

**Alimentos fortificados ofrecidos a la población infantil: un análisis desde el programa
MANA del Departamento de Antioquia**

Trabajo de Grado para optar al título de Especialista en Alimentación y Nutrición

Eliana María Ospina Gómez

Asesor

Beatriz Estella López Marín

Magister en Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias

**Corporación Universitaria Lasallista
Ingeniería de Alimentos
Especialización en Alimentación y nutrición
Caldas, Antioquia
2013**

Contenido

Contexto	8
Programa de alimentación infantil del Departamento de Antioquia	8
Plan De Mejoramiento Alimentario y Nutricional de Antioquia – MANA.	8
Población objetivo de los programa.	11
Características Población Objetivo.	12
Aporte nutricional de los alimentos fortificados brindados en el programa MANA	15
Micronutrientes usados para la fortificación.	20
Hierro.	22
Acido Fólico	27
Percepciones de profesionales de la salud, respecto a la importancia de la fortificación y los problemas actuales de nutrición infantil en niños de Antioquia con Sisben 1 y 2.	31
Conclusiones	38
Bibliografía	40

Lista de tablas

- Tabla 1. Recomendaciones de consumo diario de calorías y nutrientes (1-5 años). 15
- Tabla 2. Porcentaje aporte de nutrientes leche en polvo entera y leche en polvo azucarada sabor fresa. (1-5 años) 16
- Tabla 3. Porcentaje aporte de nutrientes galletas (1-5 años) 16
- Tabla 4. Porcentaje aporte de nutrientes bienestarina (1-5 años) 17
- Tabla 5. Porcentaje total de aporte de nutrientes. 18
- Tabla 6. Opinión de profesionales de la salud respecto al actual estado nutricional de la población infantil del nivel del Sisben 1 y 2.31

Lista de graficas

Grafica 1 Percepción de algunos profesionales del área de la salud respecto a las deficiencias nutricionales más importantes en la población infantil. 34

Grafica 2. Percepción de algunos profesionales del área de la salud respecto a las deficiencias nutricionales más presentadas en la población infantil. 35

Resumen

Con este trabajo se buscó profundizar y abarcar el tema de los alimentos fortificados brindados a la población infantil del programa MANA, considerando distintas dimensiones de este como son: las deficiencias nutricionales presentes en los niños, las fuentes de fortificación y sus características, el resultado de estos productos en la salud de los niños que los consumen, todo esto se hizo analizando los alimentos ofrecidos en el programa MANA del Departamento de Antioquia. Para alcanzar los objetivos planteados en este trabajo se realizó una revisión bibliográfica, además de entrevistas con personal experto en el tema. Los resultados encontrados resaltan la importancia de tener una alimentación balanceada y el cuidado que se debe tener al consumir y elaborar alimentos fortificados.

Palabras Claves: alimentos, fortificación, deficiencias nutricionales, población infantil, micronutrientes.

Abstract

This study aimed to deepen and cover the topic of fortified foods provided to children of MANA, considering different dimensions of this such as: nutritional deficiencies present in children, fortification sources and their characteristics, the result of these products in the health of children who eat all this food was made by analyzing the program offered in the Department of Antioquia MANA. To achieve the goals outlined in this paper, a literature review, interviews with staff expert on the subject. The results highlight the importance of having a balanced diet and care should be taken when consuming fortified foods and produce.

Key Words: food, fortification, nutritional deficiencies, children, micronutrients.

La alimentación y la nutrición son aspectos fundamentales en la vida de los seres humanos, pues de estas dependen en parte el estado de salud y la calidad de vida de las personas; considerando esto, en los últimos años se ha notado un interés por lograr que los productos alimenticios otorguen además de los nutrientes básicos un beneficio extra que se verá reflejado en la salud de quien lo consume, como son disminución del riesgo de enfermedad cardiovascular, mejorar el tránsito intestinal, estimular la respuesta inmune, suplir la deficiencia de algún micronutriente, entre otros.

