

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**

**Colegio de Ciencias de la Salud**

**Políticas y programas implementadas en Ecuador para  
tratar las deficiencias de micronutrientes en los últimos  
15 años**

Proyecto de Investigación

**Ana María Vaca Jiménez**

Nutrición Humana

Trabajo de titulación presentado como requisito

para la obtención de

Licenciatura en Nutrición Humana

Quito, 16 de Diciembre de 2015

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Ciencias de la Salud

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Políticas y programas implementadas en el Ecuador para tratar las  
deficiencias de micronutrientes en los últimos 15 años**

**Ana María Vaca Jiménez**

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Aida Maribel Chisaguano Tonato, Ph.D.

Firma del profesor

---

Quito, 16 de Diciembre de 2015

## DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos: Ana María Vaca Jiménez

Código: 00104687

Cédula de Identidad: 1715989479

Lugar y fecha: Quito, 16 de diciembre de 2015

## RESUMEN

Los micronutrientes regulan importantes procesos homeostáticos en el cuerpo humano y su deficiencia puede tener graves consecuencias en la salud. Las patologías resultantes de dichas carencias representan gran parte de la carga de enfermedad mundial en niños menores a cinco años y mujeres en edad fértil y es por ello que existen normativas y leyes que aseguran su cuidado. Actualmente hay diversos programas en Ecuador y en el mundo para tratar la deficiencia de micronutrientes que han sido creados en base a los reglamentos y objetivos de organizaciones internacionales y gobiernos estatales. Entre ellos se encuentran la fortificación de alimentos de consumo masivo, suplementación por medio de gotas, tabletas o polvos de fortificación casera e intervenciones enfocadas a la alimentación. En el Ecuador se han implementado dichas intervenciones para corregir la carencia de micronutrientes (Chis Paz, Mi papilla, Mi bebida, entre otros); sin embargo no se ha logrado una mejoría significativa. Esto se infiere por la deficiente implementación y evaluación de programas pertinentes al tema en el país.

Palabras clave: micronutrientes, deficiencias, normativas, programas, suplementación, fortificación, vitaminas, minerales

## ABSTRACT

Micronutrients regulate crucial homeostatic processes in the human body and their deficiency can cause negative consequences to health. Sickesses resulting from those deficits represent a major part of the health burden in children under 5 years and fertile-aged women around the world. That is the reason why laws were created to protect and assure their wellbeing. Nowadays there are many programs in Ecuador and worldwide to treat micronutrient deficiency that were created based on rules and objectives planted from international organizations and governments. Between those programs we find staple food fortification, micronutrient's drops, micronutrient's pills, home-fortification powders, and food focused interventions. Several programs have been implemented in Ecuador to treat micronutrient deficiency such as "Chis Paz", "Mi papilla", "Mi bebida", etc. Nevertheless, significant progress has not been achieved so far. Poor implementation and lack of impact evaluation of programs is proposed as the main reason for this.

*Key words:* micronutrients, deficiencies, programs, laws, supplementation, fortification, vitamins, minerals

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS .....	8
1 INTRODUCCIÓN .....	9
2 JUSTIFICACIÓN.....	11
3 OBJETIVOS.....	12
4 METODOLOGÍA .....	13
5 POLÍTICAS Y PROGRAMAS DE SALUD EN DEFICIENCIAS DE MICRONUTRIENTES .....	15
5.1 Funciones de los micronutrientes en el cuerpo humano y efectos de su deficiencia .....	15
5.1.1 Efectos de la deficiencia de micronutrientes en la salud pública .....	16
5.1.2 Grupos poblacionales en riesgo de padecer deficiencias de micronutrientes	19
5.1.3 Epidemiología de la deficiencia de micronutrientes y sus consecuencias.....	21
5.1.4 Normativas sobre micronutrientes.....	25
5.2 Programas de suplementación de micronutrientes.....	32
5.2.1 Programas de suplementación con tabletas .....	32
5.2.2 Programas de suplementación con gotas de hierro.....	32
5.2.3 Programas existentes para tratar déficits de micronutrientes enfocados a la alimentación.....	33
5.2.4 Programas de suplementación de micronutrientes en el hogar: Uso de Chispas o sobres con micronutrientes .....	33
5.2.5 Programas de suplementación de micronutrientes en el Ecuador .....	38
5.3 Programas de fortificación de alimentos.....	42
5.3.1 Programas de fortificación de micronutrientes en el Ecuador:.....	44
5.4 Programas enfocados a disminuir la desnutrición con enfoques en micronutrientes en el Ecuador .....	46
6 REALIDAD ECUATORIANA.....	48
7 CONCLUSIONES .....	49
8 RECOMENDACIONES .....	50
9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	51
10 ANEXOS .....	63

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de función corporal de diferentes vitaminas y minerales cuya deficiencia es más común en el cuerpo humano.....	17
Tabla 2. Datos relacionados a anemia y micronutrientes en el Ecuador.....	24
Tabla 3. Descripción del consumo de alimentos ricos en hierro, fortificados o suplementos de micronutrientes.....	25
Tabla 4. Artículos que apoyan la creación, desarrollo y evaluación de PSM y PFA.....	29
Tabla 5. Composición de los dos tipos de Chispas existentes en el mercado.....	37
Tabla 6. Descripción de alcance de diferentes PSM y PFA desde el 2011.....	39
Tabla 7. Alcance del Programa Integrado de Micronutrientes hasta el 2011.....	40
Tabla 8. Alimentos vehículos y su evidencia de eficacia en fortificación de micronutrientes.....	43
Tabla 9: Resumen de diferentes iniciativas en nutrición inexistentes a la fecha en el Ecuador.....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Generalidades del producto Chispas .....	35
--	----



# 1 INTRODUCCIÓN

Los micronutrientes (MN) en el ser humano ejercen un rol vital para su funcionamiento corporal adecuado, prevención de enfermedades y desarrollo cognitivo óptimo. Durante el embarazo y primera infancia es cuando dichos déficits producen la mayor cantidad de daños irreversibles en poblaciones (van Ommen, Fairweather-Tait, Freidig, Kardinaal, Scalbert, & Wopereis, 2008). Los MN cuya deficiencia es más común a nivel global incluyen vitamina A, hierro, zinc, ácido fólico, yodo, entre otros (De-Regil, Peña-Rosas, Flores-Ayala, & del Socorro Jefferds, 2014). En el Ecuador aún se presentan deficiencias significativas en vitamina A, zinc y hierro. Sin embargo, la deficiencia de yodo se considera prácticamente erradicada (Freire, y otros, 2014; de Benoist, McLean, & Andersson, Iodine deficiency in 2007: Global progress since 2003, 2008). Sus carencias se dan ya sea por un bajo aporte proveniente de los alimentos o porque un período del ciclo vital exige una mayor cuantía de ellos. Lamentablemente, la carencia de MN en las etapas de desarrollo sensibles desencadena enfermedades en la adultez que incrementan el gasto en salud pública y afectan la economía alrededor del mundo (Freire, y otros, 2014).

Aproximadamente 2 billones de personas en el mundo sufren las consecuencias de DMN que se reflejan en incremento de las tasas de morbi-mortalidad y retardo en el desarrollo laboral y económico de las naciones; especialmente en vías de desarrollo (The Micronutrient Initiative, 2009). Es por eso que se crearon Programas de Suplementación de Micronutrientes (PSM) y Programas de Fortificación de Alimentos de consumo masivo (PFA). Dichas iniciativas fueron y continúan siendo creadas y comprobadas a través de los años. La factibilidad de su implementación en ciertos países se considera uno de los mayores triunfos de la Salud Pública (CDC, OMS, OPS, s. f.; The Micronutrient Initiative, 2009). A partir de la declaración de derechos humanos se han generado avances

significativos en la formación de estatutos que protejan y promuevan la formación de PSM y PFA, su implementación y comprobación. En la siguiente revisión se analizarán los lineamientos legales, la disponibilidad de programas masivos y la efectividad de dichas intervenciones en perspectiva global y ecuatoriana.

## 2 JUSTIFICACIÓN

A pesar de los esfuerzos del gobierno ecuatoriano por combatir las deficiencias de MN a través de los años, no se ha encontrado una mejora significativa que pruebe la eficiencia de los programas aplicados. De hecho, a la implementación defectuosa de los programas se le atribuye el fallo de programas pasados enfocados a la nutrición que esperaban hallar mejorías alentadoras para el tiempo presente como se demuestra en los datos obtenidos en la última Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT-ECU 2012 (Freire, y otros, 2014, pág. 420).

Considerando esto, la siguiente revisión es pertinente para replantear el problema actual de DMN en el Ecuador y diseñar nuevos objetivos para PSM o PFA a escala nacional. El estudio comparativo descrito permite comparar la eficacia y recursos disponibles de iniciativas a nivel global y ecuatoriano con el fin de reconocer las fortalezas y desventajas de otros programas y acoplar sus descubrimientos al contexto nacional actual. Adicionalmente, al comparar cifras oficiales de la situación de malnutrición por déficit de micronutrientes en Ecuador con datos de investigaciones en poblaciones pequeñas se podrá argumentar si los programas implementados han tenido impacto a menor escala.

### 3 OBJETIVOS

#### *General*

- Analizar los programas de salud existentes para tratar la deficiencia de micronutrientes en el Ecuador en base a las políticas y normativas nacionales e internacionales.

#### *Específicos*

- Describir normativas y leyes que avalen y justifiquen la creación de programas de fortificación de alimentos y programas de suplementación de micronutrientes a nivel mundial y en Ecuador.
- Detallar los programas de fortificación de alimentos y programas de suplementación de micronutrientes disponibles en Ecuador.
- Discutir la efectividad de dichos programas en Ecuador comparando cifras epidemiológicas actualizadas de la ENSANUT-ECU 2012, Organización Mundial de la Salud y estudios en pequeñas poblaciones.

## 4 METODOLOGÍA

Para el presente estudio descriptivo se recopilaron diferentes manuales, artículos, tesis, informes y libros de fuentes oficiales y pertinentes en el tema durante el mes de septiembre del 2015. Para la obtención de la información de fuentes secundarias se buscó directamente en los repositorios virtuales de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), Fondo para la Infancia de las Naciones Unidas (UNICEF), Organización de Naciones Unidas (ONU), Organización Panamericana de la Salud (PAHO), Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC), Banco Mundial y revistas científicas como Cambridge Journals y Journal of Clinical Nutrition. Para dicha indagación se ingresaron términos en inglés y español en el buscador principal de las bases de datos mencionadas. Las palabras claves que se utilizaron en la búsqueda fueron: programas de suplementación de micronutrientes, deficiencia de micronutrientes, normativas, anemia, micronutrientes, aneemia, micronutrient deficiencies, micronutrient supplementation programs, micronutrients y fortification programs. Para la revisión de las normativas Ecuatorianas sobre salud se realizó una búsqueda simple en el buscador Google con las palabras “Ley Orgánica de Salud” y “Constitución de la República del Ecuador”. Debido a que la naturaleza del presente estudio los únicos criterios de inclusión del material bibliográfico fueron que las fuentes sean documentos de entidades oficiales en salud y que hayan sido publicados entre los años 2000 y 2015. Se excluyeron los textos con fechas previas a las establecidas (a excepción de edictos y normas constitucionales anteriores), cuyos títulos no concuerden con el tema investigado y que traten la perspectiva de micronutrientes en enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT's) y VIH o SIDA.

