-3% del requerimiento para el caso de las mujeres.

Los grupos de alimentos que más contribuyen a la disponibilidad de hierro en la dieta guatemalteca son los cereales (pan y cereales de desayuno), las carnes y las leguminosas, sobre todo el frijól negro. También es importante resaltar que al aumentar el nivel socioeconómico la contribución del pan y la carne se hace mayor. En los hogares en extrema pobreza, el frijol es el que aporta la mayor proporción de

hierro a la dieta, alrededor del 35%, comparado con alrededor del 15% en el grupo no pobre. La biodisponibilidad de hierro en las fuentes vegetales es baja.

En los hogares muy pobres, la tortilla de maíz, por su alto consumo, aparece como fuente de hierro para esta población. Con este patrón de consumo, se calculó que un 80% de las mujeres en el área rural y un 55% en el área urbana no cubren sus necesidades de hierro mediante la dieta. La densidad de hierro en la dieta de los hogares no pobres es más alta que en los hogares pobres y muy pobres, principalmente por la mayor contribución del pan de harina fortificada y el consumo de productos de origen animal. Por consiguiente, en hogares pobres y muy pobres hay una baja adecuación de la dieta (80-90% de los hogares no cubren los requerimientos de la mujer adulta, ni los del niño de 2-4 años). Este análisis de dieta predice que existirá problema de deficiencia de hierro en la población guatemalteca, aun tomando en cuenta la fortificación (Imhoff-Kunsch B. *et al.*, 2007), ya que el vehículo harina de trigo no es de alto consumo por los grupos que presentan mayor riesgo. Además, aunque las mezclas de harina fortificada (incluyendo Incaparina) proveerían un buen aporte de hierro, la ENCOVI no reporta el consumo aparente de alimentos, tales como Vitacereal y CSB+, lo cual permitiría conocer su contribución a la ingesta de hierro. Esta encuesta no toma en cuenta los alimentos que las familias reciben como donación de parte de los programas sociales (incluyendo mezclas de harina fortificada), por lo que la población podría estarlos recibiendo, pero su contribución no está siendo considerada. Por lo anterior, es importante incluir este componente en encuestas futuras, de manera que permita evaluar la efectividad e impacto de dichos programas.

#### **4.1.4 Abordajes actuales y estrategias para cubrir las necesidades del micronutriente**

##### **4.1.4.1 Fortificación de alimentos**

La fortificación de la harina de trigo con hierro, vitaminas del complejo B y ácido fólico está vigente desde 1993 con el *Acuerdo Gubernativo No. 498-93*. Sin embargo, desde 1950 los productores de harina han tenido como buena práctica de manufactura adicionar los micronutrientes que se pierden en el proceso de producción de harina hasta llegar al nivel que tenían en el grano de trigo. En 1993 se estableció un nivel de hierro en trigo de 55 mg/kg. El hierro agregado era hierro elemental, por ser el más barato y de menor efecto en las propiedades organolépticas de los alimentos producidos a base de harina de trigo. A partir de 2001 se estableció por ley que el compuesto a adicionar debía ser fumarato ferroso, por ser un compuesto más biodisponible. Este cambio puede haber mejorado la absorción del hierro contenido en la harina de trigo, aunque su consumo, particularmente en los grupos pobres y las zonas rurales, sigue siendo muy bajo. El pan contribuye con alrededor del 7% del hierro en los hogares pobres, y con un 23% en los hogares no pobres (Menchú MT. *et al.*, 2013).

Desde 2008, la industria azucarera lanzó una marca particular al área del altiplano y la costa sur, cuya azúcar está doblemente fortificada con vitamina A y hierro. Esta marca de azúcar contiene hierro aminoquelado, en un nivel de 9-12 mg/kg. Aún con el consumo de azúcar de la población guatemalteca (65 g/AME/día), el aporte extra de hierro sería de alrededor del 1-2% de los requerimientos de una mujer adulta o de un niño de 2-5 años, de acuerdo a la cantidad de azúcar consumido por cada grupo en el ENCOVI 2006 (Menchú *et al.*, 2013). Como resultado de esta experiencia, recientemente el sector azucarero ha iniciado de forma voluntaria la fortificación universal del azúcar con hierro en otras regiones del país. Por su parte en el 2014 el MSPAS, con el apoyo técnico de INCAP, y el apoyo de la Comisión Nacional de Micronutrientes y Alimentos Fortificados (CONAFOR) y la Procuraduría de los Derechos Humanos (PDH), presentó una propuesta de modificación al *Acuerdo Gubernativo 021-2000* sobre la fortificación del azúcar, en donde se norme la fortificación adicional del azúcar para uso en la mesa con hierro aminoquelado (6-12 mg/kg). Aunque el aporte de hierro a través de esta fuente es pequeño en relación con los requerimientos, su entrega continua podría contribuir a los programa de salud pública. Esta propuesta todavía esté en proceso de revisión por el Ministerio de Economía.

#### 4.1.4.2 Suplementación con micronutrientes múltiples en polvo (MNP)

La entrega de micronutrientes múltiples espolvoreados (MNP) por parte del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) es una fuente suplementaria de micronutrientes para la población de niños de 6 a 59 meses que asisten a los servicios de salud. La recomendación de la OMS para suplementación (WHO, 2011) con micronutrientes en polvo está dirigida a países con anemia >20% en la población infantil. Se recomienda la suplementación con MNP que contengan un 100% de la recomendación diaria para menores de 2 años, incluyendo vitamina A, hierro, y zinc.

Las *Normas de atención en salud integral para primero y segundo nivel* (MSPAS, 2010) incluyen el uso de suplementos con micronutrientes para los niños de 6 a 59 meses de edad. Estas normas fueron actualizado recientemente para sustituir la suplementación de ácido fólico y hierro para los niños menores de 5 años por la de suplementación con MNP.

La guía de MNP para Guatemala establece la suplementación para todos los niños de 6 a 59 meses y debe aportar de 10 a 12.5 mg de hierro diarios durante ciclos de sesenta días cada seis meses. Esta estrategia, también llamada fortificación en el hogar, consiste en la aplicación del contenido de un sobrecito de 1 g de MNP en los alimentos justo antes del consumo por parte del niño. En la guía de suplementación no se aborda el tema de la biodisponibilidad de los nutrientes. De acuerdo con la guía de MNP, la formulación más conocida contiene cinco micronutrientes (Macro vital®), tales como hierro, zinc, ácido fólico, vitamina A, y vitamina C; sin embargo, el MSPAS ha distribuido varias formulaciones de MNP. Según comunicaciones con personal del MSPAS ubicado en el nivel central y en los distritos de las Áreas de Salud, desde 2015 se ha estado entregando una formulación de quince micronutrientes (Piramal®).<sup>4</sup> Esta implementación representa un abordaje genérico para toda la población infantil, y se carece de evidencia que justifique o brinde soporte a la adición de todos los micronutrientes de la referida formulación. Según los comentarios de autoridades del MSPAS, existe bastante abastecimiento de estos insumos y, por consiguiente, la orden de compra de la fórmula de cinco micronutrientes ha sido diferida. Esta variabilidad en las formulaciones es muy importante y refuerza la necesidad de un reglamento técnico que permita dar los lineamientos para establecer las especificaciones de identidad y calidad de los MNP. Se han realizado esfuerzos regionales para contar con una propuesta; iniciativa a la cual se debe dar seguimiento.

El Gobierno de Guatemala presupuestó, en 2015, aproximadamente Q55 millones para la compra de MNP con el objeto de cubrir al 85-90% de la población de niños de 6 a 59 meses. Las coberturas alcanzadas en la suplementación han sido por lo general bastante bajas y, a nivel local, se han enfrentado limitaciones de abastecimiento, transporte, distribución y uso en el hogar. Aunque existe un plan de suplementación con MNP (MSPAS, 2009; MSPAS, 2014; Alianza Panamericana, 2012) que describe la metodología de entrega y monitoreo, los datos no son accesible de una manera oportuna y continua. Uno de los problemas frecuentemente reportados es que el programa no cuenta con un presupuesto significativo. El presupuesto se enfoca principalmente en el costo de los suplementos y muy poco en su implementación, monitoreo y evaluación. En este sentido es necesario que la política o lineamientos que se desarrollen incluyan dentro de cada intervención el monto necesario para evaluarla.

#### 4.1.4.3 Suplementación con hierro para las mujeres

Las normas de suplementación del MSPAS (MSPAS, 2013) indican que hay que suplementar semanalmente con una dosis de hierro y ácido fólico a las mujeres embarazadas y en edad fértil (10-52 años). En cuanto a hierro, de acuerdo con los protocolos del MSPAS, las mujeres embarazadas deben

---

<sup>4</sup> Los quince micronutrientes son: vitamina A (400 mcg Equivalente de Retinol, [RE por sus siglas en ingles]); hierro (10 mg de fumarato ferrosol); zinc (4.1 mg); vitamina C (30 mg); ácido fólico (150 mcg); yodo (90 mcg); vitamina B<sub>1</sub> (0.5 mg); vitamina B<sub>2</sub> (0.5 mg); vitamina B<sub>6</sub> (0.5 mg); niacin (6 mg); vitamina B<sub>12</sub> (0.9 mcg); vitamina D (5 mcg); cobre (0.56 mg); selenio (17 mcg); y vitamina E (5 mg)

recibir semanalmente dos tabletas de 300 mg de sulfato ferroso, mientras que las mujeres en edad fértil, una tableta. Los resultados de SIVESNU 2013 encontraron que entre mujeres de edad fértil encuestadas sobre su último embarazo, el 81.5% y 82.2% reportaron haber recibido sulfato ferroso y ácido fólico, respectivamente, mientras que 70% recibieron multivitaminas prenatales (INCAP 2015). El porcentaje de mujeres que recibieron suplementos después del parto eran solamente 28.1% para sulfato ferroso, 29.0 para ácido fólico y 22.8 para multivitaminas.

#### 4.1.4.4 Hierro en mezclas de harina fortificada con micronutrientes y otras formulaciones

Los programas dirigidos a reducir la desnutrición crónica en Guatemala incluyen a menudo la distribución de mezclas de harina fortificada, las cuales en Guatemala frecuentemente se refieren a ellas como alimentos fortificados complementarios (FANTA 2015). La mezcla de harina fortificada con micronutrientes es una de las intervenciones propuestas en la Ventana de los Mil Días, ya que constituye una intervención específica que permite cubrir el déficit de micronutrientes en la dieta de una manera oportuna en este período crítico del ciclo de vida. A nivel nacional existen diferentes formulaciones de mezclas de harina fortificada entregadas por el MSPAS, así como por proyectos de USAID y otros organismos de cooperación. Estas mezclas contienen cantidades importantes de vitaminas y minerales, incluyendo vitamina A, ácido fólico, vitamina B<sub>12</sub>, hierro y zinc. La tabla 3 muestra la contribución de hierro de las mezclas de harina fortificada y otras formulaciones para niños de 1 a 3 años de edad, mientras que en el apéndice 2 se presentan las recomendaciones dietéticas diarias (RDD) del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP) para mujeres y niños.

**Tabla 3. Contribución de hierro de mezclas de harina fortificada y otras formulaciones para niños de 1 a 3 años de edad**

Alimento	Distribuido por	Tamaño de la porción (g)	Contenido de hierro por porción (mg)	Porcentaje de RDD de hierro (RDD 1 a 3 años: 7 mg [INCAP, 2012])
Vitacereal	MSPAS	30	4.2	60
Mi Comidita	MSPAS/PMA	24	2.6	37
Chispuditos	ONG	18.75	12.0	171
Bienestarina	ONG, mercado abierto	18.75	2.79	40
Incaparina	Mercado abierto	18.75	2.79	40
CSB++	USAID	30.0	1.2	17
Mani+	ONGs	40.0	4.2	60

Nota: Cálculos basados en la formulación de los diferentes alimentos según el etiquetado nutricional correspondiente. Mani+ (ManiPlus) es un alimento complementario listo para consumir a base de pasta de maní, leche y una formulación de micronutrientes, el cual se ha propuesto para contribuir en el abordaje la desnutrición crónica en niños menores de 24 meses. Este alimento ha sido diseñado por INCAP en colaboración con la Universidad de Vanderbilt (USA) y Fundación Shalom.

El MSPAS tiene programas para la distribución de alimentos complementarios fortificados como Vitacereal y Mi Comidita; de estos, el Vitacereal es el más conocido y ampliamente distribuido como parte de los programas nacionales. Mi Comidita se ha implementado en fase piloto en Totonicapán, Sololá y Chimaltenango, con apoyo del Programa Mundial de Alimentos (PMA). Dicha formulación eventualmente sustituirá al Vitacereal. Durante 2015 el MSPAS también distribuyó Bienestarina, en el marco de una alianza con el sector privado.

Según un estudio de 2012-2014 realizado por USAID a través del Proyecto de Asistencia Técnica en Alimentación y Nutrición (FANTA, por sus siglas en inglés), INCAP y otros socios, usando el *software*

Optifood (FANTA, 2014), establecieron que las formulaciones de mezclas de harina fortificada contribuyen a los requerimientos nutricionales de hierro, tanto de niños de 6 a 24 meses, como de mujeres embarazadas y lactantes. Debido a que los niños de 6 a 11 meses requieren alimentos densos en nutrientes, el alimento complementario es importante para contribuir con los requerimientos, aunque para el caso de niños de 6 a 11 meses y mujeres embarazadas no cubren completamente sus necesidades de hierro.

#### **4.1.4.5 Clampeo del cordón umbilical en recién nacidos**

Hay evidencia que el clampeo del cordón umbilical después de dejar de pulsar puede mejorar el estado del hierro del lactante hasta 6 meses después del nacimiento (OMS 2014). Durante los primeros minutos después del nacimiento, todavía hay circulación de la placenta hacia el lactante. La espera del clampeo del cordón umbilical durante 2 a 3 minutos, o hasta que cesen las pulsaciones del cordón, permite una transferencia fisiológica desangre de la placenta al bebé. Esta transfusión placentaria ofrece suficientes reservas de hierro durante los primeros 6-8 meses de vida para prevenir o retrasar el desarrollo de la deficiencia de hierro hasta que otras intervenciones, tales como el uso de alimentos complementarios fortificados con hierro, pueden ser implementadas. El MSPAS promueve el paquete integrado durante el parto que incluye la ligadura del cordón umbilical al dejar de pulsar, el apego inmediato madre-niño e inicio de la lactancia materna durante la primera hora después del parto (Chew 2016). Este paquete se está impulsando a partir del 2015 en 34 de los 37 hospitales del país (92%).

### **4.1.5 Razones de preocupación con respecto a las estrategias actuales**

#### **4.1.5.1 Cobertura de los programas de micronutrientes de los servicios de salud**

Aunque no existen datos confiables sobre cobertura y cumplimiento, según los datos reportados en 2015 por el Sistema de Información Gerencial de Salud (SIGSA) del MSPAS, el porcentaje de cobertura de MNP entre niños de 6 a 11 meses era 71%, pero solamente 39% entre niños de 12 a 23 meses, y 18% entre niños de 2-5 años (Mendoza 2016).

Entre los aspectos cubiertos en el SIVESNU se investigó el uso de los servicios de salud, incluyendo el acceso a los micronutrientes. Con respecto a las mujeres en edad fértil encuestadas sobre su último embarazo, se encontró que en el momento de la entrevista el 16.7% tenía a la vista el carné del servicio de salud; de estos carnés, el 51% contaba con información sobre entrega de micronutrientes. El 81.5% de las mujeres reportaron haber recibido durante el último embarazo sulfato ferroso, mientras que el 70% recibieron vitaminas prenatales que contienen hierro además de otros micronutrientes. El porcentaje de mujeres que recibió suplementos después del parto es más baja, 28.1% para sulfato ferroso y 22.8% para multivitaminas (INCAP 2015). Con respecto al acceso de los niños menores de 5 años a los micronutrientes, el 90% de ellos recibió vitamina A alguna vez, mientras que un 79% recibió MNP (INCAP 2015). El porcentaje de niños que recibió suplemento de hierro fue 61%. Los lugares que proveen micronutrientes a las madres en mayor proporción son los puestos de salud. Es obvio que estos datos no garantizan que los micronutrientes recibidos en los servicios de salud fueron adecuadamente utilizados en el hogar. Menos se conoce aún de la adherencia o cumplimiento del régimen para mujeres o niños a nivel de los hogares, por lo que es importante fortalecer la evaluación y monitoreo de la entrega y adherencia de hierro en grupos de mujeres, especialmente las embarazadas.

#### **4.1.6 Abordajes para resolver la deficiencia de hierro**

Los grupos vulnerables y con alto riesgo de deficiencia de hierro son los menores de 2 años y las mujeres en edad fértil. En el caso de las mujeres, la existencia de reservas marginales de hierro explica que un aumento de requerimientos debido a la gestación provoque una deficiencia en la mujer embarazada, y que esto conduzca a la carencia fetal de hierro. Por ser esta la etapa crítica de la vida (Ventana de los Mil Días), es indispensable reformular programas y estrategias encaminadas a reducir la deficiencia de hierro y otros micronutrientes, por ejemplo la vitamina B<sub>12</sub>, que subyacen a la anemia en este grupo en

particular, y en todas las mujeres en edad fértil, en general. La alimentación complementaria de alta densidad en micronutrientes (con hierro) juega un papel crítico para llenar los requerimientos de los niños de 6 a 11 meses. Por lo que es necesario definir estrategias para aumentar, en este grupo, las coberturas de suplementación con micronutrientes espolvoreados, la cual es considerada de costo relativo bajo respecto a los réditos sociales, por lo que representa una buena inversión (Bhutta *et al.*, 2013; ver Apéndice 3 para más información sobre costos de intervenciones).

Si se considera que las mujeres embarazadas cuentan con reservas marginales de hierro, es factible que los niños recién nacidos tengan bajas reservas de hierro y esto se manifieste en altas tasas de anemia en los niños alrededor de los 4 a los 6 meses de edad. Esta situación debe estudiarse con más cuidado para evaluar la suplementación con hierro (jarabe o gotas) a los niños aún antes de los 6 meses de edad (4-6 meses), dado que todavía es muy temprano para la introducción de alimentos complementarios fortificados o los MNP. También se debe continuar fortaleciendo la implementación del clampeo tardío del cordón umbilical al momento del parto como esta normado (MSPAS 2010), con lo cual se pretende aumentar las reservas de hierro del niño al nacer (Chaparro CM. *et al.*, 2006).

Si se considera el patrón de dieta de la población, en particular el análisis de hogares pobres, la biofortificación de frijol puede llegar a ser una estrategia sostenible para aumentar el consumo del mineral, especialmente entre los niños más pequeños, las mujeres embarazadas y las adolescentes. En el caso de los niños de 6-11 meses, aunque el consumo de frijol es bajo (g/día), el consumo de frijol biofortificado con un contenido de 80-100% más de hierro respecto al frijol convencional, podría contribuir a aumentar la ingesta de hierro aún manteniendo el consumo actual.

Aunque en Guatemala no hay experiencias al respecto, se debe explorar el papel de alianzas público-privadas que puedan extender la cobertura de los programas que proveen suplementos que contienen hierro (o que disminuyan la anemia), como MNP, hierro y ácido fólico para las mujeres, alimentos complementarios ricos en hierro, o de las mezclas de harina fortificada para el grupo materno-infantil (incluyendo plataformas y redes de protección social). El Gobierno ha venido entregando bolsas de alimentos a través del Ministerio de Desarrollo Social, el cual entrega mensualmente una bolsa con diversos alimentos a las familias de municipios vulnerables seleccionados. Si el programa logra alcanzar a las familias más vulnerables de las áreas rurales, se puede convertir en una buena estrategia de entrega de micronutrientes, especialmente si se hace énfasis en los grupos de niños menores de 2 años y las mujeres embarazadas y lactantes, a través de fortalecer la estrategia para reducir el factor de dilución que comúnmente ocurre cuando el alimento fortificado es consumido por todos los miembros de la familia. Por otro lado, la consideración de incluir en la bolsa aquellos alimentos con alto valor nutricional, entre ellos alimentos fortificados con micronutrientes clave, permitiría llegar a las familias que más lo necesitan. Un abordaje de este tipo requeriría la estandarización del contenido de la bolsa de alimentos dirigida a la población más vulnerable.

## 4.2 Zinc

### 4.2.1 Importancia de zinc como nutriente

En la nutrición humana, el zinc es esencial por su rol en las funciones de división celular y crecimiento, así como en funciones inmunológicas y reproductivas. El zinc está involucrado en funciones estructurales y en sistemas enzimáticos que participan en expresión genética y, por consiguiente, se encuentra relacionado con funciones clave para el crecimiento y el desarrollo y para el funcionamiento del sistema inmune. Por lo mismo, el zinc es un nutriente clave para las mujeres embarazadas, el feto y el niño en sus primeras etapas de crecimiento y desarrollo (Ventana de Oportunidad de los Mil Días), y cuya deficiencia aumenta el riesgo y severidad de variedad de infecciones, restringe el crecimiento fetal y afecta los resultados específicos del embarazo, como mortinato, parto prematuro, bajo peso al nacer y mortalidad neonatal (Hess et al., 2009). La deficiencia de zinc está relacionada con bajo peso del niño al nacer, fallo



temprano de crecimiento infantil y morbilidad aumentada por infecciones (especialmente diarreicas y respiratorias), afecta, además, el desarrollo cognitivo y de capital humano. Esto es especialmente relevante en los países en desarrollo, ya que contribuye a perpetuar al círculo vicioso de desnutrición, subdesarrollo y pobreza (Black et al., 2008; Victora et al., 2008)

## 4.2.2 Prevalencia actual del estado del micronutriente zinc

Según el Grupo Consultivo Internacional de Zinc (IZINCG, por sus siglas en inglés), el estado nutricional de zinc a nivel poblacional se determina a través de la conjunción de tres indicadores (IZINCG, 2007): la determinación de zinc en plasma (>20% de prevalencia de valores bajos), la ingesta baja de zinc en la dieta usual (>25% de valores inadecuados) y la prevalencia de talla baja como indicador de desnutrición crónica (>20% de talla baja en niños menores de 5 años, definida como puntaje Z < -2.0, según estándares de WHO, 2006).