El mercado actual presenta una oferta muy amplia de este tipo de productos – los cuales presentan un beneficio extra en la salud -, dentro de los cuales se encuentran los alimentos fortificados, a los cuales se les ha adicionado uno o más nutrientes con el fin de mejorar la calidad de vida del consumidor y/o suplir posibles falencias nutricionales que se derivan de la dieta cotidiana. Dentro del desarrollo de alimentos fortificados también se tiene en cuenta a la población infantil, pues en estas edades se dan procesos en el desarrollo humano de primordial importancia, como es el caso de la deficiencia de Hierro, que representa uno de los principales factores de riesgo para la muerte y discapacidad en el mundo, rendimiento escolar deficiente y baja productividad, de igual manera la deficiencia de ácido fólico se puede ver reflejada en la aparición de varias patologías como son malformaciones congénitas, enfermedad cardiovascular, cáncer y enfermedades neurodegenerativas que se constituyen en la primera o segunda causa de mortalidad infantil, una ingesta óptima de calcio se reconoce como un factor crítico en el desarrollo y mantenimiento de un esqueleto sano, otros nutrientes relacionados con los huesos son el fósforo, magnesio y vitamina D los cuales también desempeñan un papel clave en el desarrollo y mantenimiento del hueso.

Como respuesta a las deficiencias presentes en la población infantil en todo el mundo, la industria de alimentos y la academia han identificado en esta situación una oportunidad para hacer desarrollos con los cuales se consiga suplir dichas deficiencias y de esta manera mejorar y/o conservar unas condiciones de salud adecuadas. En torno a este tema y debido la gravedad del mismo se han generado iniciativas dentro de los gobiernos, usando la fortificación obligatoria de ciertos alimentos, para mitigar la prevalencia de este tipo de deficiencias y así las enfermedades que surgen como consecuencias de estas, de igual manera se han creado opiniones encontradas relacionadas a la efectividad de los alimentos fortificados y de la fortificación como estrategia para prevenir y controlar la aparición de problemas de salud.

El presente trabajo busca realizar un análisis de los alimentos fortificados brindados por el programa MANA del Departamento de Antioquia, por medio de búsquedas bibliográficas y acercamiento con profesionales del área de la salud.

Contexto

Programa de alimentación infantil del Departamento de Antioquia

El Departamento de Antioquia preocupado por el adecuado crecimiento y desarrollo de los niños y adolescentes más vulnerables del Departamento, ha creado varios programas orientados a suplir las necesidades básicas relacionadas con la nutrición de los mismos, entre los cuales se encuentran MANA, descrito a continuación:

Plan De Mejoramiento Alimentario y Nutricional de Antioquia – MANA.

Creado durante el periodo de gobierno 2001-2003, con el propósito de contribuir al mejoramiento de la situación alimentaria y nutricional de la población antioqueña, en especial de la más pobre y vulnerable, dando solución a las principales causas de Inseguridad Alimentaria y Nutricional en Antioquia (Gobernación de Antioquia, 2010).

Este Plan nace de la urgencia de solucionar las necesidades detectadas en la campaña de gobierno relacionadas con el hambre y la desnutrición, durante el año 2001 se produjo el fallecimiento de 156 niños menores de cinco años debido a la desnutrición en diversos municipios del departamento de Antioquia. Los municipios disponían de pocos recursos para garantizar la estabilidad alimentaria y faltaba una política pública que hiciera frente a este problema de forma global, interdisciplinar y multisectorial(Ciudades para un futuro mas sostenible, 2004).

En respuesta a la situación planteada anteriormente se convocó a las instituciones que tienen como objeto implementar programas de complementación, recuperación nutricional, instituciones académicas, representantes de los municipios y diferentes Secretarías del Departamento como Salud, Agricultura, Equidad de Género, Educación y Planeación, para

conformar una mesa de trabajo interdisciplinario en torno al tema y realizar el análisis de la situación e identificar la problemática como también sus causas y posibles soluciones. (Gobernación de Antioquia, 2010).

Se obtuvo que el principal problema de la región fueron los altos niveles de desnutrición entre los niños menores de 14 años de todo el departamento, se identificaron ocho causas para este problema y el tratamiento se organizó para ser ejecutado teniendo como referente estratégico un modelo constituido por seis programas, a saber (Gobernación de Antioquia, 2009): Programa Complementación Alimentaria, Programa Acceso a los Servicios de Salud, Programa Nutrición con Buen Trato, Programa Vigilancia Alimentaria y Nutricional, Proyectos Productivos Agropecuarios, Programa Proyectos Pedagógicos.