Las fuentes secundarias investigadas permitieron el ingreso a buscadores importantes en el tema de micronutrientes como MMG Limited, VHL Portal y MI

Resources. La información sobre estudios en pequeñas poblaciones se encontró mediante búsqueda de artículos en repositorios virtuales como el de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ). Dichos artículos académicos se encontraron al ingresar a las bases de datos EBSCO, OVID, JSTOR, COBUEC, HINARI, OARE, SPRINGER journals y UpToDate disponibles en recursos electrónicos de la página web de la Biblioteca de la USFQ para estudiantes de la institución.

## **5 POLÍTICAS Y PROGRAMAS DE SALUD EN DEFICIENCIAS DE MICRONUTRIENTES**

### **5.1 Funciones de los micronutrientes en el cuerpo humano y efectos de su deficiencia**

El cuerpo humano requiere dos tipos de nutrientes para su funcionamiento óptimo. El primer grupo de ellos se denomina Macronutrientes y consta de proteínas, lípidos y glúcidos que brindan soporte y energía a las células del organismo. Por otro lado, el segundo grupo es conocido como micronutrientes (MN) y aunque no producen energía, mantienen los procesos homeostáticos corporales. En esta subdivisión se encuentran las vitaminas y los minerales (van Ommen, Fairweather-Tait, Freidig, Kardinaal, Scalbert, & Wopereis, 2008; Tortora & Derrickson, 2013). En la tabla 1 se resume el papel en la homeostasia humano corporal de dichos compuestos y las consecuencias de su deficiencia.

Los minerales son compuestos inorgánicos que ejercen roles vitales en el cuerpo humano. Su función principal es la de intervenir en procesos enzimáticos como coenzimas que afectan la homeostasis interna de cada individuo ya sea para regulación de pH, producción de energía, regulación hídrica, entre otros. Éstos se obtienen mayormente a través de la ingesta alimentaria y son excretados por heces u orina (Tortora & Derrickson, 2013; Wimalawansa, 2013).

Las vitaminas por otro lado son compuestos orgánicos que, al igual que los minerales, contribuyen en procesos de manutención de la homeostasia corporal en forma de coenzimas. La mayor parte de vitaminas requieren ser ingeridas en la dieta pero existen excepciones como la vitamina K, A y D que pueden sintetizarse a partir de compuestos pre-existentes en el organismo. Estas moléculas se dividen a su vez en dos categorías según su medio de transporte a través del cuerpo como hidrosolubles o liposolubles.

Dependiendo de dicha clasificación se formulan los compuestos para su suplementación en el cuerpo humano (Tortora & Derrickson, 2013; Wimalawansa, 2013).

### **5.1.1 Efectos de la deficiencia de micronutrientes en la salud pública**

Las DMN se asocian con gran parte de la carga mundial de enfermedad y discapacidad mundial (Parallel Symposium: Strengthening micronutrient nutrition surveillance: WHO and CDC tools and methods, 2013). Dichas carencias son especialmente peligrosas en dos grupos etarios específicos: mujeres en edad fértil e infantes menores de 5 años. Debido a que sus consecuencias a largo plazo implican aumento del gasto en salud de cada nación y a nivel mundial, cada estado debería implementar programas de investigación, diagnóstico, análisis e intervención de la DMN para asegurar la correcta erradicación y control de sus efectos negativos en la salud y economía de la población (Parallel Symposium: Strengthening micronutrient nutrition surveillance: WHO and CDC tools and methods, 2013). Los MN cuyas deficiencias son más comunes y de mayor relevancia para la Salud Pública son vitamina A, ácido fólico, yodo, zinc y hierro (Bhan, Sommerfelt, & Strand, 2001; Freire W. B., 2010).

A pesar de que las DM presentan una carga sustancial para la salud pública global, su suplementación no es del todo sencilla considerando los peligros potenciales que sobrecargas de MN pueden tener en el organismo. En el caso de uno de los MN más relevantes para la carga global de enfermedad, el hierro, si bien su suplementación es beneficiosa para tratar enfermedades y complicaciones como la anemia, se debe procurar no inducir una sobredosis de dicho componente.



**Tabla 1**

*Descripción de función corporal de diferentes vitaminas y minerales cuya deficiencia es más común en el cuerpo humano*

Micronutriente	Efecto en el cuerpo	Consecuencias de su deficiencia
Yodo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participa en la síntesis de hormonas tiroideas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bocio</li> <li>• Retardo en el desarrollo psicomotor</li> <li>• daño cerebral, problemas en el funcionamiento tiroideo y bocio. Incluso su deficiencia subclínica puede causar abortos espontáneos</li> </ul>
Hierro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma parte de la cadena de transporte de electrones productora de energía celular</li> <li>• Transporta el oxígeno a través del organismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anemia</li> <li>• Factor de riesgo de mortalidad materna</li> <li>• Retardo de crecimiento</li> <li>• Nacimiento prematuro</li> <li>• Bajo peso de nacimiento (BPN)</li> </ul>
Calcio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protagoniza la formación dental y ósea</li> <li>• Factor crucial para la contracción muscular</li> <li>• Participa en procesos de coagulación</li> <li>• Contribuye a la liberación de hormonas y neurotransmisores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osteopenia</li> <li>• Osteoporosis</li> <li>• Mialgias</li> <li>• Incrementa de riesgo de pre-eclampsia</li> </ul>
Zinc	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento corporal adecuado</li> <li>• Contribuye a la cicatrización de heridas</li> <li>• Interviene en los procesos de formación muscular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Complicaciones en el embarazo</li> <li>• Anomalías congénitas</li> <li>• Complicaciones en la gestación</li> <li>• Retardo en el crecimiento y desarrollo neurológico e inmunológico del feto</li> </ul>
Vitamina A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve la función inmune de las células</li> <li>• Antioxidante</li> <li>• Contribuye al crecimiento óseo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resequedad en piel y cabello y úlceras cutáneas y ceguera nocturna</li> <li>• Inmunosupresión relacionada a infecciones del aparato respiratorio, digestivo y urinario</li> <li>• Incapacidad de incrementar peso</li> </ul>

**Tabla 2** (continuación)

*Descripción de función corporal de diferentes vitaminas y minerales cuya deficiencia es más común en el cuerpo humano*

Vitamina B <sub>12</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factor esencial para la producción de glóbulos rojos</li> <li>• Contribuye en procesos de producción de energía celular</li> <li>• Participa en el ciclo de la metionina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiencias antes del embarazo incrementa el riesgo de defectos del tubo neural y después de la concepción pueden producir pre-eclampsia y problemas hematológicos</li> </ul>
Niacina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuye en procesos de producción de energía celular</li> <li>• Colabora en la degradación lipídica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelagra</li> </ul>
Ácido fólico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factor esencial para la producción de glóbulos rojos</li> <li>• Contribuye a la síntesis de ADN y ARN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deficiencias antes del embarazo incrementa el riesgo de defectos del tubo neural y después de la concepción pueden producir pre-eclampsia y problemas hematológicos</li> </ul>
Vitamina C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve la formación de proteínas</li> <li>• Antioxidante tisular</li> <li>• Contribuye a procesos de cicatrización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escorbuto</li> <li>• Anemia (porque en su presencia la absorción del hierro dietario se potencia)</li> <li>• Problemas dentales y bucales</li> <li>• Defectos en la cicatrización</li> </ul>
Vitamina D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve la absorción de fósforo y calcio en el tracto digestivo</li> <li>• Actúa junto con la hormona paratiroidea para la regulación de la absorción de calcio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osteomalacia</li> <li>• Raquitismo</li> <li>• Pérdida del tono muscular</li> <li>• Incrementa de riesgo de pre-eclampsia</li> </ul>

*Fuente:* Tabla de creación propia adaptada de varios autores Tortora & Derrickson (2013), Suchdev % et. al.(2011), Gera, Singh Sachdev & Nestel (2008), Wimalawansa (2013), Bhan, Sommerfelt & Strand (2001).

El cuerpo humano no puede eliminar el excedente de hierro sanguíneo y en caso de una sobrecarga en órganos como el hígado, corazón, páncreas y gónadas podrían ser severamente afectados. Adicionalmente, debido a que el hierro fomenta el crecimiento de

ciertos organismos bacterianos, en caso de individuos infectados una sobredosis de hierro podría resultar en la proliferación de patógenos en su cuerpo (Tortora & Derrickson, 2013, pág. 737). Adicionalmente, en cuanto a otro MN de relevancia para la Salud Pública, la vitamina A en hipervitaminosis puede causar vómitos, debilidad, irritabilidad, somnolencia, hepatoesplenomegalia, como piel seca, muerte, teratogenia fetal, entre otros (Tortora & Derrickson, 2013, pág. 1054). Es por esto, entre otras razones, que la creación de PSM y PFA requieren cuidadoso estudio y verificación en cada paso de su implementación.

### **5.1.2 Grupos poblacionales en riesgo de padecer deficiencias de micronutrientes**

El primer grupo poblacional en riesgo de padecer deficiencias de los MN previamente mencionados en la tabla 1 constituye a mujeres en edad fértil; especialmente gestantes. En el embarazo, la deficiencia de vitaminas y minerales afecta tanto a la madre como al feto (Suchdev & al, 2011, pág. 4). La vitamina A y el hierro son MN de especial importancia en la gestación. La deficiencia de hierro (que conduce a anemia) se considera la complicación por DM más común. En países en vías de desarrollo aproximadamente un 41% de mujeres embarazadas alrededor del mundo sufren de anemia debido a que los requerimientos de hierro se incrementan en la gravidez y no pueden completarse únicamente mediante la alimentación. A esto se le adiciona la excesiva carga física laboral, exposición a infecciones, bajo acceso a alimentos de alto valor nutricional y percepciones y prácticas erróneas sobre el embarazo que aportan al desarrollo de dicha deficiencia (Suchdev & al, 2011). Por otro lado, en cuanto a vitamina A, su deficiencia afecta a 19 millones de gestantes en el mundo y produce complicaciones y muerte de la mujer durante el embarazo y puerperio. Adicionalmente, bajas reservas de vitamina A maternas pueden

producir desarrollo pulmonar deficiente y disminuir su probabilidad de supervivencia en el primer año de vida del bebé (The Micronutrient Initiative, 2009).

El segundo grupo vulnerable a padecer DMN de mayor interés para la Salud Pública incluye a los infantes menores de 5 años. Una de las DMN más comunes es la carencia de hierro que se manifiesta en anemia. La anemia se asocia a insuficiencias (en algunos casos irreversibles) en el desarrollo cognitivo y psicomotor humano (The Micronutrient Initiative, 2009). Esto disminuye su capacidad intelectual en la infancia, disminuye su realización educativa y laboral en años de juventud, adolescencia y adultez. Estos factores (entre otros) afectan el desarrollo socio-económico de países en vías de desarrollo. Se requiere una intervención holística en el tratamiento de anemia que mejore la calidad, accesibilidad y valor nutricional de alimentos de la población (Zlotkin, Christofides, Ziauddin Hyder, Schauer, Tounder, & Sharieff, 2004). Adicionalmente, dicha enfermedad no sólo es causada por deficiencia de hierro sino que también se relaciona a un bajo aporte de Riboflavina, ácido ascórbico, folato, vitamina B12 y Zinc debido a que dichos MN son componentes esenciales para la producción hemoglobina (Gera, Singh Sachdev, & Nestel, 2008). Debido a que el 98% del aporte de hierro corporal de la población en general se obtiene de los alimentos con alta biodisponibilidad del MN, sus requerimientos no pueden ser cumplidos en su totalidad en países de bajo consumo de proteínas animales; sin mencionar las necesidades aumentadas de los grupos vulnerables previamente mencionados. A esto se le añade la baja calidad nutricional y el retardo de la ablactación en ciertos países que contribuyen al aumento del problema (Zlotkin, Christofides, Ziauddin Hyder, Schauer, Tounder, & Sharieff, 2004; The Micronutrient Initiative, 2009).