### 4.2.2.1 Zinc en plasma

La *ENMICRON 2009-2010* —la cual constituye la única fuente oficial acerca de la situación de zinc en la población— muestra una prevalencia global de valores bajos de zinc plasmático en niños menores de 5 años, con una cifra del 34.9%, la cual es superior al punto de corte para considerar el problema de salud pública (>20% de la población con niveles de zinc < 70µg/dl). La deficiencia de zinc es alta en todos los grupos etarios menores de 5 años, oscilando entre el 25% y el 38.6%; y es alta tanto en la población indígena como en la no indígena (41.2% versus 29.8%), y tanto entre la rural como la urbana (41.8% versus 24.8%). Con respecto a la distribución de la deficiencia por regiones, es importante observar que, con excepción de la región metropolitana y Petén, todas las demás presentan porcentajes de deficiencia considerados altos, oscilando entre el 32.3% y el 48.7%. Las regiones con cantidades superiores al 40% son el altiplano noroccidental (46.7%), la región suroriental (48.2%) y la norte (40.1%). El estado nutricional de zinc de las mujeres no fue determinado.

La tabla 4 presenta un resumen de los resultados del estado de zinc registrados en la *ENMICRON 2009-2010* (véase también el apéndice 1).

**Tabla 4. Zinc plasmático en niños guatemaltecos de 6 a 59 meses, según la *ENMICRON 2009-2010***

Características geográficas y del niño	Zinc plasmático (% < 70 µg/dl)
Total	34.9
Urbano	24.8
Rural	41.8
Indígena	41.2
No indígena	29.8
Edad en meses, 6-11	25.3
12-23	37.3
24-35	28.5
36-47	38.6
48-59	37.9
Sexo, Masculino	34.4
Femenino	35.3

Fuente: MSPAS (2010)

#### 4.2.2.2 Zinc en la dieta de Guatemala

Análisis secundarios de la *ENCOVI 2006* permiten señalar que el promedio de la disponibilidad aparente de zinc en la dieta de los hogares guatemaltecos oscila entre 5.9 a 8.6 mg por día (Menchú MT. *et al.*, 2013). Estas cantidades no cubren las recomendaciones dietéticas diarias (RDD) (ver Apéndice 2 para las RDD). La calidad de la dieta, evaluada a través de la estimación de la densidad de los micronutrientes (cantidad de zinc por 1,000 kcal), muestra que en más de 60% de los hogares, la dieta no alcanza a cubrir el 70% de las RDD (Menchú MT. *et al.*, 2013). Un estudio por SESAN/IFPRI en 2012 y 2013 encontró una ingesta dietética aparente de zinc de 4.9 mg/día y 4.5 mg/día, respectivamente, en el nivel del hogar (SESAN, 2013; SESAN, 2014).

#### 4.2.2.3 Prevalencia de baja talla en menores de 5 años

La prevalencia de talla baja infantil reportada por la *Ensmi 2014-2015* (MSPAS *et al.* 2015) es del 46.5%, cantidad que supera el punto de corte del 20% para que la situación se considere como un problema de salud pública. Otras fuentes de información reciente sobre prevalencia de talla baja incluyen el estudio Optifood llevado a cabo en 2012 por FANTA e INCAP (FANTA, 2014) en Huehuetenango y Quiché, con un 58.6%; la línea de base de la iniciativa Feed the Future/USAID (Angeles *et al.* 2014), con un 67.4%; el SIVIM 2011 (INCAP, 2012), con un 59.6%; el SIVESNU 2013, con un 46.9% (INCAP, 2015), la Línea de base del Proyecto de Cadenas de Valor a cargo de la Alianza Unidos por el Desarrollo Rural (INCAP *et al.* 2012) con 73.0%, la Línea de base del Proyecto Cadenas de Valor Rurales (INCAP, 2013), con un 73.8%; y las encuestas llevadas a cabo por la SESAN (SESAN, 2013-2014) en los 166 municipios priorizados por el Pacto Hambre Cero, con 59.9% y 58.2%, respectivamente. En todos los casos, las prevalencias excedieron el punto de corte de >20% para considerarlo un problema severo de salud pública.

Por la conjunción de los tres indicadores anteriores — el porcentaje de deficiencia de zinc reportado por la *ENMICRON*, baja cantidad y calidad de la dieta con respecto a zinc (*ENCOVI 2006*), y tasa alta de retardo de crecimiento infantil en todas las encuestas realizadas— se concluye que en la población de Guatemala existe una alta probabilidad de deficiencia de zinc, llegando al nivel de problema de salud pública (IZINCG, 2007). Se estima que la deficiencia de zinc es extensiva a la mayor parte del país, pero especialmente en la región del altiplano noroccidental y en la región suroriental.

**Tabla 5. Retardo de crecimiento en niños menores de 5 años en Guatemala**

Características geográficas	2011 SIVIM (3-59 meses)	2012 SESAN /IFPRI (3-59 meses)	2012 AGEXPORT/ INCAP (0-59 meses)	2013 WHIP (0-59 meses)	2013 Agexport /INCAP (0-59 meses)	2013 SESAN /IFPRI (3-59 meses)	2013 SIVESNU (0-59 meses)	2014-2015 ENSMI (0-59 meses)
Nacional							46.9	46.5
Altiplano occidental	59.6		73.0	67.4	73.8			
166 municipios, PHC		59.9				58.2		

**2Fuentes:** INCAP (2012); INCAP *et al.* (2012); INCAP (2013); Angeles *et al.* (2014); SESAN (2013 y 2014); INCAP 2015; MSPAS *et al.* 2015

#### 4.2.3 Adecuación de la dieta

Como indicado arriba, la dieta de la mayor parte de la población guatemalteca es deficiente en el zinc, lo cual se exagera por su baja biodisponibilidad asociada con la alta presencia de antinutrientes, especialmente ácido fítico, en alimentos de origen vegetal como los cereales y leguminosas (Gibson *et al.*, 1999). Sin embargo, es importante mencionar que las fuentes de origen animal son poco accesibles para la

mayor parte de la población, debido a su alto costo. Por los hallazgos del estudio Optifood (FANTA 2014), el zinc se considera como un micronutriente problema, pues no se cuenta con fuentes locales disponibles de este mineral en la dieta local. Por lo anterior, este mineral requiere intervenciones específicas como la suplementación con MNP, alimentos complementarios fortificados y la fortificación.

#### **4.2.4 Abordajes actuales y estrategias para cubrir las necesidades del micronutriente**

##### **4.2.4.1 Suplementos con micronutrientes múltiples en polvo (MNP) para mejorar el estado nutricional de zinc**

La entrega de micronutrientes espolvoreados constituye una fuente importante de ingesta de micronutrientes, incluyendo el zinc, para la población de niños de 6 a 59 meses que tiene acceso a ellos.<sup>5</sup> La guía de MNP para Guatemala establece la suplementación para todos los niños de 6-59 meses, la cual debe aportar 5 mg de zinc diarios durante ciclos de sesenta días cada seis meses. Esto cubriría el 100% del requerimiento promedio diario. En la sección de este documento que se relaciona con el hierro se ha descrito con mayor detalle las características de los MNP. Brevemente, cabe indicar que hay varias formulaciones de MNP, entre las cuales destacan Macro vital® (cinco micronutrientes) y Piramal® (quince micronutrientes) (Alianza Panamericana de la Salud, 2012). Todas estas formulaciones contienen, entre otros, zinc (5 mg de zinc en cada paquete Macro vital® y 4.1 mg en Piramal®). Es muy importante enfatizar, sin embargo, la variabilidad en las formulaciones, lo cual refuerza la necesidad de contar con orientaciones estratégicas y técnicas que permita estandarizarlas.

Es importante resaltar que el suplemento de MNP entregado por los servicios de salud ha sido diseñado para reducir la anemia infantil asociada con deficiencia de hierro, con lo cual se pretende cubrir durante un período de sesenta días los requerimientos de hierro y promover las reservas de este mineral en los niños pequeños. Sin embargo, aunque el MNP es una fuente importante de zinc, no puede considerarse como una intervención que pretenda resolver o mejorar igualmente el estado nutricional de zinc. A diferencia del hierro, el zinc es un mineral que no puede almacenarse en suficientes cantidades en los órganos del cuerpo y, por lo tanto, para mantener el balance homeostático se requiere diariamente de zinc en la dieta, o como suplementación.

El MSPAS también ha implementado la suplementación con zinc terapéutico para los casos de diarrea aguda, enfermedad respiratoria aguda (neumonía) y fallo severo de crecimiento. El régimen incluye la administración de tabletas de 10-20 mg por día durante diez días.

##### **4.2.4.2 Zinc en mezclas de harina fortificada con micronutrientes y otras formulaciones**

Las intervenciones con mezclas de harinas fortificadas, incluyendo productos como Vitacereal, Mi Comidita, Chispuditos y CSB++, contienen cantidades importantes de zinc. Según el estudio con el *software* Optifood mencionado anteriormente, las recomendaciones dietéticas basadas en alimentos incluyen las formulaciones de mezclas de harina fortificada con zinc para cubrir los requerimientos nutricionales, tanto de niños menores de 24 meses, como de mujeres embarazadas y lactantes. Esto es especialmente importante en los niños menores de 12 meses que requieren alimentos densos en micronutrientes, especialmente minerales como zinc.

Existe fortificación voluntaria con zinc de algunos alimentos en el mercado abierto, principalmente cereales de desayuno o mezclas de harinas fortificadas (Incaparina, Bienestarina, etc.), los cuales tienen un uso predominante en los estratos socioeconómicos no pobres y urbanos. Sin embargo, no existe un programa nacional de fortificación con zinc.

---

<sup>5</sup> Véase la sección sobre hierro para más información.

La tabla 6 muestra la contribución de zinc contenida en alimentos complementarios fortificados para niños de 1 a 3 años de edad.

**Tabla 6. Contribución de zinc de mezclas de harina fortificada y otras formulaciones, para niños de 1 a 3 años de edad**

Alimento	Distribuido por	Tamaño de la porción (g)	Contenido de zinc por porción (mg)	Porcentaje de RDD de zinc (RDD 1 a 3 años: 4.6 mg [INCAP, 2012])
Vitacereal	MSPAS	30	2.49	54
Mi Comidita	MSPAS/PMA	24	1.9	41
Chispuditos	ONG	18.75	9.0	195
Bienestarina	ONG, mercado abierto	18.75	3.0	65
Incaparina	Mercado abierto	18.75	3.0	65
CSB++	USAID	30.0	1.5	33
Mani+	ONG	40.0	3.4	74

Nota: Cálculos basados en la formulación de los diferentes alimentos según el etiquetado nutricional correspondiente. Mani+ (ManiPlus) es un alimento complementario listo para consumir a base de pasta de maní, leche y una formulación de micronutrientes, el cual se ha propuesto para contribuir en el abordaje la desnutrición crónica en niños menores de 24 meses. Este alimento ha sido diseñado por INCAP en colaboración con la Universidad de Vanderbilt (USA) y Fundación Shalom.

#### 4.2.5 Razones de preocupación con respecto a las estrategias actuales

A pesar de que la evidencia indique que la deficiencia de zinc constituye uno de los problemas de salud pública más serios que afecta a la mayor parte de la población sin importar ubicación geográfica, en Guatemala no existe un programa de fortificación con este micronutriente. Por consiguiente, para los grupos meta, el programa específico de MNP y de alimentos complementarios fortificados del MSPAS se convierten en la fuente principal de este mineral. La contribución de zinc por parte de los MNP es importante, pero se limita a períodos de sesenta días cada seis meses. Así, durante los momentos de pausa sin MNP, es de esperar que no se cubran los requerimientos diarios de los niños que más lo necesitan. Y es aquí en donde la complementariedad del alimento fortificado con zinc o la entrega de un suplemento de MNP diario con zinc juega un papel muy importante, de manera que se trata del alimento o suplemento que no puede faltar en un programa de nutrición materno infantil si se quiere mejorar el consumo de micronutrientes y, con ello, mejorar los indicadores actuales de zinc (FANTA, 2014).

#### 4.2.6 Abordajes innovadores para resolver la deficiencia de zinc

La fortificación de alimentos con zinc ofrece ser una buena alternativa y, debido a la seriedad de la problemática, se considera plenamente justificada. De acuerdo al análisis secundarios de los datos de consumo de la ENCOVI 2006, los vehículos viables a considerarse pueden ser la harina de trigo, harina de maíz, arroz y azúcar.

Las recomendaciones dietéticas desarrolladas con base en el análisis de Optifood incluyen como fuentes importantes las mezclas de harina fortificada con zinc (como la Incaparina) y las fuentes de origen animal. La integración de dichas recomendaciones brinda soporte tanto a los programas de provisión de mezclas de harina fortificada y micronutrientes del MSPAS como a los programas de agricultura familiar del Gobierno orientados a promover la producción de alimentos, incluyendo la crianza de animales de especies menores. Es importante considerar los programas sociales del gobierno, por ejemplo la distribución de alimentos a hogares pobres, como mecanismos para la entrega de alimentos, incluye fortificados, que son fuente de nutrientes, tales como el zinc.

**Biofortificación.** El desarrollo de cultivos biofortificados a través de metodologías de selección y cruzamientos convencionales (sin la ingeniería genética), ha permitido contar con cultivos de amplio consumo con un mayor contenido de ciertos micronutrientes, tales como frijol (hierro), maíz (zinc), arroz (zinc), camote anaranjado y yuca (provitamina A), y la papa (zinc y hierro). Como intervenciones de salud pública, los cultivos biofortificados presentan ventajas por cuanto los agricultores y los consumidores no necesitan cambios de comportamiento para obtener el beneficio del mayor contenido de micronutrientes de los alimentos que ya cultivan y consumen. Además, la biofortificación es un abordaje complementario para mejorar la ingesta de micronutrientes. Este abordaje innovador ofrece un potencial importante en el tema del zinc. Actualmente se cuenta con cultivos de maíz, arroz y papa con mayor contenido de zinc que ya están en investigación y desarrollo para ser utilizados a escala en Guatemala. La plataforma Biofort<sup>6</sup>, recientemente lanzada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) y otras instituciones académicas y de investigación y orientada al desarrollo y promoción de los cultivos biofortificados, tiene mucho potencial, motivo por el cual es importante brindarle apoyo financiero y técnico para lograr resultados en el mediano plazo.

### 4.3 Vitamina B<sub>12</sub>

#### 4.3.1 Importancia de la vitamina B<sub>12</sub>

La vitamina B<sub>12</sub> o cobalamina, al igual que las otras vitaminas del complejo B, es importante para el metabolismo, para la formación de glóbulos rojos en la sangre y el mantenimiento del sistema nervioso central. Las consecuencias funcionales de la deficiencia de este micronutriente incluyen bajo crecimiento, anemia megaloblástica, manifestaciones neurológicas como cambios de humor y alteración de funciones sensoriales, motoras y cognitivas (Allen LH., 1994). Aunque no se cuenta con evidencia sólida con respecto a que la prevalencia de deficiencia de B<sub>12</sub> aumente la prevalencia de anemia, la anemia megaloblástica es frecuente con la deficiencia severa de B<sub>12</sub>. También existe asociación de la deficiencia de la madre embarazada con el estado nutricional del neonato. Asimismo, está claro que un adecuado estado de B<sub>12</sub> es requerido para el normal desarrollo infantil. Niños con deficiencia del nutriente tienen menor rendimiento escolar (WHO, 2008b).

#### 4.3.2 Prevalencia actual del estado del micronutriente vitamina B<sub>12</sub>

De acuerdo con los datos de la *ENMICRON 2008-2009*, la prevalencia de valores plasmáticos bajos de vitamina B<sub>12</sub> (<148 pmol/L) en mujeres de 15-49 años fue del 18.9%, mientras que la deficiencia marginal (148-221 pmol/L), es del 30.3%. La prevalencia de deficiencia de vitamina B<sub>12</sub> es más alta en el área rural (21.1%) en comparación con la urbana (16.4%), y mayor en indígenas que no indígenas (20.8% y 17.7%, respectivamente). Las mayores diferencias se evidenciaron por estratificación socioeconómica: la deficiencia alcanza un 29.6% en el quintil inferior, en comparación con un 6.6% en el quintil superior. También las mujeres sin educación tuvieron la deficiencia más alta (21.4%), mientras que las madres con educación superior, la más baja (10.3%). En los niños, la prevalencia de deficiencia fue del 22.5%, y la deficiencia marginal del 27.7%. El patrón observado en las mujeres se repite en los niños: mayor prevalencia en el área rural que en la urbana (27.3% y 15.3%, respectivamente), y mayor prevalencia en indígenas que en no indígenas (34.4% y 13.3%, respectivamente). En los niños más pequeños de 6 a 11 meses, la deficiencia alcanza el 47.7%; en el grupo de 36-47 meses es del 13.3%; y en los niños de 48-59 meses, de 26.4%.

La alta prevalencia de deficiencia de vitamina B<sub>12</sub> en los niños de 6 a 11 meses podría reflejar la elevada proporción de mujeres con deficiencia y deficiencia marginal (casi del 50% en ambos grupos). En 1997, un estudio de 113 mujeres lactantes en una comunidad periurbana pobre (Casterline JE. *et al.*, 1997) mostró una alta prevalencia de valores deficientes (13.4%) y marginales (33.3%). La depleción de

<sup>6</sup> Para más información véase a: <http://www.icta.gob.gt/boletin%20Icta/2015/Boletin%20ICTA%20agosto%202015.pdf>

vitamina B<sub>12</sub> en la leche materna se asoció con la depleción de los niños lactantes de 3 meses. En 2007, un estudio encontró relación entre el estado nutricional en B<sub>12</sub> de las madres y la deficiencia en el niño de un año (Jones KM. *et al.*, 2007). Un bajo aporte de la dieta estaba asociado con la deficiencia en la madre y el niño.

También en otro grupo de edad estudiado (Rogers *et al.*, 2003), niños de 8 a 12 años, la deficiencia de vitamina B<sub>12</sub> fue del 11%. En este caso, se evidenció que tanto valores deficientes como marginales se asociaron con valores alterados de ácido metil malónico y homocisteína plasmáticos. La homocisteína elevada se asocia con un mayor riesgo de enfermedades del corazón, por lo que se evidencia la necesidad de buscar estrategias para la disminución de las tasas encontradas en la población.

En la tabla 7 se presenta un resumen de los resultados de diversos estudios con respecto a la situación de vitamina B<sub>12</sub>.

**Tabla 7. Tendencias de la situación de deficiencia de vitamina B<sub>12</sub> en mujeres y niños de poblaciones guatemaltecas (en porcentajes)**

Grupos y características	2009-2010 ENMICRON Nacional <sup>+</sup>	1997 Casterline JE. <i>et al.</i> (1997); periurbana <sup>++</sup>	1998 Rogers LM. <i>et al.</i> , 2003; periurbana <sup>+++</sup>	2003-2004 Jones KM. <i>et al.</i> (2007); periurbana <sup>+</sup>
<b>Mujeres 15-49 años</b>				
Deficiencia total	18.9	13.4	-	36.0
Deficiencia marginal	30.3	33.3	-	32.0
Deficiencia: Urbano	16.4	-	-	-
Rural	21.1	-	-	-
Quintil económico bajo	29.6	-	-	-
Quintil económico alto	6.6	-	-	-
<b>Niños 6-59 meses</b>				
Deficiencia total	22.5	12.2	-	30.0
Deficiencia marginal	27.7	-	-	20.0
Deficiencia: Urbano	15.3	-	-	-
Rural	27.3	-	-	-
Quintil económico bajo	40.1	-	-	-
Quintil económico alto	5.3	-	-	-
<b>Escolares 8-12 años</b>				
Deficiencia	-	-	10.8	-
Deficiencia marginal	-	-	22.0	-

<sup>+</sup> Deficiencia definida por: B<sub>12</sub> plasmática < 148pmol/L; marginal, 148-221 pmol/L (220 para Jones *et al.*); para el estudio de Jones *et al.* (2007), la edad de las mujeres era de 17 a 44 años, y de los niños, de 11.7 a 13.6 meses.

<sup>++</sup> Deficiencia definida por: En adultos: B<sub>12</sub> plasmática < 147.7 pmol/L; marginal, 147.7-221.3 pmol/L; en infantes: UMMA: creatinina, mmol/mmol >=23; la edad de las mujeres es de 15 a 41 años; la edad de los niños, 3 meses.

<sup>+++</sup> Deficiencia definida por: B<sub>12</sub> plasmática < 162 pmol/L; marginal, 162-221 pmol/L.

### 4.3.3 Adecuación de la dieta

De acuerdo con el análisis secundario de la ENCOVI 2006 (Menchú TM. *et al.*, 2013), el aporte de vitamina B<sub>12</sub> en la dieta del guatemalteco proviene principalmente de alimentos de origen animal, carne de res y huevos. Un 54% de la vitamina B<sub>12</sub> de la dieta proviene de las carnes y alrededor del 33%, de lácteos y huevos. Cereales fortificados solo aportan vitamina B<sub>12</sub> a los hogares no pobres que los consumen (10% del total), y la contribución de estos alimentos es más alta solo en la región metropolitana.

Existe mayor densidad de disponibilidad de vitamina B<sub>12</sub> en los hogares del área urbana debido al mayor consumo de alimentos de origen animal. Lo mismo sucede con los hogares no pobres, donde la densidad es mucho más alta que en los hogares pobres y en extrema pobreza. Esto explica que el 67% de los hogares en el área rural se encuentren en riesgo de insuficiencia por no cubrir sus requerimientos, mientras que en el área urbana la cantidad es de solo el 35%. De acuerdo con el análisis de la dieta, casi tres cuartas partes de los hogares pobres (74%) y casi un tercio de los hogares no pobres (31%) están en riesgo de inadecuación de esta vitamina. Esto aplica tanto para el caso de las mujeres como de los niños de 2-4 años. Debido al incremento del costo de vida desde el año 2006, la brecha actual entre los grupos socioeconómicos puede ser aún mayor.

El estudio de Optifood también demostró que la vitamina B<sub>12</sub> era un nutriente problema si la dieta de mujeres embarazadas y lactantes no incluía alimentos específicos y localmente disponibles ricos en este nutriente. Por ello, se elaboró una recomendación específica del consumo semanal de 3 onzas de hígado de pollo o de res para estos grupos meta (FANTA, 2014).

#### 4.3.4 Abordajes actuales y estrategias para cubrir las necesidades del micronutriente

En la actualidad no hay programas nacionales de fortificación dirigidos a cubrir la insuficiencia dietética de vitamina B<sub>12</sub>. En el mercado abierto existen alimentos con fortificación voluntaria cuya etiqueta declara el contenido de este micronutriente; como ejemplo se puede mencionar cereales de desayuno, avenas, harinas fortificadas, maicenas, y otros. La fortificación voluntaria tiene un impacto limitado en los grupos rurales y pobres, debido a problemas de acceso, sobre todo económico, a este tipo de productos.

Para el caso de los programas nacionales, las mezclas de harina fortificada, tales como Vitacereal y Mi Comidita, son una fuente importante de vitamina B<sub>12</sub>. También tienen vitamina B<sub>12</sub> alimentos como Chispuditos, CSB++ e Incaparina.

Las fuentes adicionales de B<sub>12</sub> para los grupos meta provienen de los MNP que entrega el MSPAS. La tabla 8 presenta la contribución de vitamina B<sub>12</sub> de las mezclas de harina fortificada para niños de 1 a 3 años de edad.

**Tabla 8. Contribución de vitamina B<sub>12</sub> de mezclas de harina fortificada y otras formulaciones, para niños de 1 a 3 años de edad**

Alimento	Distribuido por	Tamaño de la porción (g)	Contenido de vitamina B <sub>12</sub> por porción (mcg)	Porcentaje de RDD de vitamina B <sub>12</sub> (RDD 1 a 3 años: 0.9 mcg [INCAP, 2012])
Vitacereal	MSPAS	30	0.16	18
Mi Comidita	MSPAS/PMA	24	0.50	56
Chispuditos	ONG	18.75	0.90	100
Bienestarina	ONG, mercado abierto	18.75	0.51	56
Incaparina	Mercado abierto	18.75	0.51	56
CSB++	USAID	30.0	0.60	67
Mani+	ONG	40.0	0.50	56

Nota: Cálculos basados en la formulación de los diferentes alimentos según el etiquetado nutricional correspondiente. Mani+ (ManiPlus) es un alimento complementario listo para consumir a base de pasta de maní, leche y una formulación de micronutrientes, el cual se ha propuesto para contribuir en el abordaje la desnutrición crónica en niños menores de 24 meses. Este alimento ha sido diseñado por INCAP en colaboración con la Universidad de Vanderbilt (USA) y Fundación Shalom.

### **4.3.5 Razones de preocupación con respecto a las estrategias actuales**

Preocupa que, a pesar de la importancia de la deficiencia de vitamina B<sub>12</sub>, en Guatemala actualmente no existan programas específicos que aborden la problemática. Sin embargo, ya hay iniciativas para incorporar este micronutriente en los programas de fortificación de alimentos, tales como harina de maíz.

### **4.3.6 Abordajes innovadores para resolver la deficiencia del micronutriente vitamina B<sub>12</sub>**

La diversificación alimentaria como solución para la deficiencia de la vitamina B<sub>12</sub> resulta difícil, ya que sus fuentes son mayoritariamente alimentos de origen animal, cuyo acceso es limitado debido a su elevado costo. Incluso los cereales de desayuno y la Incaparina, que se consideraron en el análisis de suficiencia de la dieta, son consumidos por grupos de población con mayores recursos, y los datos de deficiencia confirmaron que los grupos más afectados son los más pobres, los del área rural y los que presentan el menor nivel educativo. La fortificación voluntaria, por consiguiente, no puede llegar a estos grupos, dado que hay un consumo reducido en el grupo vulnerable.

De esa cuenta, se requiere un programa de fortificación general en alimentos que sean de amplio consumo entre los estratos socioeconómicos pobres y rurales, como por ejemplo el azúcar, o mediante la fortificación complementaria de varios alimentos (harina de trigo o de maíz). El azúcar es el alimento de más amplio consumo, independientemente del área de residencia y del nivel socioeconómico del consumidor; por esto, fue el alimento seleccionado desde 1975 como buen vehículo de fortificación para los programas nacionales que deben tener amplia distribución en los estratos pobres. Algunos estudios de factibilidad piloto muestran que es viable fortificar el azúcar no solo con vitamina B<sub>12</sub>, sino también con otros micronutrientes como zinc y hierro. La opción de utilizar el azúcar como vehículo de fortificación con otros micronutrientes no entra en conflicto con las iniciativas globales de promover la disminución de consumo de azúcar (azúcares refinados) para prevenir la obesidad y enfermedades crónicas no transmisibles asociadas con la dieta. Por un lado, si hubiese un cambio en la recomendación para disminuir el consumo de azúcar entre la población, los niveles de fortificación pueden ajustarse de manera acorde. Cabe resaltar que siempre es preciso poner mucho cuidado en la publicidad engañosa que aliente el consumo de azúcar con el valor agregado de la fortificación, prestando especial atención al etiquetado correcto del producto. Otra opción posible es la adición de la vitamina B<sub>12</sub> en la harina de trigo; sin embargo, deben resolverse algunas dificultades tecnológicas relacionadas con los cambios organolépticos asociados con la adición de cobalamina.

Otros abordajes innovadores serían programas focalizados de suplementación para los grupos de mayor riesgo; por ejemplo, suplementos con múltiples micronutrientes que contengan vitamina B<sub>12</sub> para la mujer embarazada. Aunque en Guatemala todavía no se ha explorado este tipo de intervención, se cuenta con bastante evidencia sobre su potencial efecto en la mejora de los resultados del embarazo en poblaciones de bajos recursos y con problemas de deficiencias múltiples de micronutrientes (Christian, 2015).

El estudio Optifood incluyó, en las recomendaciones relativas a alimentos para la mujer embarazada, el consumo semanal de 90 gramos de hígado para cumplir con los requerimientos de vitamina B<sub>12</sub> (FANTA, 2014). Esta práctica mostró ser factible de implementación entre la población del altiplano del país (FANTA, 2015).

## **4.4 Folato**

### **4.4.1 Importancia de folato**

La deficiencia de folato se relaciona con efectos negativos para la salud. En mujeres embarazadas, un estado inadecuado de folato está asociado con preeclampsia, abortos espontáneos, mortinatalidad, partos prematuros y bajo peso al nacer, así como anomalías congénitas graves del cerebro y de la columna, tales como defectos del tubo neural (WHO, 2012). El folato trabaja junto con la vitamina B<sub>12</sub> y la vitamina C



para ayudar al cuerpo a descomponer, utilizar y crear nuevas proteínas; también ayuda a formar glóbulos rojos y a producir ADN. El folato contribuye con el trabajo celular y el crecimiento de los tejidos, así como a prevenir la anemia. Existe evidencia significativa acerca de que el folato puede ayudar a reducir el riesgo de ciertos defectos congénitos, tales como espina bífida y anencefalia, por lo que es vital que las mujeres tomen diariamente al menos 400 µg de ácido fólico por un cierto tiempo antes del embarazo, la cual debe continuarse durante el embarazo y la lactancia

#### 4.4.2 Prevalencia de deficiencia de folato en la población

Para evaluar el estado nutricional de folato en la población, se dispone de varios indicadores. El folato sérico es un marcador de ingesta reciente de folato, mientras que los folatos intraeritrocitarios constituyen un marcador del estado nutricional a largo plazo. En ambos, el punto de corte es diferente si se quiere estimar el riesgo de anemia macrocítica, o bien de marcadores metabólicos de riesgo. Los puntos de corte utilizados para analizar los datos de la *ENMICRON 2009-2010* son los propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1975, y no de la revisión de 2005 (WHO, 2012).<sup>7</sup>

Los datos de la *ENMICRON 2008-2009* constituyen la fuente más reciente acerca del estado nutricional de folatos, en términos de niveles de folatos séricos y eritrocitarios en mujeres y niños. En niños de 6 a 59 meses se reportaron valores de deficiencia de folato sérico de acuerdo con el punto de corte de 3 ng/mL, así como prevalencias de valores entre 3 y 6 ng/mL como posible deficiencia. Estos puntos de corte reflejan los valores de riesgo de anemia macrocítica. Un 0.5% de los niños tenía valores séricos de folato menores a 3 ng/mL, y un 0.5%, entre 3 y 6 ng/mL. Sumados, el 1.0% tiene folato sérico <6 ng/mL. No hubo mayor diferencia entre población indígena y no indígena (0.4% y 0.6%, respectivamente, debajo de 3 ng/mL). La prevalencia es mayor en el área urbana con respecto al área rural (0.8% y 0.3%). Existe una asociación fuerte con el nivel socioeconómico: todos los casos de deficiencia corresponden al quintil económico más bajo (prevalencia de valores bajos del 1.7% con respecto a un 0.0% en los demás quintiles). Los folatos eritrocitarios de este grupo, que son un marcador más estable del estado nutricional de folato, muestran una prevalencia general del 3.2% de valores menores a 140 ng/mL, con un 2.2% de niños entre 140 y 160 ng/mL. La deficiencia es mayor en el área rural que en la urbana (3.8% y 2.2%), y en no indígenas con respecto a indígenas (4.0% y 2.2%).

En mujeres, parece tener más relevancia el cambio de los valores de punto de corte de OMS entre 1995 y 2005 para la interpretación de los niveles de folato. Aunque solo el 0.7% de las mujeres tiene folatos séricos (FS) por debajo de 3 ng/mL, un 11.5% presenta valores marginales (entre 3-6 ng/mL), lo cual suma un 12.2% de mujeres con valores por debajo de 6 ng/mL, y muestra la necesidad de prestar atención a este grupo. Es necesario un análisis adicional para establecer la prevalencia de valores debajo de 4 ng/mL, que es el punto de corte de deficiencia de folato recomendado por OMS en 2005, el cual está basado en indicadores metabólicos. En cuanto a los folatos eritrocitarios (FE), la situación es similar: un 7.0% de mujeres con valores <140 ng/mL, y un 3.5% con valores entre 140-160 ng/mL.

La situación de deficiencia de folato en las mujeres es más importante en el área rural que en la urbana (FS 1.1% y 0.3%; FE 11.5% y 1.9%, respectivamente), mayor en indígenas que en no indígenas (FS 0.8% y 0.7%; FE 11.1% y 4.5%, respectivamente), y mucho más relevante en el quintil socioeconómico más bajo (FE 17.1%). Lo anterior evidencia que la situación de folato es todavía un problema focalizado en las mujeres, especialmente las del área rural y las de estrato socioeconómico más bajo. En la tabla 9 se presenta un resumen de los resultados de los diversos estudios realizados en Guatemala con respecto a la situación de folato (véase también apéndice 1).

<sup>7</sup> El punto de corte de OMS 2012 para deficiencia de folato es folato sérico < 10 nmol/L; el punto de corte de OMS 1975 era 3 ng/ml (< 6.8 nmol/L); el ENMICRON 2009-2010 utilizó el punto de corte de < 3 ng/ml (< 6.8 nmol/L). Por favor notar que no existen puntos de corte para la identificación de deficiencia de folato como problema de salud pública.

**Tabla 9. Tendencias de indicadores del estado nutricional de folato en la población guatemalteca (en porcentajes)**

Grupos	2009-2010 ENMICRON Nacional <sup>+</sup>		1997 Casterline JE. <i>et al.</i> (1997); periurbana <sup>++</sup>	1998 Rogers LM. <i>et al.</i> (2003); periurbana <sup>+++</sup>	2003-2004 Jones KM. <i>et al.</i> (2007); periurbana <sup>+++</sup>
	Folato sérico	Folato eritrocitario			
<b>Mujeres 15-49 años<sup>+</sup></b>					
Deficiencia total	0.7	7.0	3.1	-	0.0
Deficiencia marginal	-	-	6.2	-	2.5
Deficiencia: Urbano	0.3	1.9	-	-	-
Rural	1.1	11.5	-	-	-
Indígena	0.8	11.1	-	-	-
No indígena	0.7	4.5	-	-	-
Quintil económico bajo	1.4	17.1	-	-	-
Quintil económico alto	0.0	0.5	-	-	-
<b>Niños 6-59 meses</b>					
Deficiencia total	0.0	2.1	-	-	0.0
Deficiencia marginal	-	-	-	-	0.0
Deficiencia: Urbano	0.0	2.1	-	-	-
Rural	0.0	2.1	-	-	-
Indígena	0.0	1.8	-	-	-
No indígena	0.0	2.4	-	-	-
Quintil económico bajo	0.0	2.1	-	-	-
Quintil económico alto	0.0	0.3	-	-	-
Escolares 8-12 años					
Deficiencia	-	-	-	0.0	-
Deficiencia marginal	-	-	-	1.0	-

<sup>+</sup> Deficiencia definida por: Folato sérico < 3 ng/ml (refleja consumo reciente); folato eritrocitario < 140 ng/ml (refleja folato almacenado); mujeres de entre 15 y 49 años de edad (edad reproductiva).

<sup>++</sup> Deficiencia definida por: Folato sérico ≤ 6.1 nmol/L; marginal 6.1–8.4 nmol/L; edad de las mujeres: 15-41 años; edad de los niños: 3 meses.

<sup>+++</sup> Deficiencia definida por: Folato sérico < 6.8 nmol/L; marginal 6.8–13.4 nmol/L; en el estudio de Jones *et al.* (2007), la edad de las mujeres es de 17 a 44 años, y de los niños, de 11.7 a 13.6 meses.

#### 4.4.3 Adecuación de la dieta

De acuerdo con datos de la *ENCOVI 2006* (Menchú *et al.*, 2013), si se toman en cuenta tanto los aportes de la dieta como la contribución de la fortificación de alimentos, se observa que las mujeres de los hogares no pobres tienen una ingesta suficiente de folato; sin embargo, existe inadecuación tanto en las mujeres de los hogares en extrema pobreza y pobreza, en un 40% y 30%, respectivamente. En los niños de 2 a 4 años, pobres y no pobres, la ingesta permite cubrir sus necesidades de folato, quedando un 25% de hogares con riesgo de inadecuación para este micronutriente.

Las principales fuentes de folato en la dieta son las leguminosas, en particular los frijoles. La contribución del frijol es inversamente proporcional al nivel socioeconómico: el aporte más alto se observa en los hogares en extrema pobreza, con un 69%, mientras que en los hogares pobres el aporte es del 47% y, en los no pobres, del 37%. Considerando que el patrón de consumo de frijoles en la población puede haber tenido algunas variaciones desde 2006 debido al incremento del precio, la adecuación de folato por dieta puede haber pasado de relativamente adecuada a riesgo mayor de inadecuación en los segmentos más pobres de la población. Otras fuentes importantes incluyen los vegetales de hojas verdes y el huevo.

En resumen, la dieta cubre, en su mayoría, los requerimientos de folato, excepto para los grupos más pobres porque el consumo de alimentos derivados de harina de trigo fortificada con ácido fólico, tal como pan y pastas, es bajo en las áreas muy rurales. Por consiguiente, la fortificación de la harina de trigo con ácido fólico debe complementarse con la de otros vehículos.

#### 4.4.4 Defectos del tubo neural (DTN) y ácido fólico

El estudio de prevalencia de defectos del tubo neural relacionados con la deficiencia de folato en las mujeres, especialmente durante la etapa preconcepcional y gestacional temprana, ha sido prioritario para el país, pero no se cuenta con un registro permanente y actualizado. Se han llevado a cabo varios estudios a nivel de registros de nacimientos en hospitales departamentales, los cuales han reportado tasas variables de defectos del tubo neural. Por ejemplo, un estudio de tesis (Cifuentes, 2002) reportó prevalencia de defectos del tubo neural de 2.34 por mil nacidos vivos en Guatemala durante el año 2000, y hasta de 10.6 por mil nacidos vivos en el altiplano. En el nivel nacional, los datos de 2001-2003 para la prevalencia de defectos del tubo neural (Acevedo et al., 2004) se estimaron a partir de registros hospitalarios en veintidós hospitales regionales y nacionales y mostraron 2.82 casos por cada mil nacidos vivos (anencefalia, espina bífida y encefalocele). Al considerar únicamente los hospitales nacionales ubicados en la capital de Guatemala (Roosevelt y San Juan de Dios), la prevalencia era mucho mayor: 6.74 por cada mil nacidos vivos durante 2001-2003. La información para estos dos hospitales, para los años 2004 a 2008 (Salguero-García et al., 2009), mostró una prevalencia de 2 por cada mil nacidos vivos.<sup>8</sup>

Cabe resaltar que a partir de 2007 se incrementó el nivel de ácido fólico en la harina de trigo en Centro America, incluyendo Guatemala, de 0.35 a 1.8 mg/kg. Por ello es importante actualizar las tasas de DTN y evaluar si ha habido un impacto de esta intervención (MSPAS 2007). A pesar de la fortificación con ácido fólico, es posible que la prevalencia nacional de DTN sea mayor a 2 por cada mil nacidos vivos, por lo que representa aún un problema de salud pública que merece atención. Aunque la ingesta de folato ha mejorado, todavía persisten grupos vulnerables para los que es urgente el abordaje de intervenciones que incrementen el consumo de folato. También se debe tomar en cuenta otras causas subyacentes potenciales que pueden afectar el metabolismo de los folatos en el organismo y el desarrollo de DTN, como puede ser la presencia de micotoxinas, especialmente las fumonisinas contaminantes en los alimentos que componen la dieta básica de la población, tal como el maíz (Marasas, et al. 2014). No se cuenta con estadísticas oficiales sobre prevalencia de DTN, pero el proyecto de Fortificación de Alimentos como Bien Público Regional FANCAP/BID 2007-2011 emprendió una iniciativa de recolección de información disponible y trabajó en un sistema de vigilancia (Rosenthal et al., 2014).

#### 4.4.5 Abordajes actuales y estrategias para cubrir las necesidades del micronutriente

##### 4.4.5.1 Fortificación de la harina de trigo con ácido fólico

La estrategia de fortificación de la harina de trigo con ácido fólico está vigente desde 1993, en virtud del *Acuerdo Gubernativo 498-93* en el que se establecieron niveles de 0.35-0.45 mg/kg para el ácido fólico. Con la aprobación del *Reglamento Técnico Centroamericano para Harina de Trigo Fortificada* de 2007 (MSPAS, 2007), el nivel de ácido fólico subió a 1.8 mg/kg.

La fortificación de la harina de trigo con este micronutriente puede llegar a los segmentos de la población que consumen alimentos derivados de este producto. En una dieta sin tomar en cuenta la fortificación, el 45% de las mujeres en hogares no pobres y el 58% en los hogares de extrema pobreza estaban en riesgo de inadecuación de folato en 2006 (Menchú et al., 2013). Al tomar en cuenta el aporte de la fortificación, las mujeres de los hogares no pobres llegan a la suficiencia y la inadecuación en hogares de extrema

---

<sup>8</sup> En comparación, la prevalencia de DTN en los Estados Unidos es 0.7 casos por cada mil nacidos; en Costa Rica es 0.6 casos por mil nacidos; y en Chile 0.9 casos por mil nacidos (CDC, 2016).

pobreza baja a un 40%, y a un 30% en hogares pobres. En los niños de 2 a 4 años, la dieta guatemalteca con fortificación permite a los niños pobres y no pobres cubrir sus necesidades, quedando un 25% de hogares en extrema pobreza en riesgo de inadecuación para este micronutriente.

Para verificar la fortificación de la harina de trigo, el Departamento de Regulación y Control de Alimentos (DRCA) únicamente realiza la cuantificación de hierro y asume que los niveles de contenido de los demás nutrientes fortificados se reflejan de la misma manera. Cuando la Liga del Consumidor (LIDECON, organización social independiente del gobierno) realiza un monitoreo externo, adquiere harina y pan en panaderías. Usualmente se realiza la determinación de hierro y se alterna con otro micronutriente para verificar el cumplimiento de la fortificación. En el año 2008 se evidenció que el 95% de las muestras de harina de trigo tenía niveles de ácido fólico según la legislación (concentración mínima de 1.8 mg/kg) y el promedio de este nutriente fue de 2.5 mg/kg. Los datos fueron muy satisfactorios, evidenciándose que se está cumpliendo la norma. Los estudios analíticos en muestras de pan han identificado un contenido de ácido fólico de 1.9 mg/kg. Estos resultados prueban claramente que se está utilizando harina fortificada para la elaboración de pan. A pesar de que la ley solo regula los niveles de estos micronutrientes en harina de trigo, no en los productos de panificación, el beneficio a la población está llegando al consumir dichos productos (CONAFOR, 2009).