### **5.1.3 Epidemiología de la deficiencia de micronutrientes y sus consecuencias**

#### ***5.1.3.1 Situación epidemiológica de deficiencia de micronutrientes alrededor del mundo***

A pesar de los crecientes esfuerzos de la salud pública a nivel mundial por disminuir el impacto que tiene la DM en las personas, ésta causa el 7,3% de la carga global de enfermedad y se encuentra en las 15 primeras causas de la misma. A dicho fenómeno se le añade la dualidad que tanto individuos desnutridos como sobrealimentados pueden padecer DM; dificultando el alcance de su disminución y erradicación (Wimalawansa, 2013).

Como se detalló previamente, la deficiencia de hierro es una de las principales DM. Debido a que la anemia se deriva de la misma, la mayoría de las intervenciones e investigaciones se han dirigido a dicha temática. La prevalencia de anemia sigue siendo excesivamente alta en ciertas naciones; especialmente en el sur del continente asiático. La prevalencia de deficiencia de hierro es de 75% en India, 55% en Bangladesh y 56% en Pakistán. Dichas cifras por sí solas ya son alarmantes y su relevancia aumenta al compararlas con las de países desarrollados como Canadá donde es menor al 5% (Zlotkin, Christofides, Ziauddin Hyder, Schauer, Tounder, & Sharieff, 2004). A nivel mundial no se han dado cambios significativos en su disminución consecuentes a la implementación de PFA y PSM porque ésta es una enfermedad multifactorial donde la suplementación de hierro no es la única solución y requiere intervenciones multifactoriales (Proposed Global Targets for Maternal, Infant and Young Child Nutrition., 2012).

En Latinoamérica la mayoría de países han implementado en sus leyes decretos para la formulación de PSM y PFA. Naciones como Panamá, El Salvador, Guatemala y Colombia donde han creado guías para la implementación, regulación y revisión de dichos

programas (Ministerio de Salud de la República de Panamá-Comisión Nacional de Micronutrientes, 2008; USAID, 2008; Ruíz Gómez, 2014; Ministerio de Salud de El Salvador-Unidad de Nutrición, 2014). En estos países la desnutrición crónica es vista como un problema holístico donde la SMN es una de las principales herramientas para su erradicación. En cuanto a países de Centroamérica, Guatemala es el que mantiene la más alta prevalencia en desnutrición crónica entre infantes de 3 a 25 meses. Es por ello que su gobierno ha desarrollado alianzas con entidades internacionales para implementar el Programa de Reducción de la Desnutrición Crónica por medio de educación nutricional, seguridad alimentaria, y suplementación y fortificación de MN (USAID, 2008).

Las normativas nacionales e internacionales mencionadas previamente aseguran la atención en salud, y también en corrección de DMN, de todos los seres humanos del planeta. Es por esto que PSM se han creado también para grupos vulnerables de padecer DMN en desastres naturales. Esto se ha realizado porque durante estados de emergencia se produce escasez de alimentos, se incrementan necesidades metabólicas de nutrientes y se incrementan las enfermedades infecciosas que disminuyen la absorción de MN. Algunas opciones para dichos grupos son proporcionarles harinas, panes y aceite fortificados y suplementación por medio de polvos de MN y dosis de vitamina A. Idealmente estas medidas deberían ser implementadas hasta el final de la crisis y la reposición del estado nutricional de los individuos afectados (WHO, WFP, UNICEF, 2010).

#### ***5.1.3.2 Situación epidemiológica de deficiencia de micronutrientes en el Ecuador***

En el Ecuador las cifras de malnutrición por DM sí han cambiado a través de los años pero aún no han progresado de la forma propuesta (Freire, y otros, 2014). Según la OMS, el Ecuador se encuentra en un DMN de nivel moderado que no ha cambiado significativamente a pesar de los múltiples esfuerzos invertidos en solucionarlo. En

términos raciales, el grupo étnico mayormente afectado por dicha enfermedad en niños menores de 5 años es el indígena (40.5%). El mismo patrón epidemiológico se aplica a la situación de Zinc y vitamina A actual. Curiosamente, en el Ecuador las más recientes investigaciones consideran a la deficiencia de folato y yodo como inexistentes y la de Vitamina B<sub>12</sub> como no significativa para la salud pública pero sí pertinente para la promoción de alimentación saludable en adultos mayores a 50 años (Tomo I. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. ENSANUT-ECU 2012, 2014).

Para solucionar los problemas relacionados a DMN en el Ecuador se han tomado diferentes medidas donde se ha incluido la SMN. El consumo de suplementos de micronutrientes en el Ecuador aún sufre de problemas de alcance poblacional. Según la última indagación epidemiológica nacional (Freire, y otros, 2014). En términos de consumo poblacional de se puede decir que los PSM no están presentando suficiente alcance hacia la población en general pero sí hacia los quintiles económicos 1 y 2. Cabe recalcar que las cifras de consumo de alimentos ricos en hierro y suplementos del mineral no concuerdan con la prevalencia de anemia nacional. Esto se atribuye a que no se cuenta con datos de la cantidad ni frecuencia del consumo de alimentos ricos en hierro o suplementos del mismo. Datos epidemiológicos actuales sobre la situación de déficit de los MN previamente mencionados en el Ecuador se resumen en la tabla 2 y en la tabla 3 se sintetiza la realidad del alcance a suplementos y alimentos ricos en hierro para grupos poblacionales vulnerables.

**Tabla 3***Prevalencia de las deficiencias de micronutrientes y anemia en el Ecuador*

Grupo etario	Prevalencia según ENSANUT-ECU (2012)
Anemia en menores de 5 años	25.7%
Zinc preescolares	28.8%
Vitamina A preescolares	17.1%
Mujeres en edad fértil anemia	15% en total
	4.8% en menores a 12 años
	14,8% en menores a 15 años
	18.9% en mujeres de 40 a 49 años
Mujeres en edad fértil zinc	56.1%

*Fuente:* Tabla de creación propia adaptada de Freire & et. al. (2014)

En cuestiones de etnicidad, en el Ecuador la anemia y deficiencia de zinc afectan en mayor intensidad a las mujeres en edad fértil afro ecuatorianas y en niños menores a 5 años se encuentran los infantes indígenas. En ambas poblaciones no se muestra mayor diferencia entre DMN en cuanto a nivel económico pero los quintiles económicos 1 y 2 son los más afectados por DMN.



**Tabla 4**

*Descripción del consumo de alimentos ricos en hierro, fortificados o suplementos de micronutrientes*

Grupo etario	Consumo	Alcance	Observaciones
Niños de 6 a 11 meses	Alimentos ricos o fortificados en	49.3%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promedio de 65.2%</li> <li>• En el quintil más bajo</li> </ul>
Infantes de 18 a 23 meses	hierro	76.5%	el promedio es de 59.4%
Infantes	Suplementos de hierro	37%	-

*Fuente:* Tabla de creación propia adaptada de Freire & et. al. (2014)

#### **5.1.4 Normativas sobre micronutrientes**

##### **5.1.4.1 Normativas existentes a nivel mundial**

Debido a los efectos negativos en los ámbitos económico, social, laboral y de salud que tienen las deficiencias en micronutrientes globalmente se han creado diversos programas para su control y erradicación. Dichas intervenciones tienen su fundamento en normativas cuyo objetivo principal es asegurar el bienestar integral de las personas. Existen estatutos, normas y políticas que han sido creados por diferentes entidades para asegurar que los seres humanos sean protegidos contra factores físicos, situacionales o culturales que impidan su realización integral como individuos; incluyéndose entre ellos los relacionadas a salud y nutrición.

La Declaración de Derechos Humanos dictaminada en 1948 (UN, 1949) aún se mantiene en vigencia el día de hoy y en base a ella se ampara la abogacía por la salud y el

bienestar integral de todos los individuos del planeta. Si bien todos sus artículos promueven la igualdad, libertad, justicia y protección de las personas, el artículo 25 hace mayor referencia a la justificación de creación de PFA y PSM porque atañe directamente al derecho a la salud que posee cada individuo. En el apartado 25, se especifica que todo ser humano tiene derecho de bienestar y salud para sí mismo y su familia considerando accesibilidad a comida, vestido, atención médica, refugio y seguridad laboral y en discapacidad. Adicionalmente, en la sección 2 del mismo artículo se especifica que tanto madres como niños, los dos grupos poblacionales más expuestos a presentar DMN, tienen derecho a asistencia y cuidados especiales y protección social (Mason, y otros, 2014).

En el mes de septiembre del año 2000 se llevó a cabo una reunión de 189 naciones donde se dictaminaron metas en conjunto para asegurar la salud de los habitantes del planeta. En dicha junta se crearon ocho Objetivos Del Milenio (ODMs) que se esperaban cumplir para el año 2015. Dichos decretos tenían como objetivos principales brindar seguridad integral, salud, cumplimiento de los derechos humanos y reducción de la pobreza a sus respectivos países. De los ocho objetivos, los más relevantes para la formulación de PFA y PSM son el 1, 4 y 5 puesto que ellos se enfocan en alimentación, mortalidad infantil y salud materna (UNICEF, 2015)

La máxima entidad regulatoria de salud a nivel internacional se considera la OMS y ésta propone guías voluntarias para prevención y tratamiento de problemas de la primera infancia. Por medio de ellas se espera que todos los países aporten a la disminución de la carga global de enfermedad y discapacidad. Para la formulación de normas y estándares internacionales que guíen a los PFA y PSM se utilizaron hojas de balance de alimentos de la FAO y las estadísticas de ingresos y egresos familiares provistas por el Banco Mundial (OMS, FAO, UNICEF, GAIN, MI, & FFI, 2009; WHO, 2012).

Como se explicó previamente, aunque la OMS provee lineamientos y propuestas, la imposición de leyes estatales que avalen los PFA y PSM son voluntarias para cada nación y pueden acogerse a la realidad de la misma. En caso de que decidieren implementar dichos programas, la OMS exhorta a que se utilicen parámetros internacionales para medir planificación, seguimiento y evaluación de sus metas en salud. Entre tales requisitos se destacan la utilización de guías de crecimiento de la OMS en niños menores a 5 años y la renovación, planificación y evaluación de programas en intervalos de 5 años y según las fechas límite de los ODMs propuestos a nivel global (Proposed Global Targets for Maternal, Infant and Young Child Nutrition., 2012; OMS, FAO, UNICEF, GAIN, MI, & FFI, 2009)

#### **5.1.4.2 Normativas en el Ecuador**

En base a los lineamientos indicados previamente, la República del Ecuador formuló diferentes estatutos que aseguren el bienestar integral de su población. La Constitución de la República del Ecuador, en el artículo 32 dictamina que el estado garantiza la salud de la población al formular políticas que aseguren el acceso a servicios de atención y promoción de la salud integral del individuo. Dichas políticas se manifestarán en los ámbitos social, educativo, cultural, ambiental y económico. Todo esto se debe llevar a cabo de manera eficiente, eficaz, bioética, intercultural, solidaria y universal (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2011). Adicionalmente, según el artículo 361 el estado es el responsable de controlar todas las actividades de salud y en el 363 se especifica que eso se logrará al formular políticas de prevención, promoción, curación y rehabilitación para la población. A partir de la Constitución de la República se desarrolló la Ley Orgánica de Salud del Ecuador. En dicho escrito, en el artículo 6 se especifica que el Ministerio de Salud Pública (MSP) debe ejercer rectoría sobre el Sistema Nacional de Salud y diseñar e implementar programas. En el artículo 19 se nombra también al MSP como la entidad responsable (junto con otras pertinentes) de crear políticas y normas que aseguren la seguridad alimentaria y nutricional, incluso por deficiencia de micronutrientes (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2011; 2013). La tabla 4 especifica de manera textual las normas y leyes mencionadas.