#### **4.4.5.2 Suplementación con ácido fólico para mejorar el estado nutricional de folato**

El MSPAS implementa la suplementación de todas las mujeres en edad fértil con 5 mg semanales de ácido fólico, en conjunto con una dosis semanal de hierro. Los resultados de SIVESNU 2013 encontraron que entre mujeres de idade fértil encuestadas sobre su último embarazo, el 82.2% reportaron haber recibido ácido fólico, mientras que 70% recibieron multivitaminas prenatales que contienen ácido fólico, junto con otros micronutrientes (INCAP 2015). El porcentaje de mujeres que recibieron suplementos después del parto eran solamente 29% para ácido fólico y 22.8% para multivitaminas. El porcentaje de niños de 6-59 meses que recibió ácido fólico fue 54%. Los MNP incluyen 160 µg en la formulación de 5 micronutrientes y 150 µg en la formulación de 15 micronutrientes. Como anteriormente indicado, la cobertura de MNP (formulación de 5 micronutrientes) entre niños de 6-59 meses fue 79% en el 2013 SIVESNU.

Un estudio en la población rural de Quetzaltenango (Nguyen et al., 2008), donde la deficiencia de FE<140 ng/mL entre mujeres de idade fértil era 13-25%, muestra que los niveles de folatos mejoraron sensiblemente con suplementación, mostrando la importancia de mejorar la entrega y adherencia de suplementos. El programa de suplementación requiere una cobertura óptima, especialmente para las mujeres embarazadas y los que desean embarazarse, mediante el fortalecimiento del primer nivel de atención, con el fin de llegar al nivel más local. Al igual que otras intervenciones de micronutrientes, esta enfrenta limitaciones de planificación, logística, entrega y monitoreo de cumplimiento y adherencia.

#### **4.4.5.3 Ácido fólico en mezclas de harina fortificada con micronutrientes y otras formulaciones**

Las mezclas de harina fortificada como Vitacereal y Mi Comidita son también una fuente importante de ácido fólico. También los alimentos fortificados como Chispuditos, CSB++ e Incaparina tienen ácido fólico. La tabla 10 muestra la contribución de ácido fólico de las mezclas de harina fortificada y otras formulaciones para niños de 1 a 3 años de edad.

**Tabla 10. Contribución de ácido fólico de mezclas de harina fortificada y otras formulaciones, para niños de 1 a 3 años de edad**

Alimento	Distribuido por	Tamaño de la porción (g)	Contenido de ácido fólico por porción (mcg)	Porcentaje de RDD de folato (RDD 1 a 3 años: 150 mcg [INCAP, 2012])
Vitacereal	MSPAS	30	25.0	17
Mi Comidita	MSPAS/PMA	24	38.4	26
Chispuditos	ONG	18.75	160.0	106
Bienestarina	ONG, mercado abierto	18.75	40.0	27
Incaparina	Mercado abierto	18.75	40.0	27
CSB++	USAID	30.0	18.0	12
Mani+	ONG	40.0	67.0	45

Nota: Cálculos basados en la formulación de los diferentes alimentos según el etiquetado nutricional correspondiente. Mani+ (ManiPlus) es un alimento complementario listo para consumir a base de pasta de maní, leche y una formulación de micronutrientes, el cual se ha propuesto para contribuir en el abordaje la desnutrición crónica en niños menores de 24 meses. Este alimento ha sido diseñado por INCAP en colaboración con la Universidad de Vanderbilt (USA) y Fundación Shalom.

#### 4.4.6 Razones de preocupación con respecto a las estrategias actuales

La fortificación de la harina de trigo con ácido fólico permite aumentar la ingesta de este micronutriente solamente en los segmentos de la población que consumen alimentos derivados (pastas y productos de panificación) (Imhoff-Kunsch *et al.*, 2007). Los datos de la *ENCOVI 2006* muestran que la harina provee el 71% y el 78% de los requerimientos promedio estimados (RPE) de folato en mujeres no pobres o que viven en áreas urbanas, respectivamente. En contraste, la harina de trigo solamente provee 4.7%, 15.5% y 10.5% del RPE de folato en mujeres muy pobres, que viven en áreas rurales o que son indígenas, respectivamente. Es probable que estos grupos de mujeres no se beneficien con la estrategia de fortificación de harina de trigo debido, principalmente, a limitaciones de acceso a productos de panificación y otros alimentos procesados que utilizan harina de trigo fortificado como ingrediente. Además, los resultados de porcentaje de RPE son todavía bajos con respecto a lo esperado de un programa efectivo de fortificación. Los datos sobre consumo a través del tiempo, incluyendo la contribución de los alimentos fortificados, necesita actualizarse con los resultados de la *ENCOVI 2014*

Por lo anterior, es importante considerar opciones para mejorar la efectividad del programa de fortificación con ácido fólico que permita cubrir una mayor proporción de la población utilizando alimentos de amplio consumo, dado que la harina de trigo todavía permanece en las áreas urbanas. Es importante considerar otras opciones de vehículos para la fortificación con ácido fólico y asegurar así el acceso al alimento fortificado por parte de la población rural, pobre, indígena y de bajo nivel educativo. Lo anterior facilitaría la mejora en la efectividad del programa de fortificación con ácido fólico. La harina de maíz es una opción, pero apenas acerca de 30% de hogares en áreas urbanas y rurales utilizan harina de maíz, debido al uso de maíz grano para tortillas (Menchú *et al.*, 2013).

#### 4.4.7 Abordajes innovadores para resolver la deficiencia del micronutriente folato

Una de las opciones para prevenir las deficiencias de folato es identificar un vehículo de fácil acceso, culturalmente aceptable y de bajo costo que permita llevar este micronutriente. Pruebas preliminares ofrecieron resultados alentadores para la fortificación del azúcar con ácido fólico, de manera que esto podría formar parte de un programa de salud pública para responder a las deficiencias de este

micronutriente. También se pueden considerar, como un potencial vehículo de fortificación, el arroz, como 80% de hogares en áreas urbanas y rurales adquieran arroz, pero en cantidades relativamente pequeñas, 30 gramos por día por unidad de adulto masculino equivalente (AME) (Menchú et al 2013).

El *Reglamento técnico centroamericano* de MNP para niños menores de 5 años incluye cinco micronutrientes, hierro, zinc, vitamina C, ácido fólico y vitamina B<sub>12</sub> en su formulación. Se espera que este reglamento sirva de base a los gobiernos de los países de la región para la implementación y institucionalización de este programa, y que los gobiernos puedan organizarse para la compra unificada de las mezclas de micronutrientes a mejores precios. Los programas de suplementación con ácido fólico para mujeres de edad fértil del MSPAS también necesitan fortalecerse, particularmente en el abastecimiento y cobertura a nivel nacional. Tomando como base esta experiencia de criterio unificado para implementación del programa de MNP en niños, es importante explorar el uso de formulaciones de MNP para mujeres en edad fértil, con énfasis en la embarazada y lactante.

Si las causas de las DTN pueden asociarse con interferencia en el metabolismo de folato ocasionada por componentes antinutricionales, por ejemplo las micotoxinas, especialmente las fumonicinas, es necesario un abordaje aún más amplio del problema, buscando soluciones para prevenir la contaminación del maíz. En este caso, se requiere la generación de evidencia sobre la prevalencia de consumo de maíz contaminado con micotoxinas en poblaciones en riesgo, que permita definir estrategias para mejorar los métodos de producción y manejo postcosecha. En Guatemala, ya existe alguna experiencia en abordajes para reducir la contaminación de productos agrícolas con micotoxinas.<sup>9</sup> También es necesario actualizar la normativa de harina de maíz nixtamalizada en relación con los niveles máximos permitidos de micotoxinas.

Uno de los retos del programa de suplementación con ácido fólico por parte de los servicios de salud comprende la falta de sistemas de abastecimiento efectivos para asegurar la entrega de ácido fólico como medida en la prestación de servicios de salud y alcanzar, así, coberturas apropiadas. Asimismo, constituye un reto importante la mejora de la adherencia a los programas de suplementación con ácido fólico por parte de las mujeres en edad fértil y, especialmente, las adolescentes y las mujeres embarazadas. Una proporción significativa de las mujeres embarazadas acude a servicios de salud después del primer trimestre de embarazo, lo cual limita la efectividad de la intervención. En este sentido, es importante el fortalecimiento de las iniciativas de vigilancia comunitaria para la identificación de mujeres en edad fértil y embarazadas que permitan la promoción de los servicios de salud y así la identificación temprana de mujeres en edad fértil y mujeres embarazadas, para un oportuno inicio de la suplementación con ácido fólico.

## 4.5 Vitamina A

### 4.5.1 Importancia de la vitamina A

La vitamina A (retinol) es un nutriente que se necesita en pequeñas cantidades; es proporcionado de manera exclusiva por grasas de origen animal (leche entera, huevo e hígado, principalmente) e influye, entre otras funciones, en la respuesta inmunológica, la diferenciación celular, el mantenimiento de la conjuntiva del ojo, membranas y epitelios, y el crecimiento y la visión. El ser humano es capaz de obtener retinol transformando algunos carotenoides (pigmentos lipídicos vegetales), como el  $\beta$ -caroteno y el  $\alpha$ -caroteno, que están presentes en ciertas semillas (maíz amarillo, palma africana), raíces (yuca amarilla), tubérculos

---

<sup>9</sup> Por favor ver “Aflatoxin: The Agriculture, Nutrition and Behavior Change Perspectives”, en el FSN Network, 2015, disponible en: <http://www.fsnnetwork.org/aflatoxin-agriculture-nutrition-and-behavior-change-perspectives-0>.

(camote anaranjado, zanahoria), frutas (mango, papaya) y hortalizas de hojas verdes, aunque estas fuentes son menos eficaces para completar los requerimientos de vitamina A (WHO, FAO, 2006). Además de las funciones vitales de la vitamina A, es muy conocida su importancia global, por la asociación documentada entre la suplementación con vitamina A y la reducción de morbilidad y mortalidad infantil en poblaciones de países en desarrollo (WHO 2011a). También es importante considerar que el exceso de vitamina A, ya sea por consumo agudo o por consumo crónico a niveles altos, está asociado a problemas metabólicos (huesos, hígado, riñón), neurológicos (hipertensión craneana) y dermatológicos, entre otros (Penniston et al., 2006; Saeterdal et al., 2011). La hipervitaminosis A en mujeres embarazadas puede asociarse a daño teratogénico en el feto (Azaïs-Braesco 2000; WHO 2011b).

#### **4.5.2 Prevalencia actual del estado del micronutriente vitamina A**

La deficiencia de vitamina A en la población de menores entre 6 a 59 meses de edad, evaluada a través de la medición de retinol en plasma en la *ENMICRON 2009-2010*, fue del 0.3% (siendo del 1% entre los de 6-11 meses). Si se toma en cuenta el 15.8% reportado en los niños de 12 a 59 meses en la encuesta de 1995 (MSPAS 1995), estos datos muestran claramente una tendencia hacia la eliminación de la deficiencia. En otros estudios más recientes también se ha documentado esta importante tendencia hacia la erradicación de la deficiencia de vitamina A; sin embargo, todavía se han encontrado prevalencias que merecen atención en los niños menores de 24 meses, de alrededor del 5-11%, con tasas más altas en niños de 6 a 11 meses (medida por medio de proteína unidora de retinol, o RBP por sus siglas en inglés) (SIVIM 2011; SIVESNU 2013).<sup>10</sup> El OMS indica que la deficiencia de la vitamina A es un problema de salud pública severa cuando 20% o más de la población tiene retinol plasmático  $< 20 \mu\text{g/dl}$ , mientras que el problema es leve cuando el porcentaje de la población con retinol plasmático  $< 20 \mu\text{g/dl}$  es de 2-9%, y moderado cuando es de 10-19% (WHO 2011). Lo anterior indica que en general la deficiencia del micronutriente ha dejado de ser un problema de salud pública severa o moderada en Guatemala, aunque la situación de los niños más pequeños que todavía no reciben suficiente vitamina A todavía merece atención.

En la tabla 11 se presenta un resumen de los resultados de estudios de evaluación del estado de la vitamina A en Guatemala (véase también el sumario en el apéndice 1).

---

<sup>10</sup> OMS indica que uno de los indicadores para la evaluación del estado de vitamina A en la población es el medio de proteína unidora de retinol sérico (WHO 2011c).

**Tabla 11. Tendencias de indicadores de estado nutricional de la vitamina A en la población guatemalteca**

Grupos	1995 ENMICRON Nacional Retinol plasmático (µg/dL)	2009-2010 ENMICRON Nacional Retinol plasmático (µg/dL)	2011 SIVIM (Altiplano occidental) RBP (ER µmol/L)	2013 SIVESNU Nacional RBP (ER µg/L)
<b>Mujeres 15-49 años (&lt;20 equivalente de retinol)</b>				
Embarazadas			-	0
No embarazadas			0.2	0.1
<b>Niños 6-59 meses (&lt;20 equivalente de retinol)</b>				
Total	+15.8	0.3	3.4	3.4
Urbano	15.6	0.6	-	3.8
Rural	17.1	0.2	-	3.3
Indígena	-	-	-	3.5
No indígena	-	-	-	3.3
Edad en meses				
6-11	-	1.0	11.1	6.0
12-23	19.9	0.6	3.7	5.3
24-35	17.7	0.2	3.6	4.2
36-47	13.1	0.1	1.6	2.4
48-59	11.9	0.2	0.8	0.5

+ La ENMICRON 1995 incluyó a niños de 12-59 meses de edad. Para SIVIM y SIVESNU los resultados corresponden al análisis de Proteína unidora de Retinol (RBP) en plasma, que se expresan en µmoles por litro (µmol/L). Se asumió una equivalencia molar de 1:1, es decir una molécula de RBP por molécula de retinol plasmático y se expresan los resultados en equivalentes de retinol, en µg/dL (RBPx28.645).

### 4.5.3 Adecuación de la dieta

Además del azúcar fortificado, los datos de la ENCOVI 2006 muestra que cerca del 80% de la vitamina A de la dieta es predominantemente de origen vegetal, a base de cereales. Se estimó que en el área rural el 57% de las mujeres adultas, el 31% de las mujeres de los hogares no pobres y el 76% de las mujeres adultas en el estrato socioeconómico más bajo estarían en riesgo de inadecuación de vitamina A en su dieta. Sin embargo, si se toma en consideración el aporte de vitamina A por medio del azúcar fortificada, se elimina el riesgo de deficiencia en mujeres en todos los estratos de la población (Menchú et al., 2013). Con la dieta habitual de los niños, el 29% y el 75% de niños entre 2 y 4 años de hogares no pobres y en extrema pobreza están en riesgo de sufrir esta deficiencia. Con el aporte de la vitamina A en el azúcar, alrededor del 15% de los niños de 2-4 años de edad en hogares en extrema pobreza mantiene una inadecuación baja, lo que enfatiza la importancia de la contribución de los programas de suplementación que contienen vitamina A, especialmente para este grupo meta.<sup>11</sup>

### 4.5.4 Abordajes actuales y estrategias para cubrir las necesidades del micronutriente

#### 4.5.4.1 Suplementación de niños con megadosis de la vitamina A

Con base en los datos epidemiológicos sobre el estado nutricional en vitamina A y la cobertura del programa de fortificación del azúcar, el MSPAS, por conducto de su Programa de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PROSAN), revisó y actualizó la guía de atención en salud *Suplementación con micronutrientes en niñas y niños menores de 5 años*, que incluye la megadosis de vitamina A y los MNP. Un cambio reciente en la guía fue que la suplementación con megadosis de vitamina A se dirige en la actualidad solo a

<sup>11</sup> Por favor notar este análisis de ENCOVI 2006 no toma en cuenta el aporte de MNP para niños.



la población entre 6 a 24 meses. Con anterioridad, este proceso se realizaba en niños de hasta 59 meses de edad. La dosis es de 100,000 UI para los niños de 6-12 meses, y de 200,000 UI, cada 6 meses, para los de 12 a 23 meses.

#### 4.5.4.2 Vitamina A en mezclas de harina fortificada y otros formulaciones

Actualmente los alimentos complementarios fortificados, como Vitacereal, contienen cantidades importantes de vitamina A preformada (800 UI/100g). Existen otras formulaciones con cantidades variables de vitamina A, tales como Mi Comidita, Chispuditos, CSB++ e Incaparina (700-3632 UI/100g) (Tabla 12). Además, la receta de preparación comúnmente recomendada a las usuarias por el personal del servicio y descrita en la etiqueta del producto sugiere la adición de azúcar, lo cual contribuye al contenido final de vitamina A de la preparación.

**Tabla 12. Contribución de vitamina A de alimentos complementarios fortificados y otras formulaciones, para niños de 1 a 3 años de edad**

Alimento	Distribuido por	Tamaño de la porción (g)	Contenido de vitamina A por porción (mcg)	Porcentaje de RDD de vitamina A (RDD 1 a 3 años: 300 mcg [INCAP, 2012])
Vitacereal	MSPAS	30	75	25
Mi Comidita	MSPAS/PMA	24	192	64
Chispuditos	ONG	18.75	250	83
Bienestarina	ONG, mercado abierto	18.75	40	13
Incaparina	Mercado abierto	18.75	40	13
CSB++	USAID	30.0	151	50
Mani+	ONG	40.0	270	90

Nota: Cálculos basados en la formulación de los diferentes alimentos según el etiquetado nutricional correspondiente. Mani+ (ManiPlus) es un alimento complementario listo para consumir a base de pasta de maní, leche y una formulación de micronutrientes, el cual se ha propuesto para contribuir en el abordaje la desnutrición crónica en niños menores de 24 meses. Este alimento ha sido diseñado por INCAP en colaboración con la Universidad de Vanderbilt (USA) y Fundación Shalom.

#### 4.5.4.3 Fortificación de azúcar con vitamina A

La fortificación de azúcar en Guatemala es mandatoria tanto para el azúcar de la mesa como para el azúcar empleada en la industria de alimentos. La legislación vigente (Acuerdo Gubernativo 021-2000), indica que el azúcar deberá ser fortificada a un nivel promedio de 15 miligramos (mg) de retinol por kilogramo (kg) de azúcar, con un intervalo de tolerancia de +/- 5mg/kg de azúcar con respecto al promedio. Estos niveles se definieron con base que el nivel de fortificación al momento de la zafra debe tomar en cuenta el deterioro relacionado con el tiempo de comercialización del azúcar, que usualmente era alrededor de 8 meses, para asegurar un mínimo de 5 mg/kg de retinol durante el tiempo promedio que dura su comercialización (supermercados, tiendas y ventas al consumidor) y una entrega adecuada de vitamina A a nivel de los hogares. El sector azucarero ha realizado mejoras en el proceso de fortificación, el cual se lleva a cabo actualmente en centros de empaque y no durante la época de zafra en ingenios azucareros. Esto consiste en agregar la vitamina A al azúcar utilizando el “sistema justo a tiempo” o sea en el momento previo al empaque, justo antes a su comercialización, lo que ha permitido reducir las pérdidas de vitamina A asociadas a periodos prolongados de almacenamiento y ha contribuido a que la cantidad de retinol en azúcar en los hogares sea más alta de lo originalmente esperado según la norma (nivel mínimo aceptable de 3.5 mg/kg). Estas mejoras tecnológicas dan soporte a la necesidad de ajustar en el sentido de reducir los niveles normativos actuales, para lo cual el INCAP en seguimiento a lo que indica el Decreto

Ley No. 44-92 “Ley general de enriquecimiento de alimentos” que en el Artículo 1 indica que los acuerdos y reglamentos necesarios se harán en consulta con el INCAP, ha emitido su opinión técnica.

A la efectividad del programa de fortificación del azúcar con vitamina A se atribuye el control de la deficiencia de este nutriente en Guatemala; por ello, resulta imperativo continuar con esta práctica de manera universal, pues constituye la mejor estrategia costo efectiva, ya que no conlleva costos adicionales relacionados a la adquisición del micronutriente y su posterior distribución por medio de los servicios de salud, y está llegando al 100% de la población que consume azúcar. Los intereses de la salud pública deben prevalecer sobre los intereses económicos y de comercio internacional. Sin embargo, luego de que la deficiencia se ha resuelto, es importante evaluar la integralidad y complementariedad de este programa con respecto a otras intervenciones múltiples con micronutrientes en un mismo grupo meta, por ejemplo, fortificación de azúcar, suplementación megadosis cada 6 meses de los niños de 6-59 meses, micronutrientes múltiples en polvo y alimentación complementaria basada en mezclas de harina fortificada. Estas intervenciones se han venido implementando como parte de nuevas iniciativas en nutrición, pero es necesario revisarlas para prevenir la exposición a ingestas excesivas de vitamina A.

#### **4.5.4.4 Aceite vegetal fortificada con vitamina A**

También es importante mencionar que los programas focalizados de asistencia alimentaria de USAID entregan aceite vegetal fortificado con 6000 a 7500UI de vitamina A por 100 gramos, lo cual puede ser una contribución relevante.

#### **4.5.4.5 Monitoreo y vigilancia de los programas**

**Monitoreo del cumplimiento de la fortificación del azúcar en sitios de venta.** El monitoreo regulatorio en sitios de venta lo realiza el Departamento de Regulación y Control de Alimentos (DRCA) del MSPAS. Aunque se cuenta con un plan anual de actividades, por razones de limitación presupuestaria el monitoreo no se lleva a cabo según lo previsto, y se ha dado preponderancia a los municipios priorizados en el Plan del Pacto Hambre Cero. Se ha detectado el ingreso por contrabando de azúcar no fortificada desde países vecinos, especialmente de México y Belice, la cual se envasa y etiqueta como producto nacional fortificado con vitamina A. Los datos del año 2015 generados por el DRCA indican que más del 80% del azúcar cumple con lo requerido por la ley (MSPAS, 2000). También se realizan actividades de monitoreo externo por parte de la Liga del Consumidor (LIDECON), la cual lleva a cabo actividades de educación hacia la población y verifica el contenido de vitamina A en muestras adquiridas en sitios de venta, incluyendo mercados. Cabe indicar que el 87% de las muestras examinadas en 2013 cumplía con la ley.

**Vigilancia en hogares.** A partir de 1995 se ha documentado la vigilancia de alimentos fortificados a nivel de los hogares, obteniendo muestras por medio de las escuelas oficiales rurales mixtas. El sistema tiene representatividad regional, las escuelas seleccionadas son 420 y de cada una de ellas se escoge a veinte estudiantes al azar. El total de muestras analizadas por año oscila entre 4,000 y 8,000. El sistema ha ido adaptándose, de tal manera que en la actualidad se determina la presencia de vitamina A en todas las muestras por medio de métodos de punto de corte, y se elaboran muestras compuestas con las que dan resultados positivos. El análisis final se realiza con base en la totalidad de las muestras. Por medio de este esquema de vigilancia se ha podido documentar a través del tiempo la mejora de la fortificación del azúcar con vitamina A (CONAFOR et al., 2012). Durante el año 2011, el promedio de vitamina A del azúcar en los hogares a nivel nacional fue de 9.4 mg/kg, con una cobertura del 86% por encima del nivel mínimo esperado (3.5 mg/Kg) (CONAFOR et al., 2012). Un estudio realizado en el año 2011 en cinco departamentos del altiplano del país (INCAP et al. 2012) mostró que el 98.5% de las muestras de los hogares presentó niveles iguales o mayores a 3.5 mg de retinol/kg de azúcar y el promedio de retinol fue de 10.0 mg/kg. Por otro lado, los datos del SIVIM 2011 (INCAP, 2012), recolectados en la misma región, sugieren que 95% de las muestras que fueron obtenidas en los hogares presentaron niveles iguales o mayores a 3.5 mg de retinol/kg de azúcar y que el promedio de retinol fue de 9.6 mg/kg.

En el año 2013 se efectuó una evaluación en el altiplano occidental (Nutri-Salud, 2013); por muestreo aleatorio, se incluyeron escuelas en áreas fronterizas con México en donde no es mandatoria la fortificación del azúcar con vitamina A, encontrando que el 70% de las muestras cumplió con el criterio de fortificación aceptable. El área metropolitana y nororiente presentó cifras del 91% y el 73%, respectivamente (Martínez *et al.*, 2013), mostrando niveles iguales o mayores a lo esperado de 3.5 mg/kg.

#### 4.5.5 Razones de preocupación con respecto a las estrategias actuales

Como se ha referido, la deficiencia de vitamina A dejó de ser un problema de salud pública, aunque algunos estudios recientes todavía reportan prevalencias de interés en niños menores de 24 meses. Esta importante mejoría se debe a la efectividad del programa de fortificación del azúcar con vitamina A y la suplementación de megadosis de vitamina A para niños de 6-59 meses. La tecnología de fortificación ha mejorado mucho, lo cual ha redundado en mayor disponibilidad del micronutriente en los hogares. Además, es importante tomar en cuenta la concurrencia de varias intervenciones de micronutrientes con cantidades adicionales de vitamina A para la población. Por lo anterior, el INCAP ha emitido un dictamen técnico en donde recomienda que es necesaria la aprobación de las modificaciones propuestas al *Acuerdo Gubernativo 021-2000* para disminuir la concentración de vitamina A en el azúcar a un promedio de 7 mg de retinol/kg de azúcar, lo que estaría proporcionando alrededor de 455 µg de retinol, equivalentes al 70% del requerimiento de ingesta diaria para una mujer en edad fértil. Adicional a los ajustes al reglamento, se trabajó un esquema para realizar el muestreo de azúcar en sitios de fortificación y en sitios de venta para verificar el contenido de vitamina A. Dicho esquema establece el número mínimo de muestras por tipo de azúcar que se debe obtener para evaluar el cumplimiento de la fortificación al momento de realizar el monitoreo regulatorio por parte del Departamento de Regulación y Control de Alimentos del MSPAS. Este esquema permite la toma de decisiones oportunas con base en información objetiva y un número mínimo de muestras. En la actualidad se considera que, por razones de efectividad, este programa debe continuar, pero se requiere un fortalecimiento a los procesos de monitoreo y vigilancia para hacer los ajustes oportunos y seguir verificando el cumplimiento del *Acuerdo Gubernativo 021-2000*.

La suplementación a través de los MNP distribuidos por los servicios de salud consiste en la entrega de 400µg (1320 UI) /día a los niños de 6 a 59 meses, lo cual cubre entre el 90% y el 133% de las recomendaciones de vitamina para las *diferentes etapas* de este grupo meta (RDD de 450 µg/día para niños de 6 a 11 meses y de 300 µg/día para niños de 1 a 3 años) (Menchú *et al.*, 2012), durante los ciclos de sesenta días cada seis meses.

Adicionalmente, se debe enfatizar que también los niños están recibiendo cantidades importantes de vitamina A por medio de otras medidas de salud pública. Por ejemplo, un niño de 12 a 23 meses (con RDD de 300 ug/d) puede estar recibiendo la suplementación con megadosis (niños 200,000 UI), alimentos complementarios (una porción de 30 g de Vitacereal aporta 75 µg de retinol, equivalente al 25% de RDD), una dosis de MNP con 400 µg de retinol (equivalente al 133% de RDD para niños de 1 a 3 años) y el azúcar fortificada (el consumo estimado para un niño de un año de edad es de 30g de azúcar, que contribuye con 285 µg de retinol, equivalentes al 95% de RDD). Por lo anterior, se considera necesario evaluar la integralidad de cada una de las intervenciones adicionales al azúcar fortificada (la cual es estable, consistente y de amplia cobertura) para asegurar la adecuada satisfacción de los requerimientos y, al mismo tiempo, evitar el riesgo de ingesta excesiva de vitamina A en esta población.

A este respecto, en el año 2013, conjuntamente con el Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la OPS y el INCAP, se trabajó en una propuesta denominada *Reglamento técnico centroamericano para suplementos alimentarios en forma de micronutrientes en polvo para niños de 6 a 23 meses: Especificaciones*. Es recomendable retomar el tema y continuar impulsando su aprobación, promoviendo simultáneamente el análisis integral de las estrategias existentes para todos los micronutrientes. De acuerdo con la propuesta de reglamento mencionada antes, se recomienda la eliminación de la vitamina A en la formulación de los MNP denominados «Chispitas», así como evaluar la reformulación

de mezclas de harina fortificada de los programas institucionales y legislar la fortificación voluntaria con este micronutriente para evitar riesgos de exceso. El grupo de niños menores de 24 meses recibe la vitamina A de varias fuentes en cantidades variables y relativamente altas, por ejemplo, en el megadosis de vitamina A y mezclas de harina fortificada, además de la contribución del azúcar fortificada. De nuevo, la armonización de las distintas intervenciones permitirá la complementariedad y evitará la redundancia.

Esta situación hace mandatoria la formulación de lineamientos programáticos y técnicos de micronutrientes, que permita una adecuada coordinación y alineación de todos los programas de entrega de micronutrientes, con lo cual se revisarían todas las estrategias, se evitarían los riesgos de excesos y se reducirían los costos en caso de duplicación de acciones. Dichos lineamientos deben incluir la asignación presupuestaria necesaria para que se lleven a cabo las actividades de monitoreo y vigilancia, tanto de los procesos como de los efectos de los programas en la población. Para tal propósito se podría asignar una proporción del monto total para el monitoreo y vigilancia de cada intervención.

El azúcar es considerado el mejor vehículo para entregar la vitamina A a la población; sin embargo, el azúcar es uno de los alimentos cuestionados por la relación de su consumo excesivo con el desarrollo de enfermedades crónicas asociadas con la dieta y los estilos de vida (obesidad, diabetes, hipertensión, sedentarismo, etc.). Sin embargo, es importante notar que el consumo de azúcar se ha mantenido relativamente constante y en niveles aceptables, aunque ligeramente por arriba de lo actualmente recomendado, durante los últimos cincuenta años, según se documenta en las encuestas de 1965-1966, la *ENMICRON 1995* (MSPAS, 1995), la *ENCOVI 2006* (Menchú *et al.*, 2011; Menchú, 2013) y el SIVIM 2011 (INCAP, 2012) y el SIVIM 2013 (INCAP, 2015). Las recomendaciones actuales de la OMS indican que el consumo de azúcares refinadas se debería reducir a menos del 10% de la ingesta energética total. Según el análisis de la *ENCOVI 2006*, en todas las regiones el azúcar contribuye con cerca del 13% de la energía, excepto en la región metropolitana, donde su contribución es del 10%.

Dado que el azúcar es uno de los mejores vehículos de fortificación, surge la necesidad de realizar evaluación y monitoreo periódico de su consumo, así como de educación pública sobre el consumo de *azúcar de mesa* para hacer los ajustes a las recomendaciones de manera oportuna. Por ejemplo, si se diera el caso de que la población cambie sus hábitos alimentarios y reduzca el consumo de azúcar en la mesa, los niveles de vitamina A en el azúcar se pueden ajustar para que siga siendo el vehículo de este micronutriente.

#### **4.5.6 Abordajes innovadores para resolver la deficiencia de vitamina A**

No se proponen abordajes innovadores debido a que la deficiencia de vitamina A ya no constituye un problema de salud pública en Guatemala. Sin embargo, es importante continuar fortaleciendo el programa de fortificación del azúcar con vitamina A mediante monitoreo y evaluación del proceso, con encuestas de consumo y de estado nutricional que permitan ajustar rápidamente los niveles de fortificación. También es importante fortalecer los programas de micronutrientes con vitamina A para los niños más pequeños quienes tienen mayor probabilidad de consumir insuficientes cantidades de vitamina A a partir de la dieta complementaria, incluyendo la proveniente del azúcar fortificado.

### **4.6 Yodo**

#### **4.6.1 Importancia de yodo**

El yodo está presente en el cuerpo humano en cantidades mínimas, mayormente en la glándula tiroides. Las consecuencias de la deficiencia de yodo afectan al ser humano en todos los ciclos de su vida y se conocen como desórdenes por deficiencia de yodo (IDD, por sus siglas en inglés); entre ellos, cabe mencionar el aletargamiento físico y mental, cansancio, reducción del intelecto, bocio y, si esta deficiencia ocurre durante la gestación y la infancia, puede producirse daño cerebral, retraso mental permanente, sordomudez y cretinismo (WHO, 2007). Para garantizar un consumo adecuado de yodo y

evitar los DDY, la ingesta diaria recomendada para niños es de 90  $\mu\text{g}/\text{día}$ , para adultos es de 150  $\mu\text{g}/\text{día}$  y para mujeres embarazadas de 200  $\mu\text{g}/\text{día}$  (WHO 2004). La ingesta máxima sugerida en adultos es de 1100  $\mu\text{g}/\text{día}$  (IOM, 2001).

#### 4.6.2 Prevalencia actual del estado del micronutriente yodo

Debido a que más del 90% del yodo que se ingiere se excreta por la orina, la medición de yodo urinario es empleada como un indicador de ingesta reciente del micronutriente, por medio de una muestra de orina casual. El indicador utilizado es la mediana poblacional de yoduria. En escolares y mujeres en edad fértil se considera que la ingesta de yodo es adecuada cuando la mediana de yoduria se encuentra entre 100-299  $\mu\text{g}/\text{L}$ , mientras que en mujeres embarazada  $<150 \mu\text{g}/\text{L}$  indica insuficiencia (Zimmermann MB., 2009).

La *ENMICRON 1995* mostró que la mediana de excreción de yodo de niños escolares y mujeres en edad fértil fue de 22.2  $\mu\text{g}/\text{dL}$  (222  $\mu\text{g}/\text{L}$ ), lo que indica una buena situación de yodo (ingesta adecuada) (MSPAS, 1995).

En 2005 el Centro de Investigaciones Educativas del Instituto de Investigación de la Universidad del Valle de Guatemala, a solicitud del Ministerio de Educación y con el apoyo técnico y financiero de UNICEF y el INCAP, realizó el estudio de correlación de estado de micronutrientes (yodo y vitamina A) y rendimiento en lectura y matemática, en niños de 450 escuelas rurales de Guatemala (Paz P. *et al.*, 2007). Con el apoyo de los escolares se recolectaron muestras de sal y azúcar de sus respectivos hogares para evaluar el contenido de yodo y vitamina A, respectivamente. En una de las escuelas, se recolectaron 20 muestras de orina para determinación de yoduria. Los resultados mostraron que la mediana de excreción urinaria de yodo en niños y niñas fue de 143.8  $\mu\text{g}/\text{L}$ , lo cual indicaba, en ese momento, un estado nutricional óptimo para este micronutriente (Paz P. *et al.*, 2007). En contraste, el 37% de las muestras de sal de mesa examinadas presentó niveles de yodo por debajo de 15  $\text{mg}/\text{kg}$  (cuando la norma es de 20 a 60  $\text{mg}/\text{kg}$ ), lo que indica que no estaban debidamente fortificadas. El estudio también incluyó la prueba de lectura, el uso de sinónimos, antónimos, significado de palabras, compleción de oraciones y comprensión de lectura; y la prueba matemática, que estuvo constituida por operaciones básicas, lectura y escritura de cantidades, orden, conversión, fracciones, interpretación y operación de datos y resolución de problemas. Los resultados mostraron que hubo correlación entre los niveles de yodo en muestras de sal que se consume en el hogar con el nivel de logro en lectura, pero no así en matemática. El modelo de regresión lineal ajustado indicó que el yodo en orina no se correlacionó significativamente con el rendimiento en matemática, pero en cambio fue significativa su correlación con el rendimiento en lectura (Ureta *et al.*, 2006).

En otro estudio realizado en 2011 en el altiplano occidental, la mediana de yodo urinario en mujeres en edad fértil no embarazadas fue de 139  $\mu\text{g}$  yodo/L (ingesta suficiente entre 100-299  $\mu\text{g}$  de yodo/L) y de 125  $\mu\text{g}$  de yodo/L en las mujeres embarazadas, lo que se considera una ingesta insuficiente por ser debajo de 150  $\mu\text{g}$  de yodo/L. Solo el 41% de la sal encontrada en los hogares estaba yodada adecuadamente. Un resultado interesante fue que el 67.9% de los hogares utiliza condimentos entre los cuales se encuentran los consomés fabricados con sal fortificada, por lo cual este tipo de condimento se convierte en una fuente importante de yodo adicional (INCAP, 2012), especialmente cuando la sal de mesa no cumple con la norma de fortificación.

En el año 2012, en la misma región del altiplano occidental pero en comunidades más rurales compuestas por familias que participan en las cadenas de valor que actualmente están siendo apoyadas por la iniciativa USAID Feed the Future, la mediana de yodo urinario en mujeres en edad fértil fue de 95.0  $\mu\text{g}/\text{L}$ , lo que se considera una ingesta de yodo insuficiente, debajo de 100  $\mu\text{g}/\text{L}$  de yodo y, por lo tanto, una deficiencia leve de yodo en la población estudiada (INCAP *et al.* 2012).

Los resultados del SIVESNU 2013 reportan que las medianas de yoduria de las mujeres embarazadas y no embarazadas fueron de 100  $\mu\text{g/L}$  y de 116  $\mu\text{g/L}$ , respectivamente, lo que indica deficiencia marginal de yodo. Es importante observar una tendencia actual hacia menores valores de la mediana de yoduria en comparación con los estudios previos, lo que podría indicar riesgo de deficiencia o deficiencia leve de yodo, lo cual amerita atención. La tabla 13 y el apéndice 1 presentan un resumen de la información sobre las tendencias en el estado nutricional de yodo en Guatemala.

**Tabla 13. Tendencias de indicadores de estado nutricional de yodo en la población guatemalteca**

Grupo	1995 <i>ENMICRON</i> Nacional	2005 Estudio escolar Nacional	2011 SIVIM Altiplano	2011-2012 Cadenas de valor rurales Altiplano	2013 SIVESNU Nacional
<b>Mujeres</b> (mediana de yodo en orina, $\mu\text{g/L}$ ) <sup>+</sup>					
Embarazadas	-		<b>125.0</b>		100.0
No embarazadas	-		139.0	<b>95.0</b>	116.2
Edad fértil	222.0				
<b>Niños</b> (mediana de yodo en orina, $\mu\text{g/L}$ )					
Escolares	222.0	143.8			

<sup>+</sup> Los criterios aceptados internacionalmente establecen que la deficiencia de yodo constituye un problema de salud pública cuando la mediana de excreción de yodo en orina es menor a 150  $\mu\text{g/L}$  en mujeres embarazadas, y menor a 100  $\mu\text{g/L}$  (10  $\mu\text{g/dL}$ ) en mujeres no embarazadas, niños menores de 2 años y niños en edad escolar (6 años o más) (WHO 2013). Las medianas que están bajo de los criterios aceptados internacionales están en representadas en la tabla en negrita.

#### 4.6.2.1 Adecuación de la Dieta

La deficiencia de yodo es la más fácilmente prevenible dado que la única fuente de yodo en la dieta de la población guatemalteca es la sal fortificada. El Acuerdo Gubernativo 029-2004 indica que se debe fortificar la sal de mesa, como también la utilizada por la industria de alimentos y la sal de consumo animal. En 1995, el consumo diario promedio de sal por persona en Guatemala fue de 10.8 gramos (11 gramos en el área rural y 10 gramos en la urbana). Una década después, el *ENCOVI 2006* estimó el consumo promedio de sal de ser 8 gramos per cápita (Menchú et al., 2013). Cabe mencionar que los consomés o sazónadores empleados en los hogares para preparar o condimentar los alimentos, y que son fabricados a base de sal fortificada con yodo, son frecuentemente consumidos por la población y constituyen un vehículo de yodo.

### 4.6.3 Abordajes actuales y estrategias para cubrir las necesidades del micronutriente

#### 4.6.3.1 Suplementación de yodo

La única estrategia de suplementación de yodo que actualmente existe globalmente se realiza por medio de micronutrientes en polvo cuya formulación de quince micronutrientes incluye yodo en una concentración de 90  $\mu\text{g}$ , lo que proporciona el 100% de los requerimientos dietéticos diarios de los 0 a los 6 años de edad (Menchú et al., 2012). Es importante indicar que actualmente la fórmula de micronutrientes en polvo del MSPAS contiene solo cinco micronutrientes y no incluye yodo.

#### 4.6.3.2 Fortificación con yodo

La fortificación universal de la sal (sal para consumo humano y animal) es la estrategia recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el control de los IDD. La fortificación de la sal es el programa más antiguo del país, pues su primera reglamentación data de 1956. En la actualidad se encuentra vigente el *Acuerdo Gubernativo 029-2004, Reglamento para la Fortificación de la Sal con Yodo y Sal con Yodo y Flúor*, el cual indica que la sal debe ser fortificada con entre 20-60 mg de yodo/kg de sal, y con flúor

por valor de entre 175-225 mg de flúor/kg de sal. Este *Acuerdo* hace mandatoria la fortificación de sal con yodo y flúor en los lugares en donde no hay problemas de fluorosis dental, por la ingesta de agua con flúor. Se debe mencionar que no se cumple con la exigencia de esta doble fortificación, por lo tanto es necesario promover el cumplimiento del Acuerdo Gubernativo 029-2000 en forma total.

**Tabla 14. Contribución de yodo de alimentos complementarios fortificados y otras formulaciones, para niños de 1 a 3 años de edad**

Alimento	Distribuido por	Tamaño de la porción (g)	Contenido de yodo por porción (mcg)	Porcentaje de RDD de yodo (RDD 1 a 3 años: 90 mcg [INCAP, 2012])
Vitacereal	MSPAS	30	54	60
Mi Comidita	MSPAS/PMA	24	14.4	16
Chispuditos	ONG	18.75	90	100
Bienestarina	ONG, mercado abierto	18.75	0	0
Incaparina	Mercado abierto	18.75	0	0
CSB++	USAID	30.0	0	0
Mani+	ONG	40.0	31	34

Nota: Cálculos basados en la formulación de los diferentes alimentos según el etiquetado nutricional correspondiente. Mani+ (ManiPlus) es un alimento complementario listo para consumir a base de pasta de maní, leche y una formulación de micronutrientes, el cual se ha propuesto para contribuir en el abordaje la desnutrición crónica en niños menores de 24 meses. Este alimento ha sido diseñado por INCAP en colaboración con la Universidad de Vanderbilt (USA) y Fundación Shalom.

#### 4.6.3.3 Monitoreo

El monitoreo en sitios de venta se lleva a cabo por conducto del Departamento de Regulación y Control de Alimentos (DRCA) del MSPAS. Existe un plan anual para que el DRCA realice actividades de monitoreo; sin embargo, por razones presupuestarias estas se han visto limitadas (aunque se ha dado mayor importancia a su realización en los municipios priorizados en el marco del Plan del Pacto Hambre Cero, hasta 2015). La Liga del Consumidor (LIDECON) viene realizando desde 1998 actividades de educación al consumidor, así como monitoreo social externo de la fortificación de sal con yodo. La LIDECON ha implementado campañas de información, educación y comunicación dirigidas a los consumidores, maestros y alumnos de escuelas oficiales. En este sentido, en el año 2011 LIDECON reportó que el 53% de las muestras adquiridas en sitios de venta no cumplía con los niveles que estipula la ley; y en 2013, la cifra fue del 43% para el altiplano del país.