**Tabla 5**

*Artículos que apoyan la creación, desarrollo y evaluación de PSM y PFA*

Documento	Artículo	Especificación
Constitución de la República del Ecuador	32	“La salud es un derecho que garantiza el Estado cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir”
	361	El Estado debe “ejercer la rectoría del Sistema Nacional de salud a través de la Autoridad Sanitaria Nacional, siendo responsable de formular la política nacional de salud, normar, regular y controlar todas las actividades relacionadas con la salud, así como el funcionamiento de las entidades del sector;”
Ley Orgánica de Salud	6. 19	Es deber del Ministerio de Salud Pública del Ecuador: “Dictar en coordinación con otros organismos competentes, las políticas y normas para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional, incluyendo la prevención de trastornos causados por deficiencia de micro nutrientes o alteraciones provocadas por desórdenes alimentarios, con enfoque de ciclo de vida y vigilar el cumplimiento de las mismas;”

**Tabla 6** (continuación)

*Artículos que apoyan la creación, desarrollo y evaluación de PSM y PFA*

---

Plan

Nacional del Objetivo 3 “Mejorar la calidad de vida de la población”

Buen Vivir

---

*Fuente:* Tabla de creación propia adaptada de SENPLADES (2013), Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2013) y República del Ecuador (1998-2009)

El Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) (SENPLADES, 2013) fue creado en el año 2007 con el fin de asegurar el bienestar integral de todos los ecuatorianos. Hasta la fecha se han propuesto objetivos para cumplirse hasta el 2017. Según dicha iniciativa, todos los programas, políticas y proyectos públicos y la forma en la que se organicen y se basarán en los preceptos y objetivos del PNBV. El plan garantiza el derecho a agua apta para consumo, trabajo, hábitat seguro, salud y educación para todos los ecuatorianos. Si bien el programa fue diseñado para abarcar todas las áreas que competen a desarrollo de un individuo, en objetivos respecto a la salud no se especifican acciones concretas hacia el desarrollo o implementación de PSM y PFA. El artículo 3 en especial hace referencia a las variables de salud que deben ser tratadas para asegurar la salud de todos los pobladores; entre las cuales se incluyen la desnutrición crónica, sobrepeso, obesidad y lactancia materna mas no micronutrientes específicamente.

En base a las normativas mencionadas se formalizó el Acuerdo Ministerial No. 00000403 donde se especifican acciones concretas dedicadas a la implementación de PSM y su promoción en la población ecuatoriana. En sus dos primeros artículos se aprueba la publicación del Manual de Normas y Protocolos para la Suplementación de Micronutrientes y su respectivo Manual de Consejería y en el artículo 3 del acuerdo se

dictamina que dichos materiales deben ser aplicados y difundidos de manera obligatoria en todas las entidades operativas (públicas y privadas) del sector de salud (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2011). Adicionalmente, a nivel de estado existen lineamientos enfocados al manejo de enfermedades derivadas de la DMN como la anemia donde se proporcionan pautas para consejería, directrices para diagnóstico y algoritmos de tratamiento (Componente Normativo Materno, 2008)

Debido a la responsabilidad del MSP de promover intervenciones de investigación, promoción y prevención de enfermedades se han realizados convenios interministeriales para cumplir dichos objetivos. El más reciente fue el convenio entre el MSP e INEC para la ejecución de la encuesta ENSANUT-ECU 2012 en el cual ambas entidades se comprometieron a financiar, diseñar, conducir, organizar y evaluar sus procedimientos. El fin del estudio era proveer datos actualizados de la situación de salud del Ecuador para la creación y evaluación de políticas y programas de intervención nacional (Freire, y otros, 2014).

## **5.2 Programas de suplementación de micronutrientes**

### **5.2.1 Programas de suplementación con tabletas**

Los PSM de esta índole se basan en la distribución de tabletas o comprimidos de diferentes micronutrientes, siendo los más utilizados el ácido fólico y el hierro. Este tipo de intervención no ha demostrado alta efectividad debido a problemas físicos producidos por los productos y fallos en la adherencia social de dichos planteamientos. Por ejemplo, en India el “Programa Nacional para el Control de la Anemia” proporcionó tabletas de ácido fólico y hierro a niños menores a 5 años. Tal programa alcanzó a menos de un 28% de la población objetivo y no presentó adherencia a la intervención (Zlotkin, Christofides, Ziauddin Hyder, Schauer, Tounder, & Sharieff, 2004). En ciertas poblaciones de Nepal, Cambodia, Filipinas y Vietnam se ha encontrado decrementos significativos de la prevalencia de anemia en mujeres embarazadas con la suplementación de tabletas de ácido fólico y hierro (USAID, 2008, pág. 26). Es por eso que la aplicación de esta iniciativa de manera perenne o intermitente se continúa dando en embarazadas de diferentes países del mundo como medida preventiva y curativa (Suchdev & al, 2011).

### **5.2.2 Programas de suplementación con gotas de hierro**

Un medio que aún es utilizado en áreas rurales de algunos países es la suplementación de hierro y micronutrientes a través de soluciones que se dispensan en forma de gotas orales. Dicho tipo de intervención ha demostrado baja efectividad en niños menores a 5 años debido a problemas de distribución, adherencia, tiempo de vida útil y dificultades en el transporte del producto (Zlotkin, Christofides, Ziauddin Hyder, Schauer, Tounder, & Sharieff, 2004) y también ha demostrado baja efectividad en embarazadas por los efectos gastrointestinales que producen y empeoran los ya existentes por el embarazo (Suchdev & al, 2011).



### **5.2.3 Programas existentes para tratar déficits de micronutrientes enfocados a la alimentación**

Como se mencionó, la DM causa graves efectos negativos en el desarrollo del ser humano a nivel físico, económico, educativo, ocupacional y laboral. Debido a esto y bajo el amparo de las normativas respectivas es que se han creado diferentes programas destinados a controlar y solucionar las consecuencias de la DMN en la salud pública. Un programa enfocado a la alimentación se considera a toda intervención que promueve prácticas saludables en cuanto a lactancia materna, ablactación y acceso a comidas con alto valor nutricional que previenen malnutrición de manera sostenible (The Micronutrient Initiative, 2009, pág. 29). Aunque la implementación de dichos programas puede no ser suficiente para solucionar las DMN, su alcance influye positivamente en su control sin afectar las costumbres y hábitos alimentarios de las poblaciones (Zlotkin, Christofides, Ziauddin Hyder, Schauer, Tounder, & Sharieff, 2004).

### **5.2.4 Programas de suplementación de micronutrientes en el hogar: Uso de Chispas o sobres con micronutrientes**

La iniciativa Chispas se inició en el “Hospital for Sick Children” de Toronto, Canadá en 1997 con el fin de prevenir la deficiencia de hierro en los países del Sur de Asia. Esta intervención buscó solucionar el problema de DMN de manera holística al promover las buenas prácticas alimentarias y enriquecer el valor nutricional de las preparaciones para ablactación. Las Chispas son preparados granulados de fumarato ferroso, zinc, vitamina A, C y D y folato que se encuentran en sobres de dosis única. Toda la dosis del producto debe ser mezclada con alimentos de textura semisólida. Para comprobar su eficacia, seguridad y aceptabilidad se realizaron estudios controlados y randomizados en tres países. La muestra para dichos estudios constó de 2000 infantes con

anemia, deficiencia de hierro e insuficiencia de hierro. Los países que participaron en la investigación fueron Ghana (biodisponibilidad), Canadá y China (efectos negativos en el crecimiento o sobredosis de hierro). Los resultados de dichas intervenciones confirmaron la eficacia, aceptabilidad y adherencia del PSM por el uso de Chispas. Hoy en día, con la implementación de este programa se espera contribuir al cumplimiento de los primeros cuatro ODMs (Zlotkin, Christofides, Ziauddin Hyder, Schauer, Tounder, & Sharieff, 2004). Su efectividad también ha sido corroborada por entidades como UNICEF y CDC. Al momento se han realizado intervenciones con amplia cobertura en países como Mongolia, Guyana, República Dominicana, Kyrgyztan y Bolivia (Zlotkin & Schauer, 2014).

Se han realizado diferentes estudios que comprueban aceptabilidad y efectividad del programa. Un ejemplo de la aceptabilidad que tienen las Chispas en comunidades se vio en Kenya (Jefferds, y otros, 2010). La muestra se refirió a ellas como fáciles de usar y preparar. Los niños incluso pensaron que eran azúcar y no sentían ningún sabor en las comidas que se adicionaban. Entre las mejoras en la salud de los niños se encontró aumento del apetito, peso, y nivel de energía física. Adicionalmente, se notó una disminución en incidencia de diarreas y kwashorkor. Las molestias gastrointestinales causadas por las chispas no duraron más de una semana y los beneficios de utilizarlas fueron notables de manera visible. Éste es sólo un ejemplo de la efectividad de la implementación del programa en diferentes contextos alrededor del mundo. Debido a la alta efectividad comprobada de la SMN por medio de Chispas, el Programa Mundial de Alimentos y la Iniciativa de Micronutrientes creó guías para la formulación de dicho producto junto con sugerencias y estrategias para la implementación de PSM que lo

utilicen. (de Pee, y otros, 2008) . La figura 1 enumera diferentes pautas generales para la implementación de Chispas de micronutrientes.

Para evitar que produzcan cambios en las propiedades organolépticas de los alimentos, el hierro del suplemento se encuentra encapsulado en una formulación de lípidos hidrogenados de base vegetal.

La dosis recomendada va a depender de la nación, el tipo de población a intervenir y los medios de distribución disponibles.

Se considera que después de 60 dosis (sobres) ya se pueden observar mejorías en el estado de salud infantil y se recomienda que éstas sean distribuidas entre 60 a 120 días a partir de la ablactación.

Aunque el clima no afecta significativamente al producto por su empaque resistente, se recomienda guardar los sobres en un lugar fresco y seco del hogar.

Es importante consumir el alimento fortificado con Chispas en un período máximo de 30 minutos para evitar el oscurecimiento de la preparación.

*Figura 1:* Generalidades del producto Chispas: Figura de autoría propia adaptada de de Pee y otros (2008)

Si bien la iniciativa provee distintos beneficios para los niños menores a 5 años, su administración debe vigilar y modificar en ciertos grupos de niños. En primer lugar, no se debe administrar la formulación a niños con desnutrición severa antes de los primeros siete días de rehabilitación nutricional dictaminada por la OMS (WHO child growth standards and the identification of severe acute malnutrition in infants and children, 2009). Se debe postergar la entrega del producto a niños con infecciones o fiebres para evitar el agravamiento de dichas patologías.