#### 4.6.3.4 Vigilancia en hogares

Los programas de fortificación de alimentos en los hogares se han evaluado por medio del sistema de escuelas oficiales rurales mixtas, lo que ha permitido documentar su situación desde el año 1995. En los años 2010 y 2011 (CONAFOR, 2012), el 54% y el 46% de las muestras provenientes de hogares cumplieron con el nivel mínimo esperado. Un estudio efectuado en 2012 en cinco departamentos del altiplano del país (INCAP et al. 2012) mostró que el 36% de muestras cumplieron con el criterio incluido en la ley (>15 mg/kg de yodo en sal); a través del SIVIM 2011 (INCAP, 2012) se determinó que el 43% de los hogares en cinco departamentos del occidente del país tenían muestras de sal que estaban fortificadas de acuerdo a lo estipulado en la legislación nacional. Datos de SIVESNU 2013 (INCAP, 2015) indican que en el 48% de hogares a nivel nacional se recogieron muestras de sal que cumplieron con lo mínimo esperado (15 mg de yodo/kg de sal).

A finales del año 2012, la SESAN realizó un análisis semicuantitativo de muestras de sal para determinar el grado de yodación a nivel de hogares en 166 municipios priorizados por el Plan del Pacto Hambre Cero. El análisis permitió documentar que el 38% de las muestras no presentó yodo (SESAN, 2014). Recientemente (2013), solo el 46% de las muestras de sal provenientes de hogares en el altiplano occidental del país y obtenidas por medio de las escuelas presentó niveles de yodo en la sal iguales o mayores a 15 mg/kg (Nutri-Salud, 2013).

#### **4.6.4 Razones de preocupación con respecto a las estrategias actuales**

A pesar de ser el programa de fortificación más antiguo, todavía no se logra la meta de una fortificación adecuada de la sal de mesa en los hogares. Se ha observado una debilidad institucional en asegurar que los pequeños productores de sal implementen la fortificación con yodo y flúor de manera adecuada, permitiéndose la venta de este producto en el mercado sin cumplir con las normas de etiquetado general y nutricional del alimento (OPS et al., 2015). Como resultado de los hallazgos referentes a la baja cobertura de la fortificación de sal con yodo y el incumplimiento de la adición de flúor, en el 2015 y 2016 se han realizado esfuerzos intersectoriales para buscar mejorar el programa. La DRCA ha logrado motivar a los pequeños productores para que se agrupen y, de esta forma, puedan realizar inversiones conjuntas que les permitan implementar el proceso de fortificación adecuadamente, tanto para la adición de yodo como de flúor.

#### **4.6.5 Abordajes innovadores para resolver la deficiencia de yodo**

El sector productor de sal a pequeña escala se ha organizado en una asociación de salineros para poder realizar el proceso de fortificación de sal de manera centralizada. Se están llevando a cabo esfuerzos para hacer cumplir la doble fortificación de sal con yodo y flúor.

También se debe coordinar esfuerzos para el trabajo intergubernamental entre el MSPAS y el Ministerio de Economía (MINECO), específicamente por medio de la Dirección de Atención y Asistencia al Consumidor (DIACO) para la realización de las actividades de aseguramiento del cumplimiento de la ley y monitoreo regulatorio en sitios de venta. El MINECO es miembro del Comisión Nacional de Micronutrientes y Alimentos Fortificados (CONAFOR) y responsable de supervisar el cumplimiento de etiquetado general y nutricional de los alimentos, y por medio de la DIACO deber verificar que la información que se declara como sal fortificada cumpla con ese requisito para no ser considerada como engaño al consumidor con declaraciones falsas.



## 5 Discusión

---

El perfil nutricional de Guatemala va más allá del paradigma de deficiencia proteico-energética, para ubicarse en el síndrome del hambre oculta, en el que las deficiencias de micronutrientes son la prioridad del país. Las deficiencias de micronutrientes deben ser el foco central de una política de Estado, ya que no solo se trata de un asunto de derechos humanos, sino también hacen referencia a un pilar básico para lograr el desarrollo económico y social del país. Según la información presentada en este documento, se evidencia que Guatemala ha efectuado grandes progresos en las prevalencias de deficiencias de algunos micronutrientes como resultado de programas e intervenciones de salud pública, tanto de fortificación de alimentos, como de suplementación a grupos vulnerables y de alimentos complementarios fortificados, incluyendo la vitamina A, hierro y ácido fólico. En el caso de deficiencias de otros micronutrientes como el zinc y la vitamina B<sub>12</sub>, que han sido considerados como problema de salud pública, no se conoce la magnitud de la problemática antes de la *ENMICRON de 2009-2010* pero, por el patrón de la dieta de la población guatemalteca, caracterizado por el predominio de fuentes vegetales (Menchú *et al.*, 2013), es muy probable que se trate de problemas de salud pública de larga duración.

Los logros obtenidos a la fecha deben ser sostenibles, incluyendo la coordinación intersectorial requerida para la implementación de los programas de fortificación de alimentos y el compromiso del sector procesador de alimentos, responsable de la fortificación y, al mismo tiempo, de atender los retos que imponen las deficiencias de otros micronutrientes. Esto demanda que el Gobierno de Guatemala cuente con lineamientos estratégicos, programáticos y técnicos, de carácter integral, que ofrezca el marco general en el cual puedan articularse los diversos reglamentos y normativas de fortificación y de suplementación con micronutrientes en el marco de la prevención de la desnutrición crónica. Sin la existencia de estos lineamientos que inciden en las políticas de salud, seguridad alimentaria y nutrición con enfoque integral, con estas características será difícil garantizar la sostenibilidad de las iniciativas y consolidar los logros. Por otro lado, el contexto nacional de Guatemala en cuanto a las políticas y planes de abordaje de la desnutrición, así como el ambiente internacional favorable, crea las condiciones para fortalecer el abordaje de las deficiencias de micronutrientes de manera sostenible y que perdure y se perfeccione con el tiempo.

Guatemala cuenta con la *Ley General de Enriquecimiento de Alimentos, Decreto No. 44-92 del Congreso de la República*, en la cual se establece que «Es obligatorio el enriquecimiento, fortificación o equiparación de los alimentos necesarios para suplir la ausencia o insuficiencia de nutrientes en la alimentación habitual de la población. El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social deberá emitir los acuerdos y reglamentos necesarios, en consulta con el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), para regular dicha obligación». Si bien se ha avanzado en la implementación de esta normativa, se requiere el establecimiento del marco de política pública integral señalado anteriormente, que permita la articulación de las normativas existentes. El INCAP ha brindado asistencia técnica para la elaboración y aprobación de los reglamentos técnicos que operativizan la *Ley General de Enriquecimiento de Alimentos* y se encuentra preparado para apoyar a las autoridades en la formulación de una política pública integral de micronutrientes.

La información proporcionada en el presente reporte permite orientar las acciones para la erradicación de las deficiencias de micronutrientes bajo el precepto de que una adecuada ingesta de micronutrientes debe ser considerada como un derecho humano, y que además es un componente esencial para ofrecer a los niños y niñas la oportunidad de obtener el potencial requerido para su desarrollo y constituye, igualmente, un pilar para el desarrollo económico del país.

De acuerdo con la *Agenda para el desarrollo sostenible después de 2015* (Naciones Unidas, 2015), una adecuada nutrición constituye un factor fundamental para impulsar el logro de objetivos de desarrollo.

Dicha agenda aborda temas relacionados con la doble carga de la malnutrición, incluyendo los problemas de la desnutrición materno infantil y los problemas crecientes de enfermedades no transmisibles relacionadas con la dieta en mujeres y niños, así como sus consecuencias en países de ingresos medios bajos, entre los cuales se encuentra Guatemala.

El país cuenta con la *Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional* (2005) y su reglamento. Adicionalmente, se formuló la *Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional*, aprobada por el Congreso de la República. También se han gestado iniciativas que han sido impulsadas por la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN). Una de ellas fue el Pacto Hambre Cero, firmado en febrero de 2012 como un compromiso de Estado que busca afrontar el problema del hambre en el país. El Plan del Pacto Hambre Cero fue la hoja de ruta para hacer operativo este pacto desde el Organismo Ejecutivo y con la participación de todos los sectores. Se priorizaron diez intervenciones para alcanzar los resultados vinculados con la disminución de la desnutrición crónica, las cuales han probado su efectividad. Seis de las acciones estaban relacionadas con la prevención de las deficiencias de micronutrientes. En particular, la décima se refirió a la fortificación con micronutrientes de los alimentos básicos. Con el inicio del nuevo periodo gubernamental en Enero 2016, se ha planteado la “Estrategia Nacional para la Prevención de la Desnutrición Crónica”, la cual recoge los principios y el abordaje integrado y multisectorial del problema. En esta etapa temprana del nuevo gobierno, todavía están en discusión los detalles de la implementación, evaluación y monitoreo de las actividades incluidas en dicha Estrategia. Lo anterior demuestra que el país cuenta con un marco político que le ha permitido ocupar el segundo lugar a nivel global, después de Perú, en el índice de compromisos sobre el Hambre y la Nutrición (*Hunger and Nutrition Commitment Index*, o HANCI por sus siglas en inglés. El HANCI es el índice del compromiso político en la reducción del hambre y la desnutrición crónica).<sup>12</sup>

La nutrición durante la Ventana de Oportunidad de los Mil Días es clave para que las nuevas generaciones alcancen su máximo potencial y puedan convertirse en individuos adultos sanos y productivos. Las acciones de nutrición y cuidado que se requieren hoy no pueden postergarse, ya que se habrá perdido la ventana de oportunidad en que las intervenciones costo efectivas tienen su máximo rédito.

---

<sup>12</sup> Ver más sobre el HANCI en: <http://www.hancindex.org/>.

## 6 Recomendaciones

---

El contexto nacional guatemalteco relativo a las políticas y planes de abordaje de la desnutrición y el ambiente internacional favorable crean las condiciones para el desarrollo de una política de Estado en el tema de micronutrientes, que sea sostenible y que perdure y se perfeccione con el tiempo, la cual fortalezca y se sustente en la legislación vigente en el país. A continuación se mencionan elementos técnicos importantes que deben considerarse.

- **Prevención de deficiencias de micronutrientes y enfermedades crónicas.** Tomar en cuenta en los programas de micronutrientes los abordajes para la prevención de deficiencias, tanto en función de su relación con los efectos adversos en el desarrollo de capital humano, como en función de su relación con el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles, que tienen un impacto directo en el bienestar y la productividad y representan un enorme costo para el país.
- **Fortificación de alimentos.** Sustener programas de fortificación de alimentos como el de fortificación del azúcar con vitamina A, que han tenido logros que deben sostenerse y protegerse como un bien público nacional, y ajustarlos cuando la deficiencia de un micronutriente aportado en dicho programa deja de ser un problema de salud pública.
- **Sistemas de vigilancia sobre fortificación de alimentos.** Fortalecer sistemas de vigilancia sobre alimentos fortificados para que provean información oportuna para la toma de decisiones en cuanto a qué y cómo fortificar los alimentos de forma más efectiva y eficaz para la población. Se debe resaltar que la fortificación es la mejor estrategia costo-beneficio para abordar y superar las deficiencias de micronutrientes.
- **Capacidades técnicas y financieras del Gobierno.** Fortalecer capacidades técnicas y financieras del Departamento de Regulación y Control de Alimentos (DRCA) y del Programa de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PROSAN), ambos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), en cuanto al diseño y manejo efectivo de programas de micronutrientes, y entidades que deben ejercer el rol de monitoreo regulatorio de las iniciativas de fortificación (DRCA) y de suplementación con micronutrientes (PROSAN).
- **Fortificación de azúcar con Vitamina A.** Abogar por el ajuste al *Acuerdo Gubernativo 021-2000* relacionado con la fortificación del azúcar con vitamina A, que propone una reducción del nivel de este micronutriente en el azúcar para consumo en la mesa y para uso industrial a un promedio de 7 mg de retinol/kg de azúcar. De acuerdo con el consumo promedio de azúcar, la cantidad propuesta proporciona 455 µg de retinol.
- **Educación alimentaria y nutricional.** Invertir en la educación alimentaria y nutricional con un enfoque para el cambio de comportamiento, con el objeto de incidir así en el mejoramiento de las prácticas alimentario-nutricionales y lograr mayor adherencia a las intervenciones promovidas. Además, las campañas masivas podrían ser útiles para informar al público sobre las razones de los cambios en la fortificación.
- **Programas gubernamentales de agricultura familiar.** Fortalecer los programas gubernamentales de agricultura familiar orientados a promover la producción de alimentos, incluyendo la crianza de animales de especies menores, lo cual permitiría la diversificación de la dieta y contribuiría significativamente con la aportación de micronutrientes, especialmente hierro, zinc y vitamina B<sub>12</sub>, para la mejora de la diversidad y calidad de la dieta de la población guatemalteca.
- **Alianzas público privadas.** Sistematizar y fortalecer alianzas público privadas que se han desarrollado para la implementación de programas de fortificación de alimentos. Específicamente:

- Respaldo el proceso de aprobación del reglamento técnico para la fortificación de la harina de maíz nixtamalizado, producto del trabajo intersectorial liderado por el MSPAS y la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN), con la asistencia técnica de INCAP.
- Mantener los logros de los programas de fortificación de alimentos y hacer frente a los nuevos desafíos de las deficiencias de vitaminas y minerales, como el zinc y la vitamina B<sub>12</sub>, y al mismo tiempo prevenir el sobrepeso y la obesidad, la doble carga de la malnutrición en Guatemala.
- **Otros micronutrientes importantes.** Evaluar la situación nutricional de otros micronutrientes importantes, tales como la vitamina D, el calcio y el selenio. Gracias a estudios realizados en otros países se cuenta en la actualidad con literatura que pone de manifiesto su importancia, sin embargo, en Guatemala aún se tiene poca evidencia.
- **Sistemas de vigilancia.** Dotar de recursos técnicos y financieros a los sistemas de vigilancia y asegurar que la información que generen sea accesible para la toma de decisiones oportuna y el fortalecimiento de los programas.
- **Política de micronutrientes.** Favorecer la articulación de políticas y legislaciones existentes relacionadas con el tema de micronutrientes para el abordaje integral de las estrategias diseñadas para eliminar las deficiencias de micronutrientes como problemas de salud pública.

## 7 Próximos pasos

---

Esta sección incluye aspectos críticos a ser considerados para facilitar el desarrollo de acciones identificadas como prioritarias en la agenda nacional sobre micronutrientes. También, se sugieren estrategias prometedoras que pueden ser tomadas en cuenta (cuadro 1).

- Con base en los insumos de este documento, se sugiere llevar a cabo una consulta técnica con expertos, bajo el liderazgo del MSPAS, y en coordinación con SESAN y CONAFOR, y la participación de tomadores de decisión de los sectores que la integran, para sensibilización y la conformación de una mesa técnica de trabajo que defina las prioridades del tema de las deficiencias de micronutrientes.
- El grupo técnico de trabajo tendría la misión de preparar una hoja de ruta y plan de acción para la reducción de las deficiencias de micronutrientes, el cual deberá tomar en cuenta la Estrategia Nacional para la Prevención de la Desnutrición Crónica del gobierno recién instalado en Enero 2016.
- Los insumos de este documento también son útiles para el desarrollo de una política pública nacional integral de micronutrientes que brinde soporte legal y técnico a la estrategia nacional para la prevención de la desnutrición crónica.

### **Cuadro 1. Estrategias prometedoras y abordajes para consideración política**

- Un enfoque integral y complementario de las diferentes estrategias para la prevención y control de deficiencias de micronutrientes, incluyendo los programas de fortificación de alimentos como iniciativas de salud pública costo-efectivas, suplementación con micronutrientes en diversas formas, y biofortificación de alimentos de producción local que forman parte de la dieta familiar.
- Sistemas de vigilancia que proporcionen información oportuna para la toma de decisiones basadas en la evidencia, realizando consecuentemente los ajustes correspondientes a las estrategias para la mejora de la situación de micronutrientes.
- Normativas que rigen a los suplementos de micronutrientes múltiples en polvo (MNP) y a los alimentos complementarios fortificados, asegurando su calidad, inocuidad y efectividad.
- Micronutrientes múltiples para la suplementación de mujeres embarazadas y lactantes, prestando especial atención a su integralidad y complementariedad con otras intervenciones.
- Monitoreo y evaluación a lo largo de los procesos de suplementación, desde la adquisición, almacenamiento, distribución, entrega y uso de los suplementos por parte de la población meta.
- Monitoreo y evaluación de la efectividad de los programas.
- Acciones de capacitación para uso de suplementos en el hogar con enfoque de cambio de comportamiento que facilite la adherencia a las acciones.
- Plataformas alternas para la entrega de micronutrientes, incorporando actividades productivas y desarrollo de programas agrícolas, plataformas educativas y de desarrollo infantil temprano, incluyendo las transferencias condicionadas y no condicionadas.

## Referencias bibliográficas

---

- Abbaspour N., Hurrell R., Kelishadi R. (2014). *Review on iron and its importance for human health*. J Res Med Sci 2014; 19(2):164-74. Disponible en: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3999603&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Acevedo C., Álvarez S., Anzueto E. et al. (2004). *Prevalencia de anomalías congénitas mayores externas de recién nacidos en hospitales nacionales y regionales de Guatemala 2001-2003*. Tesis de grado, Facultad de Medicina, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Agencia de los Estados Unidos de América para el Desarrollo Internacional (USAID) (2013). *Encuesta de monitoreo y evaluación del programa del altiplano occidental, línea de base*.
- Alianza Panamericana por la Salud y el Desarrollo (2012). «Programa Nacional de Suplementación con Micronutrientes en Polvo o Fortificación en el Hogar: La experiencia guatemalteca», Segundo Foro Virtual (presentación del MSPAS).
- Allen LH. (1994). «Vitamin B12 Metabolism and Status during Pregnancy, Lactation and Infancy». En: *Nutrient regulation during pregnancy lactation and infant growth*. Series [Advances in Experimental Medicine and Biology](#). 1994; 352: 173-186. Springer US; Disponible en: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4899-2575-6\\_14](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4899-2575-6_14)
- Azaïs-Braesco, V and Pascal, G. (2000). *Vitamin A in pregnancy: requirements and safety limits*. American Journal of Clinical Nutrition, 2000;71(suppl):1325S–33S.
- Bhutta, Z.A., et al. (2013). *Maternal and Child Nutrition 2: Evidence-based interventions for improvement of maternal and child nutrition: what can be done and at what cost?* Lancet 2013; 382: 452–77.
- Black RE., Allen LH., Bhutta ZA., Caulfield LE., de Onis M., Ezzati M. et al. (2008). *Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences*. Lancet 2008; 371(9608):243-60.
- Bermudez, OI, Hernández L, Mazariegos M, Sólomons NW (2008). Secular trends in food patterns of Guatemalan consumers: New foods for old. Food and Nutr Bull 2008; 29(4):278-287.
- Casterline JE., Allen LH., Ruel MT. (1997). *Vitamin B-12 deficiency is very prevalent in lactating Guatemalan women and their infants at three months postpartum*. J Nutr. 1997; 127(10): 1966-72.
- CDC. (2016). Folic Acid: Birth defects COUNT, United States Centers for Disease Control and Prevention. Disponible en: <http://www.cdc.gov/ncbddd/birthdefectscount/data.html>.
- Chew, F. (2016). *Análisis de situación y tendencia de las principales deficiencias de micronutrientes en menores de 5 años y mujeres en edad fértil*. Presentación en la Reunión Técnica Consultiva: Análisis de situación, tendencias y ruta a seguir para la reducción de las deficiencias por micronutrientes en Guatemala, 25-26 de febrero, Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- Christian P. and Stewart C. (2010). «Maternal Micronutrient Deficiency, Fetal Development, and the Risk of Chronic Disease». En: *The Journal of Nutrition*. Published January 13, 2010; doi:10.3945/jn.109.116327.
- Christian P. (2015). «Evidence of Multiple Micronutrient Supplementation (MMS) ». *Sight and Life*. 29(1): 28-34.
- Cifuentes G. (2002). *Perfil epidemiológico de las anomalías del tubo neural en Guatemala*, enero-diciembre 2000. Tesis de grado, Facultad de Medicina, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Chaparro CM., Neufeld LM., Alavez GT., Cedillo REL., Dewey KG. (2006). *Effect of timing of umbilical cord clamping on iron status in Mexican infants: a randomised controlled trial*. The Lancet 2006; 367 (9527): 1997-2004.

CONAFOR, UNICEF, ICAP (2009). *Situación de los programas de fortificación de alimentos*. Guatemala.

CONAFOR, LIDECÓN, Unicef, INCAP (2012). *Situación de los programas de fortificación de alimentos*. Guatemala.

Copenhagen Consensus. 2012. Results. Accessed 7 de mayo de 2016 en:  
<http://www.copenhagenconsensus.com/copenhagen-consensus-iii/outcome>

FANTA (2014). *Desarrollo de recomendaciones de alimentos basadas en evidencia para niños, mujeres embarazadas y mujeres lactantes que viven en el altiplano occidental de Guatemala*. Washington, D.C.: FHI 360/FANTA.

Franzetti S., Mejía L., Viteri F., Álvarez A. (1984). *Body iron reserves of rural and urban Guatemalan women of reproductive age*. Arch Latinoam Nutr 1984; 34:69-82.

Gibson RS., Ferguson EL. (1999). An Interactive 24-hour Recall for Assessing the Adequacy of Iron and Zinc Intakes in Developing Countries | HarvestPlus. 1999. Disponible en:  
<http://www.harvestplus.org/content/interactive-24-hour-recall-assessing-adequacy-iron-and-zinc-intakes-developing-countries>

Hess SY., Lönnerdal B., Hotz C., Rivera JA., Brown KH. (2009). *Recent advances in knowledge of zinc nutrition and human health*. Food Nutr Bull. 2009; 30 (1 Suppl): S5-11.