Adicionalmente, para su correcta asimilación en la comunidad, es menester ofrecer educación nutricional e información sobre el programa a los individuos que participen en ella. En primer lugar, se debe informar a los padres sobre los posibles efectos adversos del consumo de Chispas y su duración para evitar el abandono del tratamiento. Si bien normalmente sólo duran algunos días, se podría producir constipación, diarrea leve u

oscurecimiento de las heces. Si los efectos secundarios no se mitigasen se podría educar a los cuidadores del niño para que racionen de manera adecuada la dosis diaria del sobre en dos o tres comidas en diferentes tiempos del día (Zlotkin, *Micronutrient Sprinkles for Use in Infants and Young Children. Guidelines on Recommendations for Use and Program Monitoring and Evaluation*, 2008). Es necesario que la implementación del programa sea acompañada con la propagación de mensajes sobre la eficacia e importancia del uso de Chispas. Finalmente, es requerido evaluar el programa por medio de las guías detalladas que se proponen en documentos oficiales.

Al momento existen dos formulaciones disponibles de Chispas en el mercado cuyas composiciones se describen en la tabla 5. Tales variaciones se han creado para optimizar recursos y evitar complicaciones que puedan presentarse en ciertos grupos poblacionales que padezcan otras enfermedades como la malaria. En áreas afectadas por la malaria, el PMA y UNICEF han creado variaciones de las chispas con menor dosis de hierro para evitar que picos séricos del elemento propicien el daño producido por el parásito de dicha enfermedad. Sin embargo, se requiere mayor cantidad de evidencia que compruebe su efectividad (Suchdev & al, 2011, pág. 5).

**Tabla 7***Composición de los dos tipos de Chispas existentes en el mercado*

Micronutriente	Cantidad	
	Formulación Nutricional para Anemia	Formulación Multi-Micronutrientes
Hierro	12.5 mg	12.5 mg
Zinc	5 mg	4.1 mg
Ácido fólico	160 ug	150 ug
Vitamina A	300 ug RE	400 ug RE
Vitamina C	30 mg	30 mg
Vitamina E	-	5 mg de a-TE
Vitamina B1	-	0.5 mg
Vitamina B2	-	0.5 mg
Vitamina B6	-	0.5 mg
Vitamina B12	-	0.9 ug
Niacina	-	6 mg
Cobre	-	0.56 mg
Yodo	-	90 ug

*Fuente:* Tabla de creación propia adaptada de Zlotkin (2008, pág. 6)

A pesar de que la iniciativa de Chispas fue diseñada y comprobada para la población de infantes menores a 5 años, se han notado beneficios de su administración a mujeres en estado de gestación. La adherencia de esta iniciativa en embarazadas es mayor a la de suplementación por gotas debido a que no producen molestias gastrointestinales, mantienen las propiedades organolépticas de los alimentos, son fáciles de transportar y

guardar y tienen una baja probabilidad de que causar una sobredosis. Sin embargo, aún se requiere mayor investigación para asegurar la efectividad de la SM por medio de Chispas en embarazadas en prevención y tratamiento de anemia y deficiencias de otros micronutrientes (Suchdev & al, 2011).

### **5.2.5 Programas de suplementación de micronutrientes en el Ecuador**

En el Ecuador se han implementado diferentes PSM a través los centros de desarrollo infantil del gobierno “Creciendo con Nuestros Hijos” (CNH’s) han representado una especial ventaja para la difusión de PSM como Chis Paz debido a la alta asistencia de las comunidades a ellos (Aliméntate Ecuador, 2008). Los programas creados se resumen en la tabla 6. A nivel nacional también se creó el Programa Integrado de Micronutrientes en 1995 (que se puso en práctica en 1998) donde se entregaron tabletas, jarabe y cápsulas de vitamina A para los grupos vulnerables a padecer DMN (Cañar Cruz, 2011; Fernández, 2008). El alcance de esa iniciativa en especial se demuestra la tabla 7.

**Tabla 8***Descripción de alcance de diferentes PSM y PFA desde el 2011*

Programa	Micronutriente	Medio	Alcance
Chis Paz	• Hierro	Sobres para suplementación en el hogar	236.349 niños de 6 a 59 meses de edad
	• Zinc		
	• Ácido fólico		
	• Vitamina A		
	• Vitamina C		
Megadosis de vitamina A	• Vitamina A		203.161349 niños de 6 a 59 meses de edad
Tabletas de hierro y ácido fólico	• Hierro • Ácido fólico	Tabletas	259.915 mujeres embarazadas y 63.189 madres en período de lactancia
Fortificación de sal de mesa	• Yodo	Sal de mesa	96.3% de sal producida en fábricas

*Fuente:* Tabla de creación propia adaptada de Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2013)

**Tabla 9***Alcance del Programa Integrado de Micronutrientes hasta el 2011*

Tipo de suplemento	Composición	Dosis	Frecuencia	Grupo vulnerable al que fue dirigido	Alcance poblacional
Tabletas	• Hierro: 100mg	10 tabletas mensuales	1 tableta cada	Embarazadas	100% de embarazadas que acudieron a centros de salud del MSP
	• Ácido fólico: 500ug		miércoles y domingo		
Gotas	• Hierro polimatoso: 30ml	1 gotero	10 gotas	Bebés de bajo peso al nacer y prematuros	100% de niños menores a 2 años que acudieron a centros de salud del MSP
		desde el segundo mes de nacimiento	15 gotas		
		Sexto mes	20 gotas		
		1 año de vida	miércoles y domingo		



**Tabla 10** (continuación)*Alcance del Programa Integrado de Micronutrientes hasta el 2011*

Gotas (cont´)	•Hierro elemental: 50mg trimestralmente	1 gotero desde el cuarto a sexto mes de nacimiento	10 gotas mi´rcoles y domingo		
		Sexto mes hasta 1 a˜o	20 gotas mi´rcoles y domingo	Ni˜os a t´rmino y sin bajo peso	
Cápsulas	•Vitamina A:50.000UI	Cada 4 meses	2 cápsulas	Ni˜os de 6 a 12 meses	100% de ni˜os menores a 2 a˜os que acudieron a centros de salud del MSP
		Cada 4 meses	4 cápsulas	Ni˜os de 12 a 36 meses de bajo peso	
		Cada 4 meses	2 cápsulas	Ni˜os de 12 a 36 meses de peso adecuado	

*Fuente:* Tabla de creaci3n propia adaptada de Ca˜ar Cruz (2011)

Estudios menores en comunidades del Ecuador proveen datos contradictorios sobre la realidad nacional en t´rminos de uso y aceptaci3n de las Chispas como PSM. Por un lado, la iniciativa s´ disminuy3 la incidencia y prevalencia de anemia en ni˜os menores a 5 a˜os de manera significativa; pero por otro, las fuentes refieren baja adherencia al

programa debido a la deficiente capacitación a promotoras de salud, baja difusión que se le da a la iniciativa dentro de los poblados y escaso seguimiento a la implementación de la misma (Ocaña Azules, 2014; Orbea Arias, 2011; Ruiz Polit, 2010).

Por otro lado, Ecuador cuenta con guías especializadas en nutrición y salud para todas las etapas de vida en su repositorio virtual del INEC. Dichas herramientas son de libre adquisición y se encuentran diseñadas de manera didáctica como para ser comprendidas tanto por profesionales de la salud como población en general. Entre dichos materiales también se encuentran manuales para la implementación, control, seguimiento y consejería en PFA y PSM disponibles a nivel público en el Ecuador. Lamentablemente, los resultados epidemiológicos referidos en el inicio del presente escrito demuestran que a pesar de la variedad de recursos disponibles, los programas no se están aplicando de manera eficiente a nivel nacional.

### **5.3 Programas de fortificación de alimentos**

Una intervención de fortificación se da cuando a un producto alimenticio se le adiciona uno o más nutrientes esenciales con el fin de combatir deficiencias nutricionales en una población. Dicho proceso debe utilizar un vehículo alimenticio que sea consumido en abundancia por el grupo humano a beneficiar y que cumpla con criterios definidos. Los lineamientos para el establecimiento de alimentos vehículos incluyen aceptabilidad, accesibilidad económica, alta frecuencia de consumo, estabilidad, entre otros. En países desarrollados, estos programas se consideran bases de actual bienestar nutricional (Darnton-Hill & Nalubola, 2002; The Micronutrient Initiative, 2009).

Los PFA escogen alimentos vehículos según el aspecto cultural, carencias nutricionales, nivel socio-económico de la población a beneficiar y capacidades económicas del estado (Darnton-Hill & Nalubola, 2002). Aunque los productos

mayormente utilizados para PFA consisten en harinas y aceites, se recomienda buscar otros productos alimenticios que sirvan como vehículos para otras deficiencias o para diferentes poblaciones. Es de vital importancia que dichas intervenciones cuenten con procesos de estandarización y revisión de cada paso de su desarrollo y su valor nutricional final. La eficacia de dichas intervenciones se adjudica principalmente a la biodisponibilidad, nivel de fortificación, costo de dichos alimentos y cantidad consumida de los mismos (OMS, FAO, UNICEF, GAIN, MI, & FFI, 2009; Wimalawansa, 2013). En la tabla 8 se especifican los micronutrientes comúnmente utilizados para la fortificación alimentaria y su impacto en la salud pública.

**Tabla 11**

*Alimentos vehículos y su evidencia de eficacia en fortificación de micronutrientes*

Micronutriente	Alimento vehículo	Pruebas de su eficacia
Hierro	Harina de maíz y de trigo	Beneficios comprobados en niños menores
	Arroz	de cinco años de Estados Unidos,
	Leche	Venezuela y Chile respectivamente.
Zinc	Harina de trigo	Efecto comprobado en reducción de
		desnutrición crónica en niño y disminución
Yodo	Sal	de episodios de diarrea y neumonía.
		Se presume efecto beneficioso en mujeres
		de edad fértil
		Efectividad y adherencia comprobada

**Tabla 12** (continuación)*Alimentos vehículos y su evidencia de eficacia en fortificación de micronutrientes*

	Aceites y grasas	Efecto comprobado en la disminución de
Vitamina A	Harinas (sin evidencia suficiente)	tasas de mortalidad y morbilidad por enfermedades contagiosas en la niñez.
		Se resume que presenta un efecto
Vitamina B <sub>12</sub>	Harina de trigo	beneficioso pero se requiere más evidencia al respecto
		Efecto comprobado en reducción de riesgo
Vitamina D	Leche	de osteomalacia y osteoporosis en adultos mayores
		Disminución de defectos de tubo neural en
Ácido fólico	Harina de trigo	un 26, 42 y 40% en Estados Unidos, Canadá y Chile.

*Fuente:* Tabla de creación propia adaptada de ILSI (2002) y Wimalawansa (2013)

### 5.3.1 Programas de fortificación de micronutrientes en el Ecuador:

En el Ecuador el PFA “Mi Papilla” y “Mi Bebida” (2011) fue un programa enfocado a mejorar la situación nutricional de niños menores de 3 años, gestantes y nodrizas. Ambas preparaciones tenían harina de arroz y quinua, soya, leche en polvo, aceite de soya y vitaminas y minerales añadidos. La iniciativa tenía como plan de acción entregar 2kg mensuales del producto a cada individuo de los grupos vulnerables mencionados que asistieran a controles médicos en unidades operativas del MSP (Cañar Cruz, 2011). Mi Papilla consistía en 65g de polvo diarios que proporcionaba un 100% de las necesidades de hierro, zinc y ácido fólico diarias y parcialmente la de vitaminas (PANN y OPS, 2001).

A pesar de no considerarse un grupo en alto riesgo de padecer DMN en el Ecuador, en el 2011 se creó un proyecto de fortificación alimentaria enfocado a adultos mayores. Tal iniciativa se nombró “La Sopa de Vilcabamba” (Aliméntate Ecuador, 2011). El producto constituía de un polvo que se podía añadir a sopas o coladas que formen parte de la alimentación cotidiana de dicho grupo etario. Su formulación era bastante similar a la de Mi Papilla y Mi Bebida y se lo podía encontrar en dos sabores (quinua y verduras) que debían entregarse de igual manera a cada usuario. Idealmente, 50 gramos del producto debían añadirse a 200ml de alimento al menos una vez al día. La propuesta incluía todos los lineamientos y normas para su correcta administración

Al momento no existen datos que se refieran únicamente el alcance de los programas de fortificación masiva en el Ecuador. Es por esta razón que la eficacia de dichos programas se le atribuye a los cambios en el perfil epidemiológico nacional y disponibilidad de lineamientos, investigaciones y manuales para su implementación. En base a tales parámetros, se puede argumentar que aunque sí existen normativas que amparen y definan criterios para la fortificación de harinas junto con material educativo y manuales sobre el tema al igual que en los PSM, no se ha logrado el cambio epidemiológico esperado hasta la fecha. Sin embargo, se requiere mayor investigación sobre el tema debido a que la mayor cantidad de escritos ecuatorianos se enfocan en los PSM dejando de lado a los PFA.

#### **5.4 Programas enfocados a disminuir la desnutrición con enfoques en micronutrientes en el Ecuador**

El programa Desnutrición Cero se creó en el 2011 con el fin de erradicar la desnutrición en niños menores de 2 años en el Ecuador. Debido a que la desnutrición es una afectación multicausal no se aplicaron PFA ni PSM como actividades principales sino como accesorias para el cumplimiento del objetivo principal. Aunque dicha iniciativa no llegó a cumplir sus objetivos planteados, sus intervenciones reiteraron la importancia de la intervención en salud y nutrición y crearon las bases de futuros programas e iniciativas (CEPAR, 2005; Freire, y otros, 2014).

Las iniciativa de fortificación focalizada en el Ecuador de “Mi papilla” y “Mi bebida” fue parte de la estrategia nacional propuesta para mejorar el área de nutrición en el 2010 que se considera la base de las subsiguientes intervenciones nutricionales del estado (Freire W. B., 2010). Dicho programa buscó disminuir la desnutrición crónica en el país por medio de programas e intervenciones enfocados en nutrición materna, infantil, DMN, sobrepeso y obesidad y educación. En la misma iniciativa se dictaminaba la SMN en forma de cápsulas de hierro y ácido fólico para las madres y Chis Paz para niños menores a 5 años. Finalmente, por medio de esta propuesta se recolectaron datos para formar una nueva línea base que direcciona programas de intervención nutricional posteriores.

Acción nutrición (Representación de la República del Ecuador, 2011) fue un programa enfocado a asegurar la seguridad alimentaria y nutricional y prevenir la desnutrición de la población (especialmente de grupos vulnerables) enfocados a la inclusión económica y social. La implementación de dicha intervención se consideraba interministerial e inclusiva de los gobiernos comunitarios. Su enfoque fue hacia la seguridad alimentaria en cuanto a acceso a agua potable, formación de huertos y

perfeccionamiento de prácticas agrícolas y ganaderas. En el ámbito de salud se realizaron campañas de educación nutricional, desparasitación, antropometría y mediciones sanguíneas de hemoglobina. Sus resultados se especifican en la tabla 9. Entre sus objetivos específicos se encontraron (Acción Nutrición, 2011):

1. Disminuir la prevalencia de desnutrición crónica en menores de 2 años con especial énfasis en el área rural.
2. Disminuir la prevalencia de anemia en menores de 5 años y embarazadas.
3. Controlar la prevalencia de obesidad y sobrepeso.
4. Vigilar la inseguridad alimentaria hogareña.

**Tabla 13**

*Resumen de diferentes iniciativas en nutrición inexistentes a la fecha en el Ecuador*

Programa	Año	Alcance	Ámbito
Acción Nutrición	2011	152.256 niños en zonas rurales de la Sierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliación de la cobertura de servicios básicos.</li> <li>• Seguimiento nutricional y de salud general.</li> <li>• Mejoramiento de sistemas de obtención y purificación de agua.</li> <li>• Entrega de micronutrientes en forma de Chis Paz y Mi Papilla.</li> </ul>
Desnutrición Cero	2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Niños menores a 5 años</li> <li>• Mujeres en edad fértil</li> <li>• Adultos mayores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erradicar la desnutrición en menores de 5 años</li> </ul>

*Fuente:* Tabla de creación propia adaptada de Acción Nutrición (2011), Aliméntate Ecuador (2008) y Freire (2010)

## 6 REALIDAD ECUATORIANA

La situación por DMN en el Ecuador no ha cambiado en los últimos 10 años a pesar de los múltiples esfuerzos del gobierno y entidades internacionales debido a la deficiente implementación de PSM y PFA y multifactoriedad causal de DMN. El fracaso en la consumación de programas se debe a tres razones principales: falta de seguimiento hacia la aceptación de la comunidad sobre las iniciativas, falta de capacitación a usuarios y facilitadores de los programas e inestabilidad política en general. Se espera que con las nuevas propuestas y datos recientes se pueda crear una línea base para cuantificar y asegurar el cumplimiento de los objetivos nacionales en salud en lo que respecta a DMN.

Existen normativas para la SMN en situaciones de riesgo pero el Ecuador actualmente no las aplica. Tal fenómeno podría contribuir a la disminución de anemia y desnutrición en grupos vulnerables puesto que la nación se encuentra comúnmente afectada por deslaves, fenómeno del niño, terremotos, etc. El estado podría aplicar los recursos que tiene para ayudar por ejemplo a la población afectada por la erupción del volcán Cotopaxi que está sucediendo a la fecha.



## 7 CONCLUSIONES

A pesar de que en Ecuador existen lineamientos, normas, recursos educativos y programas dedicados a solucionar la deficiencia de micronutrientes; dichas iniciativas no han tenido el impacto requerido debido a fallas de aplicación y evaluación de aceptabilidad comunitaria. Desde el 2011 se han implementado programas de suplementación y fortificación alimentaria (Chis Paz, Mi Papilla, etc.) pero lamentablemente han sufrido cambios y demoras debido a trámites burocráticos y renovaciones constitucionales. Es pertinente dar seguimiento al conocimiento y aplicación de las iniciativas por parte de los facilitadores de salud. También es menester facilitar los recursos educacionales a los benefactores de los programas con el fin de que su implementación perdure.

## 8 RECOMENDACIONES

- Capacitar a los miembros de instituciones gubernamentales de salud sobre los recursos existentes para la aplicación de PSM y PFA en el Ecuador para asegurar su impacto en sus comunidades.
- Difundir los mensajes educativos requeridos promocionales de PSM y PFA a nivel nacional en medios de comunicación como radio, televisión y periódicos.
- Continuar utilizando a los CNH's para la propagación de los PSM y PFA destinados a niños menores de 5 años.
- Capacitar al personal de los CNH's sobre el correcto uso de los productos de suplementación y fortificación disponibles junto con las guías de consejería nutricional que contienen.
- Realizar estudios que documenten el impacto de los PSM y PFA en el Ecuador a nivel de comunidades, provincias y regiones. Los estudiantes universitarios podrían ser quienes desarrollen dichas indagaciones.

## 9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acción Nutrición. (2011). *Representación de la República del Ecuador*. Baños: Ministerio de Coordinación y Desarrollo Social.
- Aliméntate Ecuador. (2008). *Chis-Paz. Resultados. Lactancia Materna y Alimentación Complementaria. Resumen Ejecutivo*. Quito: Ministerio de Inclusión Económica y Social.
- Aliméntate Ecuador. (2011). *Programa de atención integral al adulto mayor. Alimento fortificado para el adulto mayor*. Quito: Ministerio de Inclusión Económica y Social.
- Bhan, M. K., Sommerfelt, H., & Strand, T. (2001). Micronutrient deficiency in children. *British Journal of Nutrition* , 85 (Suppl. 2), S199-S203.
- Bhandari, N., Bahl, R., & Taneja, S. (2001). Effect of micronutrient supplementation on linear growth of children. *British Journal of Nutrition* , 85 (Suppl 2), S131-S137.
- Canadian Institutes of Health Research. (2008). *Knowledge to Action: A Knowledge Translation Casebook*. Ottawa: Canadian Institutes of Health Research.
- Cañar Cruz, E. (2011). *Programas nutricionales del Ministerio de Salud*. Quito: Dirección Provincial de Salud de Pichincha y Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
- CDC, OMS, OPS. (s. f.). *La prevención de los defectos del tubo neural con ácido fólico*. Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades.
- CEPAR. (2005). *Informe Preliminar de Endemian 2004*. Quito: CEPAR.
- Darnton-Hill, I., & Nalubola, R. (2002). Fortification strategies to meet micronutrient needs: successes and failures. *Proceedings of the Nutrition Society* , 61, 231-241.
- de Benoist, B., & al., e. (2008). *World Prevalence of Anaemia 1993-2005*. Geneva: World Health Organization.
- de Benoist, B., McLean, E., & Andersson, M. R. (2008). Iodine deficiency in 2007: Global progress since 2003. *Food and Nutrition Bulletin* , 29 (3), 195-202.
- De Benoist, B., McLean, E., Andersson, M., & Rogers, L. (2008). Iodine deficiency in 2007: Global progress since 2003. *Food and Nutrition Bulletin* , 29 (3), 195-202.
- de Pee, S., Kraemer, K., van den Briel, T., Boy, E., Grasset, C., Moench-Pfanner, R., y otros. (2008). Quality criteria for micronutrient powder products: Report of a meeting organized by the World Food Programme and Sprinkles Global Health Initiative. *Food and Nutrition Bulletin* , 29 (3), 232-241.

- del Pozo Barrezueta, H. E. (2010). *Registro Oficial. Organo del Gobierno del Ecuador*. Quito: Editora Nacional.
- De-Regil, L. M., Peña-Rosas, J. P., Flores-Ayala, R., & del Socorro Jefferds, M. E. (2014). Development and use of the generic WHO/CDC logic model for vitamin and mineral interventions in public health programmes. *Public Health and Nutrition*, 17 (3), 634-639.
- Fernández, F. (2008). Programa Integrado de Micronutrientes (PIM). Quito, Pichincha, Ecuador.
- Freire, W. B. (2010). *Propuesta de fortalecimiento institucional en el área de nutrición*. Quito: Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
- Freire, W., Ramírez-Luzuriaga, M. J., Belmont, P., Mendieta, M. J., Silva-Jaramillo, K., N., R., y otros. (2014). *Tomo I. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. ENSANUT-ECU 2012*. Quito: Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- GAIN. (2012). *Food Fortification for a Smarter, Healthier, More Productive World*. Global Alliance for Improved Nutrition.
- Gera, T., Singh Sachdev, H. P., & Nestel, P. (2008). Effect of combining multiple micronutrients with iron supplementation on Hb response in children: systematic review of randomized controlled trials. *Public Health Nutrition*, 12 (6), 756-773.
- Gorstein, J., Sullivan, K. M., Parvanta, I., & Begin, F. (2007). *Indicators and Methods for Cross-Sectional Surveys of Vitamin and Mineral Status of Populations*. Ottawa, Atlanta: The Micronutrient Initiative and the Centers for Disease Control and Prevention.
- Gorstein, J., Sullivan, K., Parvanta, I., & Begin, F. (2007). *Indicators and Methods for Cross-Sectional Surveys of Vitamin and Mineral Status of Populations*. Ottawa, Atlanta: Micronutrient Initiative, Centers for Disease Control and Prevention.
- Holguín Hernández, E., & Orozco Díaz, J. G. (2013). Administración de ácido fólico y otros micronutrientes en mujeres embarazadas de Colombia. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 34 (2), 99-106.
- Holguín-Hernández, E., & Orozco-Díaz, J. G. (2013). Administración de ácido fólico y otros micronutrientes en mujeres embarazadas de Colombia. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 34 (2), 99-106.