Imhoff-Kunsch B., Flores R., Dary O., Martorell R. (2007). *Wheat flour fortification is unlikely to benefit the neediest in Guatemala*. J Nutr. 2007; 137(4): 1017-22.

INCAP (1969). *Evaluación nutricional de la población de Centro América y Panamá, Capítulo Guatemala*. Guatemala.

INCAP (2012). «Sistema de Vigilancia de la Malnutrición en Guatemala (SIVIM) 2011», Informe Completo. Guatemala.

INCAP (2013). *Informe de Línea de Base del Proyecto Cadenas de Valor Rurales 2013 – AGEXPORT*. Guatemala, 2013.

INCAP (2015). *Informe del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Salud y Nutrición -SIVESNU- 2013, informe final*. Guatemala, noviembre de 2015.

INCAP, USAID y Agexport (2012). *Informe de estudio de línea de base. Promoción de la seguridad alimentaria y nutricional en familias integrantes de 30 encadenamientos empresariales de los departamentos de San Marcos, Huehuetenango, Quetzaltenango, Quiché y Totonicapán*. Guatemala. Disponible en:  
[http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PA00JNWK.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00JNWK.pdf)

Instituto Nacional de Estadística (INE). (n.d.). *Caracterización de la República de Guatemala*. Disponible en:  
<http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/02/26/L5pNHMXzxy5FFWmk9NHCrK9x7E5Qqvvy.pdf>

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2014). *República de Guatemala: Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos 1-2014*, Guatemala, 2014. Accessed el 7 de mayo de 2016 en:  
<http://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/11/19/xdyDvYEZzI7YZp9EbPc5Ox2BEafF67h8.pdf>.

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2015). *República de Guatemala: Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2014, Principales Resultados*. Guatemala, diciembre 2015.

- Institute of Medicine (IOM). (2001). Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, Washington, DC, National Academy Press, 2001.
- IZINCG (2004). Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. Food Nutr Bull, 2004;25:S94-S203.
- IZINCG (2007). *Quantifying the risk of zinc deficiency: Recommended indicators*. Technical brief No. 01-2007; Disponible en: <http://www.izincg.org/files/english-brief1.pdf>
- Jones KM., Ramírez Zea M., Zuleta M., Allen LH. (2007). *Prevalent vitamin B-12 deficiency in twelve-month-old Guatemalan infants is predicted by maternal B-12 deficiency and infant diet*. J Nutr 2007; 137(5): 1307-13.
- Lindenbaum J., Heaton EB., Savage DG. *et al.* (1988). *Neuropsychiatric disorders caused by cobalamin deficiency in the absence of anemia or macrocytosis*. N Engl J Med 1988; 318: 1720-8.
- Marasas WFO., Riley RT., Hendricks KA., Stevens VL., Sadler TW., Gelineau-van Waes J. *et al.* (2004). *Fumonisin disrupt sphingolipid metabolism, folate transport, and neural tube development in embryo culture and in vivo: a potential risk factor for human neural tube defects among populations consuming fumonisin-contaminated maize*. J Nutr. 2004; 134(4): 711-6.
- Martínez C., Mazariegos D. (2013). *Contenido de yodo en sal y vitamina A en azúcar en muestras del Programa de Escuelas Centinela regiones metropolitana y suroriente*. Estudio colaborativo. Guatemala: INCAP, Universidad del Valle de Guatemala (UVG), LIDECON.
- Menchú MT., Méndez H. (2011). *Análisis de la situación alimentaria en Guatemala*.
- Menchú MT., Torun B., Elias LG. (2012). *Recomendaciones dietéticas diarias del INCAP*. Segunda edición, Guatemala.
- Menchú, MT., Méndez H., Dary O. (2013). *Estudio complementario al análisis de los datos de la encuesta nacional de condiciones de vida de Guatemala (ENCOVI 2006): Referencia para diseñar intervenciones específicas de micronutrientes (fortificación de alimentos y suplementación)*. Guatemala: INCAP.
- Mendoza, D. (2016). *Avances y Desafíos para el Ministerio de Salud en la Implementación de Intervenciones para Prevenir y Controlar las Deficiencias por Micronutrientes*. Presentación en la Reunión Técnica Consultiva: Análisis de situación, tendencias y ruta a seguir para la reducción de las deficiencias por micronutrientes en Guatemala, 25-26 de febrero, Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) (1992). *Código de Salud de Guatemala*. Disponible en: [http://www.mspas.gob.gt/files/Descargas/DGRVCS/Salud\\_publica/Decretos/DEC\\_90\\_97.pdf](http://www.mspas.gob.gt/files/Descargas/DGRVCS/Salud_publica/Decretos/DEC_90_97.pdf)
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) (1995). *Encuesta nacional de micronutrientes*. Guatemala.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) (2000). *Acuerdo Gubernativo Reglamento para la Fortificación de Azúcar con Vitamina A*. Guatemala.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) (2007). *Reglamento técnico centroamericano, harinas. Harina de trigo fortificada. Especificaciones (RTCA 67.01.15:07)*. Disponible en: <http://www.mspas.gob.gt/files/Descargas/Servicios/NuevoRenovacion%20RegistroSanitario/2014/RTCA%20Harina%20de%20Trigo%20Fortificada.pdf>
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) (2010a). *Normas de atención en salud integral para primero y segundo nivel*. Guatemala.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) (2010b). *Encuesta nacional de salud materno infantil 2008-2009 (ENSMI 2008-2009)*. Guatemala.



Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) (2012a). *Encuesta nacional de micronutrientes 2009-2010 (ENMICRON 2009-2010)*. Guatemala.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) (2012b). Programa Nacional de Suplementación con Micronutrientes en Polvo o Fortificación en el Hogar: La experiencia Guatemalteca (Licda. Eunice López). Presentación, 2012.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) (2013). Normas de suplementación en el ciclo de la vida; Departamento de Regulación de los Programas de Atención a las Personas, Programa de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PROSAN); presentación en Power Point.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) (2014). *Guía de atención integral obligatoria en salud. Suplementación con micronutrientes en niñas y niños menores de 5 años*. Guatemala.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), Instituto Nacional de Estadística (INE), ICF Internacional, 2015. Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2014-2015. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Naciones Unidas (2015). *Agenda para el desarrollo sostenible*. Disponible en: <http://www.un.org/es/development/desa/area-of-work/post2015.shtml>

Nguyen P., Grajeda R., Melgar P., Marcinkevage J., Flores R., Martorell R. (2008). *Weekly may be as efficacious as daily folic acid supplementation in improving folate status and lowering serum homocysteine concentrations in Guatemalan women*. J Nutr. 2008; 138(8): 1491-8.

Nutri-salud, LIDECON, INCAP (2013). *Informe final monitoreo social externo vigilancia de alimentos fortificados en hogares en Quiché, San Marcos, Huehuetenango, Totonicapán y Quetzaltenango*. Guatemala.

Organización Mundial de la Salud (OMS) (2011). *Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad*. Ginebra. Disponible en: [http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin\\_es.pdf](http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin_es.pdf).

Organización Pan Americana de la Salud (OPS), Organización Mundial de Salud (OMS). (2015). Informe final de investigación. Concentración de fluor y yodo en sal de consumo humano disponible en mercados de la República de Guatemala. 2014-2015. ISBN: 978-9929-598-25-6.

Ortiz J., Kestler E. (2006). «Defectos del tubo neural en el departamento de Guatemala». En: *Revista del Colegio de Médicos y Cirujanos de Guatemala*, Época IV, 16: 29-34.

Paz P., Ramírez S., Castrillo B., Solares V. (2005). *Evaluación del estado nutricional de niños y niñas, de escuelas oficiales rurales mixtas través de la excreción urinaria de yodo*. Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Penniston, KL, and Tanumihardjo SA. (2006). *The acute and chronic toxic effects of vitamin A*. Am J Clin Nutr 2006;83:191–201.

República de Guatemala (1992). *Ley General de Enriquecimiento de Alimentos (Decreto No. 44-92)*, Congreso de la República Guatemala, 1992. Disponible en: [http://mspas.gob.gt/salud/web/images/stories/DGRVCS/comun/Indice\\_de\\_alimentos/Decretos/DEC\\_44\\_92.pdf](http://mspas.gob.gt/salud/web/images/stories/DGRVCS/comun/Indice_de_alimentos/Decretos/DEC_44_92.pdf)

Rogers LM., Boy E., Miller JW., Green R., Sabel JC., Allen LH. (2003). *High prevalence of cobalamin deficiency in Guatemalan schoolchildren: associations with low plasma holotranscobalamin II and elevated serum methylmalonic acid and plasma homocysteine concentrations*. Am J Clin Nutr. 2003; 77(2): 433-40.

Rosenthal J., Casas J., Taren D., Alverson CJ., Flores A., Frias J. (2014). *Neural tube defects in Latin America and the impact of fortification: a literature review*. Public Health Nutr. 2014; 17(3): 537-50. Disponible en: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4479156&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

- Rosenthal J., Lopez-Pazos E., Dowling NF., Pfeiffer CM., Mulinare J., Vellozzi C. *et al.* (2015). *Folate and Vitamin B12 Deficiency Among Non-pregnant Women of Childbearing-Age in Guatemala 2009-2010: Prevalence and Identification of Vulnerable Populations*. *Matern Child Health J.* 2015; Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26002178>
- Saeterdal I, Mora JO, De-Regil LM. (2011). *Fortification of staple foods with vitamin A for preventing vitamin A deficiency*. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012, Issue 9. Art. No.: CD010068. DOI: 10.1002/14651858.CD010068.
- Salguero-García EJ., Barrios-Ruiz AP., Cardona de León VK. *et al.* (2009). *Impacto de la norma de suplementación de ácido fólico con relación a casos de defectos del tubo neural en recién nacidos. Estudio descriptivo del número de casos de recién nacidos con defectos del tubo neural atendidos en hospitales nacionales y maternidades periféricas del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social del departamento de Guatemala durante el período de 2004-2008*. Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN) (2008). *Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional*. Guatemala. Disponible en: [http://www.sesan.gob.gt/pdfs/sesan/marco-legal/Ley\\_de-SAN.pdf](http://www.sesan.gob.gt/pdfs/sesan/marco-legal/Ley_de-SAN.pdf)
- Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN) (2012). *Pacto Hambre Cero*. Guatemala. Disponible en: <http://www.sesan.gob.gt/index.php/descargas/17-plan-del-pacto-hambre-cero/file>
- Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN) (2013). *Evaluación de impacto del Plan del Pacto Hambre Cero. Primera encuesta de monitoreo en los 166 municipios priorizados. Estado nutricional de menores de cinco años y mujeres en edad fértil*. Tomo I, Guatemala.
- Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN) (2014). *Evaluación de impacto del Plan del Pacto Hambre Cero. Segunda encuesta de monitoreo en los 166 municipios priorizados. Estado nutricional de menores de cinco años y mujeres en edad fértil*. Tomo I, Guatemala.
- Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SESAN) (2015). *Informe de monitoreo de las Acciones de los Mil Días y Hambre Estacional Monimil. Presentación de resultados*. Guatemala.
- United Nations Development Fund (UNDP). 2015. *Human Development Report 2015, Work for human development, Briefing note for countries on the 2015 Human Development Report*, Guatemala. Accessed 7 de mayo de 2016 en: [http://hdr.undp.org/sites/all/themes/hdr\\_theme/country-notes/GTM.pdf](http://hdr.undp.org/sites/all/themes/hdr_theme/country-notes/GTM.pdf).
- UNICEF. 2013. *At a glance: Guatemala, Statistics*. [http://www.unicef.org/infobycountry/guatemala\\_statistics.html](http://www.unicef.org/infobycountry/guatemala_statistics.html).
- Ureta FJ., Recinos S., Martínez C. (2006). «Correlación de micronutrientes y rendimiento en lectura y matemática de estudiantes de sexto primaria de escuelas rurales, un estudio muestral a nivel nacional». En: *Revista Universidad del Valle de Guatemala*, revista 17.
- Victora CG., Adair L., Fall C., Hallal PC., Martorell R., Richter L. *et al.* (2008). *Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital*. *Lancet*; 2008; 371 (9609): 340-57.
- World Health Organization (WHO) (1996). *Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluation intervention programs*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization (WHO) (2001). *Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control*. Disponible en: [http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia\\_iron\\_deficiency/WHO\\_NHD\\_01.3/en/](http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia_iron_deficiency/WHO_NHD_01.3/en/)
- World Health Organization (WHO) (2004). *Vitamin and mineral requirements in human nutrition. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Human Vitamin and Mineral Requirements, Bangkok, Thailand, 21–30 September 1998*. 2nd ed. Geneva, World Health Organization, 2004.

- World Health Organization (WHO)/ Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2004). *Technical Consultation on the Assessment of Iron Status at the Population Level*. Geneva, Switzerland.
- World Health Organization (WHO) (2006). *Child Growth Standards, Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. Methods and development*. Geneva, Switzerland.
- World Health Organization (WHO), Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO) (2006). *Guidelines on food fortification with micronutrients*; Eds: Allen L., Benoist, Dary O., Hurrell R.; 2006. Disponible en: <http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/9241594012/en/>
- World Health Organization (WHO) (2007). *Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination*. Disponible en: [http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/iodine\\_deficiency/9789241595827/en/](http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/iodine_deficiency/9789241595827/en/)
- World Health Organization (WHO). (2008a). Indicators for assessing infant and young child feeding practices: conclusions of a consensus meeting held 6–8 November 2007 in Washington D.C., USA. Accessed 7 de mayo de 2016 en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43895/1/9789241596664\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43895/1/9789241596664_eng.pdf)
- World Health Organization (WHO) (2008b). Conclusions of a WHO Technical Consultation on folate and vitamin B12 deficiencies. En: *Food and Nutrition Bulletin*, 2008; 29 (2 suppl): S238-S244.
- World Health Organization (WHO) (2009). Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995–2005. WHO Global Database on Vitamin A Deficiency. Geneva, World Health Organization, 2009.
- World Health Organization (WHO) (2011). *Guideline: Use of Multiple Micronutrient Powders for Home Fortification of Foods Consumed by Infants and Children 6-23 Months of Age*. 2011. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK180125/>.
- World Health Organization (WHO) (2011a). Guideline: Vitamin A supplementation in infants and children 6–59 months of age. Geneva, World Health Organization, 2011.
- World Health Organization (WHO) (2011b). Guideline: Vitamin A supplementation in pregnant women. Geneva, World Health Organization, 2011.
- World Health Organization WHO. (2011c). Serum retinol concentrations for determining the prevalence of vitamin A deficiency in populations. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Geneva, World Health Organization, 2011 (WHO/NMH/NHD/MNM/11.3). Disponible en: <http://www.who.int/vmnis/indicators/retinol.pdf>.
- World Health Organization (WHO) (2012). *Serum and red blood cell folate concentrations for assessing folate status in populations*. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75584/1/WHO\\_NMH\\_NHD\\_EPG\\_12.1\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75584/1/WHO_NMH_NHD_EPG_12.1_eng.pdf)
- World Health Organization (WHO) (2013). *Urinary iodine concentrations for determining iodine status deficiency in populations*. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Geneva: World Health Organization. Disponible en: <http://www.who.int/nutrition/vmnis/indicators/urinaryiodine>
- World Health Organization (WHO) (2014). Guideline: Delayed umbilical cord clamping for improved maternal and infant health and nutrition outcomes. Geneva: World Health Organization. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/148793/1/9789241508209\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/148793/1/9789241508209_eng.pdf?ua=1)
- Zimmermann MB (2009). «Iodine deficiency». En: *Endocr Rev*. 30(4): 376-408.

## Apéndice 1. Micronutrientes clave de preocupación para Guatemala

Prevalencia actual del estado del micronutriente	Implicaciones del estado del micronutriente	Enfoques y estrategias actuales para satisfacer las necesidades del micronutriente	Razones de preocupación con respecto a las estrategias actuales	Estrategias y enfoques prometedores
<b>Hierro</b>				
<p><b>ENMICRON 2009-2010</b> Reservas bajas de hierro, ferritina (Ft) &lt;12 µg/L (WHO, 2004; 2001)/ a nivel nacional 2009-2010 Corregido por inflamación</p> <p><b>Niños 6-59 meses: 18.6%</b> --Urbano: 22.6% --Rural: 15.3%</p> <p><b>Mujeres 15-49 años (Ft&lt;15 µg/L) 11.2%</b> --Urbano: 10.2% --Rural: 12.0%</p> <p><b>SIVIM 2011 Mujeres</b> Deficiencia de hierro en el grupo completo --Embarazadas: 31.9% --No embarazadas: 14.3%</p> <p>Deficiencia de hierro en el grupo sin inflamación --Embarazadas: 32.6% --No embarazadas: 15.4%</p> <p><b>Anemia</b> --Embarazadas: 7.0% --No embarazadas: 6.3%</p> <p><b>Niños</b> Deficiencia de hierro 6 a 59 meses en el grupo completo: 10.3%</p>	<p>Hay importante reducción de la anemia y la deficiencia de hierro en los grupos meta. Sin embargo, la anemia y la deficiencia de hierro todavía son prevalentes, en particular en los menores de 6 a 11 y de 12 a 23 meses (moderada a severa) y en las mujeres embarazadas.</p> <p>Existe problema de salud pública si &gt;20% población tiene valores de ferritina por debajo del punto de corte.</p> <p>OMS (2011): Prevalencia de anemia leve, 5 a 19.9%; moderada, 20-39.9%; severa, &gt;40%. Deficiencia de hierro con potencial impacto adverso en crecimiento, desarrollo cognitivo y desarrollo de capital humano.</p>	<p><b>Fortificación</b> de la harina de trigo con hierro (55 mg/kg) y vitaminas del complejo B. Fortificación voluntaria del azúcar con hierro para uso en la mesa ya en curso (2014) (9-12 mg/kg). Aplica a las 4 principales marcas de azúcar empacadas para venta al detalle.</p> <p>Ley de fortificación obligatoria de azúcar con hierro todavía en revisión.</p> <p>La iniciativa de reglamento técnico de fortificación de harina de maíz propone la adición de 17 mg/kg de hierro, fortificación voluntaria de cereales para productos de mercado abierto (10-25 mg por porción).</p> <p><b>Alimentos complementarios del MSPAS</b> fortificados con hierro: Vitacereal: 14 mg/100 g Mi Comidita: 11 mg/100 g CSB ++ (programas USAID): 11.77/100 g Chispuditos: 12.0 mg/18.5 g</p>	<p>La fortificación de harina de trigo no llega a los grupos más vulnerables. Los alimentos fortificados disponibles en el mercado abierto (cereales listos para consumo) son más accesibles a los grupos no pobres.</p> <p>Los suplementos de MNP y alimentos complementarios de los programas sociales, basados en harinas fortificadas (con hierro), tienen coberturas y efectividad subóptimas (irregular e intermitente).</p> <p>La harina de maíz no es de uso extendido en toda la población.</p> <p>Preocupa la falta de estandarización de las formulaciones de insumos para suplementación con MNP.</p> <p>Insuficiente evaluación y monitoreo de los programas (coberturas, uso y adherencia).</p>	<p>En hogares pobres, la biofortificación del frijol puede llegar a ser una estrategia sostenible.</p> <p>Uso de suplementos de hierro en niños de 4-6 meses para abordar las altas prevalencias en niños pequeños (jarabe/gotas).</p> <p>Programas de extensión de cobertura que incluyen ONG y alianzas público privadas.</p> <p>Considerar los programas sociales como vehículos en la entrega de alimentos fuente de nutrientes, tales como hierro (fortificados).</p>

<p>6-11m: 22.2% 12-23m: 26.8%</p> <p>Deficiencia de hierro 6-59 meses en el grupo sin inflamación: 10.7% 6-11m: 31.7% 12-23m: 27.6%</p> <p><b>Anemia 6-59 meses</b> 13.1% 6-11m: 41.2% 12-23m: 25.0%</p> <p><b>SIVESNU 2013</b></p> <p><b>Deficiencia de hierro (Ferritina)</b> Mujeres en el grupo completo --Embarazadas: 16.7% --Indígenas: 37.2% --No indígenas: 6.1% --No embarazadas: 9.9% --Indígenas: 10.6% --No indígenas: 9.4%</p> <p>Mujeres en el grupo sin inflamación --Embarazadas: 32.8% --Indígenas: 43.2% --No indígenas: 5.0% --No embarazadas: 10.3% --Indígenas: 10.5% --No indígenas: 10.2%</p> <p><b>Anemia (Hemocue)</b> Mujeres embarazadas: 10.8% --Indígenas: 15.8% --No indígenas: 3.2% Mujeres no embarazadas: 4.6% --Indígenas: 3.9% --No indígenas: 5.0%</p> <p><b>Niños &lt; 5 años:</b> <b>Deficiencia de hierro (ferritina)</b></p>		<p><b>Otros, mercado abierto:</b> Incaparina: 14.90 mg/100 g Bienestarina: 14 mg/100 g</p> <p><b>Suplementación del MSPAS MNP:</b> Niños de 6-59 meses: 1 sobre diario de 1 gramo por dos meses (10 a 12.5 mg Fe/sobre) (MSPAS, 2014) en reemplazo de los <b>Suplementos de hierro y ácido fólico.</b></p> <p>Mujeres embarazadas y mujeres lactantes: 2 tabletas de 300 mg de sulfato ferroso cada 8 días.</p> <p>Mujeres de 10-19 años: 1 tableta de 300 mg de sulfato ferroso cada 8 días.</p> <p><b>Hierro:</b> Tratamiento de anemia en niños menores de 5 años, adolescentes y adultos.</p>		
---	--	---	--	--