- IDC, USAID. (Abril de 2008). El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social Trabaja por el Derecho a la Salud y Nutrición de los Niños Guatemaltecos. *Calidad en Salud Guatemala* .
- ILSI. (2002). *Compuestos de hierro para la fortificación de alimentos: Guías para América Latina y el Caribe*. Washington D. C.: Organización Panamericana de la Salud.
- Irwin, A., & Scali, E. (2005). *Action on the Social Determinants of Health: Learning From Previous Experiences*. Geneva: Comisión on Social Determinants of Health.
- Jefferds, M. E., Lorraine, O., Owuor, M., Cruz, K., Person, B., Obure, A., y otros. (2010). Formative research exploring acceptability, utilization, and promotion in order to develop a micronutrient powder (Sprinkles) intervention among Luo families in western Kenya. *Food and Nutrition Bulletin* , 31 (Supp 2), S179-S185.
- Kodish, S., & Monterrosa, E. (2013). Formative Research at the Forefront. *Sight and Life* , 27 (2), 18-22.
- Larrea, C. (2006). Desnutrición, Etnicidad y Pobreza en el Ecuador y el Área Andina. En A. Barrera, & e. al., *Foro sobre la democracia, el bienestar y el crecimiento económico*. Terranueva: Universidad Andina Simón Bolívar, UNICEF, FLACSO.
- Levinson, F. J., Rogers, B. L., Hicks, K. M., Schaetzel, T., Troy, L., & Young, C. (1999). *Monitoring and Evaluation. A Guidebook for Nutrition Project Managers in Developing Countries*. Boston: The World Bank.
- Levinson, F. J., Rogers, B. L., Hicks, K. M., Schaetzel, T., Troy, L., & Young, C. (1999). *Monitoring and Evaluation. A Guidebook for Nutrition Project Managers in Developing Countries*. Boston: The World Bank.
- Mason, J. B., Shrimpton, R., Saldanha, L. S., Ramakrishnan, U., Victora, C. G., Webb Girard, A., y otros. (2014). The first 500 days of life: policies to support maternal nutrition. *Global Health Action* , 7, 1-8.
- Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social del Ecuador. (2012). *Programa de Apoyo al Desarrollo Infantil Integral*. Quito: Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social del Ecuador.
- Ministerio de Salud de El Salvador-Unidad de Nutrición. (2014). *Lineamientos técnicos para la suplementación de micronutrientes en el ciclo de vida*. San Salvador: Ministerio de Salud de El Salvador.

- Ministerio de Salud de la República de Panamá-Comisión Nacional de Micronutrientes. (2008). *Plan Nacional "Prevención y Control de las Deficiencias de Micronutrientes" 2008-2015*. Panamá: PMA, INCAP, OPS.
- Ministerio de Salud de la República del Ecuador. (2008). *Componente Normativo Materno*. Quito: Sistema Nacional de Salud CONASA.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2011). *Acuerdo Ministerial No. 00000403*. Quito: Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2013). *Estatuto Orgánico Sustitutivo de Gestión Organizacional por Procesos del Ministerio de Salud Pública*. Quito: Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2011). *Manual de normas y protocolos para la suplementación con micronutrientes*. Quito: Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2012). *Presentación de los avances en malnutrición en Ecuador*. Lima: Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2013). *Rendición de cuentas 2013*. Ministerio de Salud Pública.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador-Coordinación General de Panificación. (2013). *Anuario Presupuestario 2008-2013*. Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador-Coordinación Nacional de Nutrición. (2012). *Creciendo Sano*. Quito: Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador-Coordinación Nacional de Nutrición. (2012). *Manual de procedimientos del sistema de aseguramiento de calidad, monitoreo y distribución de suplementos nutricionales y alimentos fortificados de consumo masivo*. Quito: Ministerio de Salud Pública-Coordinación Nacional de Nutrición.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador-Coordinación Nacional de Nutrición. (2013). *Normas y protocolos de alimentación para niños y niñas menores de 2 años*. Quito: Ministerio de Salud Pública del Ecuador-Coordinación Nacional de Nutrición.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador-Coordinación Nacional de Nutrición. (2011). *Normas, protocolos y consejería para la suplementación con micronutrientes*. Quito: Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
- Ministerio de Salud Pública-Coordinación Nacional de Nutrición. (2012). *Lineamientos para la implementación del sistema monitoreo externo y control postregistro del*

*programa de fortificación de harina de trigo (Inspección y Evaluación Técnica).*

Quito: Ministerio de Salud Pública del Ecuador.

Ministerio de Salud Pública-Coordinación Nacional de Nutrición. (2011). *Manual de consejería nutricional para el crecimiento y alimentación de niños y niñas menores de cinco años y de cinco a nueve años.* Quito: Ministerio de Salud Pública del Ecuador.

Ministerio de Salud Pública-Coordinación Nacional de Nutrición. (2011). *Nutrición en salud: Propuesta para el fortalecimiento institucional en el área de nutrición en salud.* Quito: Ministerio de Salud Pública del Ecuador.

Ministerio de Salud Pública-Coordinación Nacional de Nutrición. (2012). *Síntesis de las normas para la prevención de la malnutrición Ecuador.* Quito: Ministerio de Salud Pública del Ecuador.

Moreano Barragán, M. (2001). *FAO-Perfiles nutricionales por países. Ecuador.* FAO.

Newman, K., & Mehta, P. (08 de 09 de 2014). *United Nations Development Programme.*

Recuperado el 11 de 09 de 2015, de Making micronutrient powder accesible in Kenya:

<http://www.undp.org/content/undp/en/home/presscenter/pressreleases/2014/08/08/making-micronutrient-powder-accessible-in-kenya.html>

Obican, S. G., Finnell, H., Mills, J. L., Shaw, G. M., & Scialli, A. R. (2010). Folic acid in early pregnancy: a public health success story. *The FASEB Journal* , 24, 4167-4174.

Ocaña Azules, D. C. (Agosto de 2014). Informe de investigación. *Impacto del programa de suplementación con micronutrientes para evitar anemia en niños de 6 meses a 2 años de edad en el Subcentro de Salud Picaihua, período de enero-junio 2013* . Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Medicina.

OMS, FAO, UNICEF, GAIN, MI, & FFI. (2009). *Recomendaciones sobre el enriquecimiento de la harina de trigo y de maíz. Informe de reunión: Declaración de consenso provisional.* Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

OPS, OMS. (2010). *Estrategia y plan de acción para la reducción de la desnutrición crónica.* Washington D. C.: Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud.

- Orbea Arias, M. J. (Abril de 2011). Tesis para optar al grado de Licenciada en Nutrición Humana. *Determinación de los requerimientos nutricionales para macronutrientes y micronutrientes de un complemento alimenticio para desayuno de niños en educación inicial*. Quito, Pichincha, Ecuador: Universidad San Francisco de Quito.
- Organización Mundial de la Salud. (2009). *Administración Semanal de suplementos de hierro y ácido fólico a mujeres en edad reproductiva: Importancia en la promoción de una óptima salud materna e infantil*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- Organización Mundial de la Salud. (2014). *Administración diaria de suplementos de hierro y ácido fólico en el embarazo*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- Pan American Health Organization. (2012). Ecuador. *Health in the Americas*, 287-301.
- PANI, Acción Nutrición, MIES. (2013). *Guía de uso del suplemento de micronutrientes Chis Paz*. Quito: Ministerio de Salud Pública del Ecuador.
- PANN y OPS. (2001). *El programa integrado de alimentación y nutrición del Ecuador: Un ejemplo de un nuevo modelo para la ayuda económica alimentaria*. Quito: Programa de Alimentación y Nutrición y Organización Panamericana de la Salud.
- Passerini, L., Casey, G. J., Biggs, B. A., Cong, D. T., Phu, L. B., Phuc, T. Q., y otros. (2012). Increased Birth Weight Associated with Regular Pre-Pregnancy Deworming and Weekly Iron-Folic Acid Supplementation for Vietnamese Women. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 6 (4), e1608-.
- Programa de Alimentación y Nutrición (HPP/HPN). OPS. (2001). *Visión integrada de la suplementación con vitamina A en las Américas*. Managua: Organización Panamericana de la Salud.
- Programa de Alimentación y Nutrición-OPS. (2002). *Compuestos de hierro para la fortificación de alimentos: Guías para América Latina y el Caribe*. Washington D. C.: Organización Panamericana de la Salud.
- República del Ecuador. (1998-2009). *Ley Orgánica de Salud*. Quito: Lexis S. A.
- Reyes Ruiz, M. E. (Marzo de 2013). Disertación de grado para optar por el título de licenciada en Nutrición Humana. *Evaluación del consumo y tolerancia del suplemento Chispaz en los CIBV de los barrios San Pedro y La Loma de la comunidad de Cangahua, Octubre a Noviembre 2012*. Quito, Pichincha, Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Enfermería. Carrera de Nutrición Humana.



- Ruíz Gómez, F. (2014). *Programa para la prevención y reducción de la anemia nutricional en la primera infancia*. Ministerio de Salud y Protección Social.
- Ruiz Polit, P. A. (2010). Tesis de Grado. *Evaluación de la fase uno del programa de suplementación con hierro Chis-Paz en los niveles de hemoglobina en menores de cinco años, provincia de Chimborazo, 2010*. Riobamba, Chimborazo, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Facultad de Salud Pública. Escuela de Nutrición y Dietética.
- SENPLADES. (2013). *Buen Vivir. Plan Nacional 2013-2017*. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo del Ecuador.
- Shrimpton, R., & Schultink, W. (2002). International and Public Health Nutrition Group Symposium on 'Achieving a balanced diet in the developing world: strategies to meet micronutrient needs' Can supplements help meet the micronutrient needs of the developing world? *Proceedings of the Nutrition Society*, 61, 223-229.
- Sight and Life. (2013). *Home Fortification with Micronutrient Powders (MNP)*. Basel: UNICEF, World Food Programme, HF-TAG, Sight and Life.
- Subsecretaría de Gestión y Eficiencia Institucional. (2014). *Proyecto emblemático acción nutrición*. Quito: Ministerio Coordinador de Desarrollo Social del Ecuador.
- Suchdev, P. S., Ruth, L. J., Woodruff, B. A., Mbkaya, U., Flores-Ayala, R., Jefferds, M. D., y otros. (2012). Selling Sprinkles micronutrient powder reduces anemia, iron deficiency, and vitamin A deficiency in young children in Western Kenya: a cluster-randomized controlled trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, 95, 1223-1230.
- Suchdev, P., & al, e. (2011). *Multiple micronutrient powders for home (point of use) fortification of foods in pregnant*. Geneva: World Health Organization.
- The Micronutrient Initiative. (2009). *Investing in the future. A united call to action on vitamin and mineral deficiencies. Global Report 2009*. Toronto: Flour Fortification Initiative, GAIN, Micronutrient Initiative, USAID, The World Bank, UNICEF.
- The Micronutrient Initiative, SickKids. (S. f.). *Home Fortification with Multiple Micronutrients: Effectively Preventing Iron Deficiency Anaemia in Infants and Young Children*. The Micronutrient Initiative.
- The United Nations University. (2010). MIYCN Supplement: Programs and policies to improve maternal, infant, and young child nutrition in developing countries. *Food and Nutrition Bulletin*, 31 (Supp 2), S99-S206.