<p>Niños en el grupo completo --6-59 meses: 8.9% --6-11 meses: 16.9% --12-23 meses: 21.8%</p> <p>Niños en el grupo sin inflamación --6-59 meses: 9.7% --6-11 meses: 18.5% --12-23 meses: 25.4%</p> <p><b>Anemia (Hemacue)</b> 6-59 meses: 9.4% 6-11 meses: 25.4% 12-23 meses: 16.0%</p>				
<b>Zinc</b>				
<p><b>ENMICRON 2009-2010</b> Encuesta nacional</p> <p><b>Zinc plasmático:</b> <b>Deficiencia global:</b> Niños &lt;5 años: 34.9%</p> <p><b>Subgrupos etarios</b> 6-11m: 25.3%, 12-23m: 37.3% 24-35m: 28.5%, 36-47m: 38.6%, 48-59m: 37.9%</p> <p>Por regiones: 13% a 48.7%</p> <p>Mujeres en edad fértil: No determinado</p> <p><b>Ingesta dietética de zinc:</b> Más del 60% de los hogares no alcanza a cubrir el 70% de las RDD de zinc en los hogares (<i>ENCOVI 2006; Menchú MT. et al., 2013</i>).</p>	<p>Con base en tres indicadores (zinc plasmático, ingesta dietética y prevalencia de talla baja infantil), la prevalencia de deficiencia de zinc es de moderada a severa.</p> <p>Zinc es un nutriente limitante en la Ventana de Oportunidad de los Mil Días. Afecta la salud materna, fetal y neonatal; fallo de crecimiento infantil; morbilidad y desarrollo cognitivo; capital humano.</p>	<p><b>Intervenciones específicas:</b> <b>MNP</b>, varias formulaciones, de 5 a 15 micronutrientes, incluyendo zinc. Dosis de zinc de 4-5 mg por sobre de MNP. Piramal®, 4.1 mg ; Macro vital®, 5 mg de zinc. Sesenta dosis de MNP cada 6 meses, 6-59 meses.</p> <p><b>Alimento complementario para niños y mujeres embarazadas y lactantes: harinas fortificadas del MSPAS o de ONG y que contienen zinc:</b> Vitacereal: 8.3 mg/100 g Mi Comida: 8 mg/100 g CSB ++ (programas USAID): 5 mg /100 g Chispuditos: 9 mg/18.5 g Otros, mercado abierto: Incaparina: 16 mg/100 g Bienestarina: 16 mg/100 g</p> <p><b>Otros abordajes:</b> Zinc terapéutico en casos de infecciones agudas y fallo</p>	<p>Intervenciones con cobertura limitada, irregular e intermitente.</p> <p>-Presupuesto anual del MSPAS asignado para micronutrientes ha ido aumentando significativamente, pero con reducida ejecución.</p> <p>-Limitado impacto de estrategias educativas sobre uso de alimentos complementarios y de los MNP.</p> <p>-Limitada capacidad de monitoreo y evaluación de los procesos de entrega de suplementos, de adherencia e impacto.</p> <p>Preocupa la falta de estandarización de las formulaciones de insumos para suplementación con MNP.</p>	<p>Fortalecer programas de suplementos a base de mezclas de cereales y leguminosas fortificadas con zinc con distribución universal a niños y madres embarazadas lactantes.</p> <p>Explorar la fortificación de un alimento de amplia distribución, tal como harinas de cereales y azúcar.</p> <p>En la iniciativa de reglamento técnico para la fortificación de la harina de maíz nixtamalizada se ha propuesto la adición de 15 mg/kg de zinc.</p> <p>Biofortificación de cultivos con alto contenido de zinc: una opción en el mediano plazo.</p>

<p><b>Prevalencia de retardo de crecimiento</b>  Nacional (&lt; 60 meses)  ENSMI 2014-2015: 46.5%  SIVESNU 2013: 46.9%</p> <p>Altiplano occidental  SIVIM 2011: 59.6% (3-59m)  WHIP 2013: 67.4% (&lt;60m)  AGEXPORT/INCAP: 73.8% (&lt; 60m)</p> <p>166 municipios Plan Hambre Zero (3-59 meses)  --2012: 59.9%  --2013: 58.2%</p>		<p>severo de crecimiento de niños: Tabletas de 10-20 mg /d / 10 d.</p> <p><b>Fortificación de alimentos:</b> no disponible actualmente.</p>	<p>Insuficiente evaluación y monitoreo de los programas (coberturas, uso y adherencia).</p>	<p>La Plataforma de Biofortificación (Biofort) fue recientemente conformada.</p> <p>Considerar los programas sociales como vehículos en la entrega de alimentos fuente de nutrientes, tales como zinc (fortificados).</p>
<p><b>Vitamina B<sub>12</sub></b></p>				
<p><b>ENMICRON 2008-2009</b>  Prevalencia de valores bajos (&lt;148pmol/mL (WHO, 2008b) de vitamina B<sub>12</sub> a nivel nacional</p> <p><b>Mujeres en edad fértil:</b> 18.9%  Urbano: 16.4%  Rural: 21.1%</p> <p><b>Niños 6-59 meses:</b> 22.5%  Urbano: 15.3%  Rural: 27.3%</p>	<p>La deficiencia de vitamina B<sub>12</sub> es alta en niños menores de 5 años y mujeres en edad fértil, en áreas rurales y estratos socioeconómicos pobres.</p> <p>La deficiencia se asocia con anemia macrocítica.</p>	<p>No hay programas nacionales de fortificación de alimentos con vitamina B<sub>12</sub>. El reglamento técnico de fortificación de la harina de maíz incluye la fortificación con vitamina B<sub>12</sub>: 3.5 µg/kg.</p> <p><b>MNP</b>  Las formulaciones de MNP de 15 micronutrientes para niños de 6-59 meses incluyen vitamina B<sub>12</sub>.</p> <p><b>Alimentos complementarios del MSPAS fortificados con B<sub>12</sub>, para niños y mujeres lactantes y embarazadas:</b>  Vitacereal: 0.53 mcg/100 g Mi Comidita: 2 mcg/100 g  CSB ++ (programas USAID): 2 mcg /100 g  Chispuditos: 0.9 mcg/18.5 g</p> <p><b>Otros, mercado abierto:</b>  Incaparina: 1.07 mcg/100 g  Bienestarina: 1.07 mcg/100 g</p>	<p>Es necesaria la implementación de intervenciones para corregir la deficiencia de vitamina B<sub>12</sub> en la población guatemalteca.</p> <p>Alimentos complementarios de los programas sociales, basados en harinas fortificadas (con vitamina B<sub>12</sub>), tienen coberturas y efectividad subóptimas (distribución irregular e intermitente).</p> <p>Insuficiente evaluación y monitoreo de los programas de alimentos complementarios con vitamina B<sub>12</sub> (coberturas, uso y adherencia).</p>	<p>Se justifica un programa de fortificación general con vitamina B<sub>12</sub> en alimentos que sean de amplio consumo entre los estratos socioeconómicos pobres y rurales, por ejemplo el azúcar, o la modificación al <i>Reglamento Técnico Centroamericano</i> armonizado para la fortificación de la harina de trigo.</p> <p><b>Intervención específica innovadora</b>  Explorar uso de tabletas de múltiples micronutrientes para embarazadas, que contengan vitamina B<sub>12</sub>.</p>

<b>Folato</b>				
<p><b>ENMICRON 2009-2010</b> Niños 6-59 meses Folato sérico (FS) y folato eritrocitario (FE) (deficiencias, %) 0.5%, FS&lt;3ng/mL 1.0%, FS&lt;6ng/mL 2.1%, FE &lt;140 ng/mL</p> <p>Mujeres en edad reproductiva FS y FE 0.7%, FS&lt;3ng/mL 12.2%, FS&lt;6ng/mL</p> <p>7.0%, FE &lt;140 ng/mL 10.5%, FE &lt;160 ng/mL</p> <p>Prevalencia estimada de defectos del tubo neural: 2.34-3.47/1,000 nacidos vivos. (varias fuentes, ver narrativo)</p> <p>Ciudad de Guatemala (2005): 3.47/1,000 nacidos vivos en 2 hospitales nacionales (Ortiz J. <i>et al.</i>, 2006)</p>	<p>Deficiencia de importancia en las mujeres en edad fértil, especialmente en áreas rurales.</p> <p>Resultados indican que el programa de fortificación necesita mejorarse para alcanzar la efectividad esperada.</p> <p>La deficiencia de folato en la madre embarazada está relacionada con un aumento de la incidencia de defectos del tubo neural en el recién nacido.</p>	<p>Suplementos de ácido fólico por los servicios de salud para las mujeres embarazadas, lactantes y mujeres en edad fértil (dosis semanal de 5 mg). El programa no contempla la suplementación de hombres.</p> <p>Fortificación obligatoria de harina de trigo con ácido fólico (1.8 mg/kg harina).</p> <p>Fortificación voluntaria de alimentos.</p> <p><b>MNP y alimentos complementarios del MSPAS fortificados con ácido fólico:</b> Vitacereal: 83 mcg/100 g Mi Comidita: 160 mcg/100 g CSB ++ (programas USAID): 60 mcg /100 g Chispuditos: 160 mcg/18.5 g Otros, mercado abierto: Incaparina: 213 mcg/100 g Bienestarina: 213 mcg/100 g</p> <p>En 2007 se incrementó el nivel de fortificación con ácido fólico a 1.8 mg/kg a la harina de trigo.</p>	<p>Ha habido mejoría en la situación de folato, sin embargo, es preocupante la situación de los grupos pobres de las áreas rurales que no tiene acceso a alimentos fortificados.</p> <p>Las DTN no se han reducido a los niveles de los países con fortificación efectiva. Al respecto, es importante establecer la relación con otros factores (antinutricionales que afecten la utilización de folato, como aflatoxinas).</p> <p>Existe limitada información sobre coberturas de suplementación con ácido fólico en mujeres en edad fértil y, especialmente, en la etapa preconcepcional.</p> <p>La contribución de los alimentos fortificados provee entre un 4% y un 10% de los requerimientos promedio de folato de las mujeres muy pobres, que viven en áreas rurales y que son indígenas.</p> <p>Los suplementos de tabletas, MNP y alimentos complementarios de los programas sociales basados en harinas fortificadas (con ácido fólico) tienen coberturas y efectividad subóptimas (irregular e intermitente).</p>	<p>Fortificación de otros alimentos de amplio consumo, que cubran a adolescentes, mujeres en edad fértil y población rural y pobre, tales como azúcar, harina de maíz, arroz.</p> <p>Estrategias combinadas de fortificación de varios alimentos.</p> <p>Fortalecer programas de suplementación con ácido fólico y alimentos complementarios fortificados para las mujeres embarazadas y lactantes, mujeres adolescentes y los niños pequeños: disponibilidad, abastecimiento, entrega, uso y adherencia en el hogar.</p> <p>Fortalecer monitoreo y evaluación.</p> <p>Vigilancia nacional de DTN.</p> <p>Explorar el efecto de aflatoxinas y niveles de homocisteína para confirmar estado nutricional.</p>



			Preocupa la falta de estandarización de las formulaciones de insumos para suplementación mediante MNP. Insuficiente evaluación y monitoreo de los programas (coberturas, uso y adherencia).	
<b>Vitamina A</b>				
<p><b>ENMICRON 1995</b> Niños de 6 a 59 meses Deficiencia de vitamina A: 15.8%</p> <p><b>ENMICRON 2009-2010</b> Niños de 6 a 59 meses: Deficiencia en el grupo total: 0.3%</p> <p><b>SIVIM 2011</b> Niños 6-59 meses: 3.4% 6-11 meses: 11.1% 12-23 meses: 3.7% 24-35 meses: 3.6% 36-47 meses: 1.6% 48-59 meses: 0.8%</p> <p><b>Mujeres no embarazadas 0.2 %</b></p> <p><b>SIVESNU 2013</b> Representativa nacional <b>Niños</b> 6-59 meses: 3.4% 6-11 meses: 6.0% 12-23 meses: 5.3% 24-35 meses: 4.2% 36-47 meses: 2.4% 48-59 meses: 0.5%</p> <p><b>Mujeres 15-49 años:</b> Embarazadas: 0% No embarazadas: 0.1 %</p>	<p>La deficiencia de vitamina A dejó de ser un problema de salud pública en Guatemala. Sin embargo, hay preocupación de consumo excesivo de este micronutriente proveniente de varias intervenciones en la misma población meta (megadosis de vitamina A, MNP y alimentos complementarios, además de la fortificación del azúcar con vitamina A).</p>	<p><b>Programas disponibles:</b> Fortificación universal del azúcar con vitamina A: <i>Acuerdo Gubernativo 021-2000</i>. Nivel promedio de 15 mg/kg de retinol de azúcar, con un intervalo de tolerancia de <math>\pm 5</math>mg/kg y un mínimo de 5 mg/kg de retinol durante toda su vida de comercialización.</p> <p>Suplementación con micronutrientes espolvoreados que incluyen vitamina A. -Suplementación con una megadosis de 100,000 UI para niños 6-12 meses y 200,000 UI semestral, de 12 a 23 meses. -Alimentación complementaria fortificada con vitamina A entregada por los servicios de salud /ONG: Vitacereal: 833 UI/100 g Mi Comidita: 800 mcg/100 g CSB ++ (programas USAID): 1664 UI /100 g</p> <p>Chispuditos: 250 mcg/18.5 g Otros, mercado abierto: Incaparina: 710 UI/100g Bienestarina: 710 UI/100 g</p>	<p>Posibles excesos.</p> <p>a) Estrategias múltiples a un solo grupo;</p> <p>b) La contribución de vitamina A del azúcar cubre &gt;90% de las RDD.</p> <p>Los suplementos de megadosis, MNP y alimentos complementarios de los programas sociales basados en harinas fortificadas (con vitamina A) tienen coberturas y efectividad subóptimas (irregular e intermitente).</p>	<p>Aprobación de la modificación del <i>Acuerdo Gubernativo 021-200</i> para <b>disminuir los niveles de vitamina A en el azúcar</b>, promedio de 7 mg de retinol/kg de azúcar, actualmente en el Departamento de Asesoría Jurídica del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS).</p> <p>Ajustar la formulación de MNP <b>sin vitamina A</b>.</p> <p>Evaluación de las estrategias complementarias de vitamina A: revisar formulaciones y reducción o eliminación de la vitamina A de las mismas.</p> <p>Fortalecer las actividades de monitoreo y vigilancia del programa.</p>

		<p>A nivel comercial, fortificación voluntaria de la Incaparina con niveles bajos de vitamina A (aproximadamente 10% de RDD)</p> <p>Algunos programas de seguridad alimentaria de la cooperación internacional incluyen aceite fortificado con vitamina A.</p>		
<b>Yodo</b>				
<p><b>ENMICRON 1995</b> Escolares y mujeres adultas: la mediana de excreción de yodo de niños escolares y mujeres en edad fértil en el país fue de 222 µg/L</p> <p><b>Estudio Escolar Nacional, 2005</b> Niños escolares: 143.8 µg/L</p> <p><b>SIVIM 2011</b> (altiplano occidental) Mujeres no embarazadas: Mediana de yodo urinario de 139 µg yodo/L (ingesta suficiente) Mujeres embarazadas: Mediana de yodo urinario de 125 µg yodo/L (ingesta insuficiente)</p> <p><b>Cadenas de Valor Rurales 2011-2012</b> (altiplano occidental) Mujeres 15-49 años: Mediana de yoduria: 95 µg/L (deficiencia leve de yodo)</p> <p><b>SIVESNU 2013</b> Representativa nacional Mujeres no embarazadas: Mediana: 116 µg/L Yoduria &lt;50 µg/L: 21% (deficiencia: &gt;20%) Mujeres embarazadas: Mediana: 100 µg/L</p>	<p>Debido a falta de cumplimiento de la fortificación de la sal, la población está en riesgo de sufrir desórdenes por deficiencia de yodo (Paz P. <i>et al.</i>, 2007; CONAFOR, 2012; SESAN, 2014). A pesar de que los datos recientes de excreción urinaria de yodo no evidencian problema de salud pública en mujeres en edad fértil, es necesario prestar atención al cumplimiento de la fortificación de la sal con yodo.</p> <p>En mujeres embarazadas se evidencia una deficiencia leve.</p>	<p><b>Suplementación:</b> La formulación de MNP que contienen yodo (la formulación de 15 micronutrientes) <b>Alimentos complementarios fortificados:</b> Vitacereal: 180 mcg/100 g Mi Comidita: 60 mcg/100 g CSB ++ (programas USAID): No contiene yodo Chispuditos: 90 mcg/18.5 g</p> <p><b>Otros, mercado abierto:</b> Incaparina: No contiene Bienestarina: No contiene</p> <p><b>Fortificación:</b> El <i>Acuerdo Gubernativo 29-2004</i>, reglamento para la fortificación de la sal con yodo y sal con yodo y flúor, establece 20-60 mg de yodo/kg de sal; y con flúor, entre 175-225 mg de flúor/kg de sal.</p> <p>La población recibe yodo de alimentos procesados que utilizan sal fina fortificada conforme a la norma.</p>	<p>El programa de fortificación de la sal de mesa con yodo alcanza alrededor de un 50% de cumplimiento, lo cual se considera bajo.</p> <p>Preocupa la falta de estandarización de las formulaciones de insumos para suplementación mediante MNP.</p>	<p>Organización del sector productor a pequeña escala, para reforzar la fortificación.</p> <p>Trabajo intergubernamental para la optimización de recursos.</p>

## Apéndice 2. Recomendaciones dietéticas diarias (RDD) del INCAP

Grupo y edad	Vitamina A mcg/día	Folato mcg/día	Vitamina B <sub>12</sub> mcg/día	Hierro mg/día			Zinc Mg/día		Yodo mcg/día
				Biodisponibilidad			Biodisponibilidad		
				Alta	Media	Baja	Alta	Baja	
<b>Infantes y niños</b>									
Edad									
0-5 meses	375	52	0.4						
6-11 meses	450	75	0.5						
1-3.9 años	300	150	0.9						
4-6.9 años	350	170	1.1						
7-9.9 años	450	200	1.3						
Edad									
0-6 meses				b/	b/	b/	d/	d/	90
7-12 meses				6.0	9.0	-	3.1	6.3	90
1-3 años				4.7	7.0	14.0	2.3	4.6	90
4-6 años				7.5	11.3	22.6	2.9	5.8	90
7-9 años				8.8	13.2	26.4	4.0	7.9	120
<b>Mujeres</b>									
Edad (años)									
10-11.9	500	280	1.8	8.1	12.1	24.2	5.4	10.8	150
12-13.9	600	350	1.8	8.1	12.1	24.2	6.8	13.7	150
14-15.9	650	375	2.4	10.8	16.3	32.5	6.9	13.8	150
16-17.9	650	400	2.4	10.8	16.3	32.5	7.3	14.7	150
18-29.9	650	400	2.4	10.4	15.6	31.2	7.3	14.6	150
30-49.9	650	400	2.4	10.4	15.6	31.2	7.3	14.6	150
50-64.9	650	400	2.4	5.8	8.7	17.4	7.3	14.6	150
65+	650	400	2.4	5.8	8.7	17.4	7.3	14.6	150
Embarazo	700	600	2.6	c/	c/	c/	10.1	20.2	250
Lactancia	1000	500	2.8	10.4	15.6	31.2	11.3	22.6	250

Fuente: Menchú et al. 2012.

b/ Las necesidades de hierro son satisfechas por la disminución fisiológica de la hemoglobina y la movilización de reservas corporales de hierro.

c/ Se recomienda suplementos de hierro a todas las mujeres embarazadas.

d/ La leche materna es suficiente para cubrir las necesidades en menores de seis meses.

### Apéndice 3. Programas gubernamentales de micronutrientes, población meta y costos

Programa o intervención	Grupo meta	Cobertura meta	Cantidad	Costo unitario
Megadosis de vitamina A	6 meses	90%	1 perla de 100,000 Unidades Internacionales (UI) al cumplir 6 meses	Q 0.10/capsula
	12-23 meses	80%	1 perla de 200,000 UI cada 6 meses	Q 0.13/capsula
MNP	6-11 meses	90%	1 sobre diario, Un ciclo de 60 sobres para niños de 6-11 meses	Q 0.22/ dosis
	12-23 meses	80%	1 sobre diario, 1 ciclo de 60 sobres cada 6 meses (120 por año) para niños de 12-23 meses	Q 0.22/ dosis
	24-59 meses	70%	1 sobre diario, 1 ciclo de 60 sobres cada 6 meses (120 por año) para niños de 12-23 meses	Q 0.22/ dosis
Hierro	Mujeres y hombres de 10-19 años	80%	Dosis semanal 1 tableta	Q 0.05/tableta
	Mujeres embarazadas y lactantes/puerperas	80%	Dosis semanal 2 tabletas	Q 0.05/tableta
Ácido fólico	Mujeres de 10 a 49 años	80%	Dosis semanal 1 tableta	Q 0.05/tableta
Mezcla de harina fortificada	Niños de 6-23 meses	70%	3 bolsas de 1 kg/mes	Q 14.35/kg (paquete= Q43.05 por ciclo mensual)
	Mujeres embarazadas y lactantes	50%	3 bolsas de 1 kg/mes	Q 14.35/kg (paquete= Q43.05 por ciclo mensual)

Fuentes: MSPAS, 2012b; Comunicaciones personales con funcionarios del MSPAS. Los costos estimados incluyen a los insumos solamente. No se incluye presupuesto para transporte y distribución (Áreas de Salud, Centros de Salud, Puestos de Salud), almacenamiento, materiales de promoción, campaña de promoción o de recurso humano (entrega a las familias y consejería). Tampoco incluye presupuesto para evaluación y monitoreo de funcionamiento de los programas o de adherencia. La falta de consideración de estos aspectos presupuestales incide desfavorablemente en coberturas bajas e intermitentes o irregulares en la implementación de los programas, lo cual afecta el impacto de la intervención