- The United Nations University. (2006). The 1998–2001 Peru Multimicronutrient Supplementation Study (PISA). *Food and Nutrition Bulletin*, 27 (Supp 4), S110-S165.
- Tortora, G., & Derrickson, B. (2013). *Principios de Anatomía y Fisiología*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- UN. (1949). *Universal Declaration of Human Rights 1948*. Geneva: United Nations.
- UNAGESP. (2012). *Eficacia y efectividad de la suplementación de micronutrientes para la prevención de anemia, enfermedades y un adecuado crecimiento lineal y desarrollo cognitivo en la población infantil de 6 a 36 meses de edad*. Ministerio de Salud Pública del Perú.
- UNICEF. (2015). *Millenium Development Goals*. Recuperado el 11 de 09 de 2015, de Child Mortality: <http://www.unicef.org/mdg/>
- UNICEF. (2015). *Millenium Development Goals*. Recuperado el 11 de 09 de 2015, de Maternal Health: [http://www.unicef.org/mdg/index\\_maternalhealth.htm](http://www.unicef.org/mdg/index_maternalhealth.htm)
- UNICEF. (2013). *National Micronutrients Status Survey 2011-2012*. Bangladesh: UNICEF-Centre for Nutrition and Food Security.
- UNICEF, UNU, WHO. (2001). *Iron Deficiency Anaemia. Assessment, Prevention, and Control. A guide for programme managers*. Geneva: World Health Organization.
- UNICEF, WHO, UNU. (1999). *Compositio of a Multi-Micronutrient Supplement to be used in Pilot Programmes among Pregnant Women in Developing Countries*. New York: UNICEF, WHO, UNU.
- UNICEF, WHO, World Bank, UN DESA/Population Division. (2015). *Levels and Trends in Child Mortality*. Recuperado el 11 de 09 de 2015, de Under-five mortality rate (probability of dying by age 5 per 1000 live births), 2015: [http://gamapservr.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global\\_UnderFiveMortality\\_2015.png](http://gamapservr.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global_UnderFiveMortality_2015.png)
- United Nations. (2009). *Micronutrient Powder Use and Outcomes in Refugee Camps in Nepal (Asia)*. UNHCR, World Food Programme.
- USAID. (2008). *El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social Trabaja por el Derecho a la Salud y Nutrición de los Niños Guatemaltecos*. Guatemala: IDC y USAID.

- van Ommen, B. V., Fairweather-Tait, S., Freidig, A., Kardinaal, A., Scalbert, A., & Wopereis, S. (2008). A network biology model of micronutrient related health. *British Journal of Nutrition*, 99 (Suppl. 3), S72-S80.
- Webb, P. (2008). *Addressing micronutrient deficiency in food based safety nets: Is fortification the answer?* Boston: Friedman School of Nutrition Science and Policy.
- WHO. (2015). *Global Database on Child Growth and Malnutrition*. Recuperado el 11 de 09 de 2015, de Ecuador:  
<http://www.who.int/nutgrowthdb/database/countries/ecu/en/>
- WHO. (2015). *Global Health Observatory (GHO) data*. Recuperado el 11 de 09 de 2015, de Underweight in Children:  
[http://www.who.int/gho/mdg/poverty\\_hunger/underweight\\_text/en/](http://www.who.int/gho/mdg/poverty_hunger/underweight_text/en/)
- WHO. (2006-2011). *Global Health Observatory*. Recuperado el 11 de 09 de 2015, de Map Gallery: <http://gamapserv.who.int/mapLibrary/app/searchResults.aspx>
- WHO. (2015). *Global Health Observatory Data Repository*. Recuperado el 11 de 09 de 2015, de Ecuador statistics summary (2002-present):  
<http://apps.who.int/gho/data/node.country.country-ECU>
- WHO. (2009). *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2012). *Guideline: Daily iron and folic acid supplementation in pregnant women*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2014). *Guideline: fortification of food-grade salt with iodine for the prevention and control of iodine deficiency disorders*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2011). *Guideline: Intermittent iron and folic acid supplementation in menstruating women*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2012). *Guideline: Intermittent iron and folic acid supplementation in non-anaemic pregnant women*. GENEVA: World Health Organization.
- WHO. (2011). *Guideline: Intermittent iron supplementation in preschool and school-age children*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2011). *Guideline: Use of multiple micronutrient powders for home fortification of foods consumed by infants and children*. Geneva: 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*. Geneva: World Health Organization.

- WHO. (2011). *Guideline: Use of multiple micronutrient powders for home fortification of foods consumed by pregnant women*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2011). *Guideline: Use of multiple micronutrient powders for home fortification of foods consumed by pregnant women*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2011). *Guideline: Use of multiple micronutrient powders for home fortification of foods consumed by pregnant women*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2011). *Guideline: Vitamin A supplementation in infants 1–5 months of age*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2011). *Guideline: Vitamin A supplementation in infants and children 6–59 months of age*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2011). *Guideline: Vitamin A supplementation in pregnancy for reducing the risk of mother-to-child transmission of HIV*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2011). *Guideline: Vitamin A supplementation in pregnant women*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2012). *Guideline: Vitamin D supplementation in pregnant women*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2015). *Health statistics and information systems*. Recuperado el 11 de 09 de 2015, de Projections of mortality and causes of death, 2015 and 2030: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/projections/en/](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/projections/en/)
- WHO. (2015). *Media Centre*. Recuperado el 11 de 09 de 2015, de The top 10 causes of death: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index2.html>
- WHO. (2015). *Nutrition*. Recuperado el 11 de 09 de 2015, de Global Targets 2025: <http://www.who.int/nutrition/global-target-2025/en/>
- WHO. (2013). Parallel Symposium: Strengthening micronutrient nutrition surveillance: WHO and CDC tools and methods. *Scope and Purpose* (págs. 1-2). Granada: World Health Organization.
- WHO. (2012). *Proposed Global Targets for Maternal, Infant and Young Child Nutrition*. Viena: World Health Organization.
- WHO. (2008). *The Global Burden of Disease: 2004 update*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2015). *Tracking Universal Health Coverage. First Global Monitoring Report*. Geneva: World Health Organization, The World Bank.

- WHO. (2015). *Vitamin and Mineral Nutrition Information System (VMNIS)*. Recuperado el 11 de 09 de 2015, de Anaemia data by country:  
<http://www.who.int/vmnis/database/anaemia/countries/en/>
- WHO. (2015). *WHO Atlas: Poverty and hunger*. Recuperado el 11 de 09 de 2015, de Children aged <5 years underweight (%): Latest available year:  
[http://gamapserv.who.int/gho/interactive\\_charts/mdg1/atlas.html](http://gamapserv.who.int/gho/interactive_charts/mdg1/atlas.html)
- WHO. (2006). WHO Global Database on Anaemia: Ecuador. En WHO, *Vitamin and Mineral Nutrition Information System (VMNIS)*. World Health Organization.
- WHO. (2006). WHO Global Database on Iodine Deficiency: Ecuador. En WHO, *Vitamin and Mineral Nutrition Information System (VMNIS)*. World Health Organization.
- WHO. (2006). WHO Global Database on Vitamin A Deficiency: Ecuador. En WHO, *Vitamin and Mineral Nutrition Information System (VMNIS)*. World Health Organization.
- WHO. (January de 2015). *World Health Organization*. Recuperado el 11 de 09 de 2015, de Ecuador: WHO statistical profile: [http://who.int/gho/mortality\\_burden\\_disease/en/](http://who.int/gho/mortality_burden_disease/en/)
- WHO. (2005). *World Health Statistics*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2010). *World Health Statistics*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2015). *World Health Statistics*. Geneva: World Health Organization.
- WHO, UNICEF. (2005). *Preventing and Controlling Micronutrient Deficiencies in people affected by the Asian Tsunami*. World Health Organization.
- WHO, UNICEF, ICCIDD. (2001). *Assessment of Iodine Deficiency Disorders and Monitoring their Elimination*. Geneva: World Health Organization.
- WHO, WFP, UNICEF. (2010). *Preventing and controlling micronutrient deficiencies in populations affected by an emergency*. Geneva: World Health Organization.
- Wimalawansa, S. J. (2013). Rational Food Fortification Programs to Alleviate Micronutrient Deficiencies. *Food Processing and Technology* , 4 (8), 257.
- World Health Organization and UNICEF. (2009). *WHO child growth standards and the identification of severe acute malnutrition in infants and children*. Geneva: WHO Press.
- You, D., Hug, L., Ejdemyr, S., & Beise, J. (2015). *Levels & Trends in Child Mortality*. Geneva: UNICEF, WHO, The World Bank Group, United Nations Population Division.

- Zimmerman, S. (2011). Birth Defects are Reduced and Healthcare Expenses are Averted. *Sight and Life* , 25 (3), 54-61.
- Zlotin, S. (2008). *Guidelines for the Use of Micronutrient Sprinkles for Infants and Young Children in Emergencies*. Sprinkles Global Health Initiative.
- Zlotkin, S. (2007). Control of Anaemia: The Time of Act is Now. *Indian Pediatrics* , 44, 84-86.
- Zlotkin, S. (2008). *Micronutrient Sprinkles for Use in Infants and Young Children. Guidelines on Recommendations for Use and Program Monitoring and Evaluation*. Sprinkles Global Health Initiative.
- Zlotkin, S., & Schauer, C. (2014). *Bringing Micronutrient Powders to Scale Globally*. Toronto: Global Nutrition Report.
- Zlotkin, S., Christofides, A. L., Ziauddin Hyder, S. M., Schauer, C. S., Tounder, M. C., & Sharieff, W. (2004). Controlling Iron Deficiency Anemia Through The Use of Home-fortified Complementary Foods. *Indian Journal of Pediatrics* , 71, 1015-1020.

## 10 ANEXOS

### ANEXO A: LISTA DE ABREVIATURAS

- MN: Micronutrientes
- DMN: Deficiencia de micronutrientes
- SMN: Suplementación de micronutrientes
- PSM: Programas de suplementación de micronutrientes
- PFA: Programas de fortificación de alimentos
- OMS: Organización Mundial de la Salud
- WHO: World Health Organization
- PAHO: Organización Panamericana de la Salud
- Unicef: Fondo para la Infancia de las Naciones Unidas
- CDC: Centro de Control y Prevención de Enfermedades
- ODM's: Objetivos del Milenio
- MSP: Ministerio de Salud Pública del Ecuador
- INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos
- ECNT's: Enfermedades crónicas no transmisibles
- ENSANUT-ECU: Encuesta nacional de salud y nutrición
- DANS: Diagnóstico de la Situación Alimentaria Nutricional y de Salud de la Población Ecuatoriana
- ENDEMAIN: Encuesta Demográfica en Salud Materna e Infantil
- CNH's: Centros de desarrollo infantil Creciendo con Nuestros Hijos
- Chispas: Programa de suplementación de micronutrientes mundial
- Chis Paz: Adaptación del programa Chispas en Ecuador