El Programa de Complementación Alimentaria tiene como objetivo “Contribuir a mantener o mejorar el estado nutricional de los niños y niñas menores de catorce (14) años y sus familias, en especial las mujeres gestantes y los menores de seis (6) años del Departamento de Antioquia, a través de estrategias de complementación alimentaria y de formación en hábitos alimentarios y estilos de vida saludables”. Este programa se encuentra conformado por (Gobernación de Antioquia, 2010):

- Desayunos Infantiles con Amor DIA -MANA Infantil-
- Programa Alimentación Escolar -MANA Escolar-

El MANA Infantil tiene como objetivo principal “Generar condiciones favorables para el desarrollo y crecimiento de los niños y niñas menores de seis años del Departamento de Antioquia nivel 1 y 2 del SISBÉN, mediante la entrega de un complemento alimentario y capacitación en hábitos alimentarios adecuados y estilos de vida saludables” (Gobernación de Antioquia, 2010)

Dentro de este programa los participantes reciben diariamente unos productos que se describen a continuación junto con los nutrientes que aportan (MANA, 2010):

- Leche en Polvo Entera y Leche en Polvo Azucarada Saborizada enriquecida con vitaminas y Minerales de mínimo 25 g. Para preparación en un vaso de 200 ml: la leche en polvo esta enriquecida con vitaminas (A, B1, B2, B3, B5, B6, B12, D3, C, K, Acido Fólico, Acido Pantoténico, Vitamina E) y Minerales (Calcio, Fosforo, Hierro Aminoquelado, Magnesio, Zinc, Yodo, Inositol).
- Producto Solido (Galleta) de mínimo 30 g: Galletas fortificadas con Acido Fólico y Hierro Aminoquelado.
- Bienestarina 30 g: Es una mezcla vegetal en forma de harina, a base de soya, con leche en polvo descremada, enriquecida con Vitaminas y Minerales (Producto suministrado por el ICBF).

Los productos anteriormente mencionados se entregan a cada familia perteneciente al programa una vez al mes.

El consumo diario de estos según el programa debe aportar aproximadamente el 25 % de los requerimientos de calorías y nutrientes recomendados para menores de 6 años por el ICBF. El consumo de este complemento alimentario debe realizarse como media mañana o algo, sin que interfiera con las comidas principales (desayuno, almuerzo y comida). (MANA, 2010).

El MANA Escolar tiene como objetivo principal “Generar condiciones favorables para el aprendizaje, desempeño académico, asistencia regular y promover la formación hábitos alimentarios saludables en la población escolar (grados 0 a 5) priorizando en la población desplazada e indígena, de los centros e instituciones educativas oficiales en los 118 Municipios

no certificados y 2 certificados en educación de las 9 subregiones del Departamento, con la participación activa de la familia, la comunidad y el ente territorial” (Gobernación de Antioquia, 2010)

En este Programa se realiza la entrega diaria de una ración alimentaria modalidad Desayuno o Almuerzo, durante la jornada escolar. Contribuyendo así a mejorar el desempeño académico, la asistencia regular y promover la formación de hábitos alimentarios saludables en la población escolar, con la participación activa de la familia, la comunidad y el Estado a través de los entes territoriales. El programa se ejecuta considerando lo siguiente (MANA, 2010):

Desayuno: Para los estudiantes de la jornada de la mañana. Cubre entre el 20 y 25 % de las recomendaciones diarias de energía y nutrientes según recomendaciones nutricionales del ICBF por grupo de edad.

Almuerzo: Para estudiantes de jornada única y de la tarde. Cubre entre el 30 y 35 % de las recomendaciones diarias de energía y nutrientes según recomendaciones nutricionales del ICBF por grupo de edad.

Refrigerio: Se suministra de manera adicional al desayuno o al almuerzo para completar los 2 tiempos de consumo y nunca como único complemento alimentario. Cubre entre el 7.5 y 10 % de las recomendaciones diarias de energía y nutrientes según recomendaciones nutricionales del ICBF por grupo de edad.

Población objetivo de los programa.

Este programa está dirigido a niños desde la gestación hasta los 5 años y en edad escolar desde los 6 hasta los 12 años de edad (principalmente los niños que se encuentran entre los grados 0 y 5). De los alimentos suministrados en el programa, los fortificados son los que

despiertan interés y de los cuales se realizara el análisis a profundidad en esta monografía, por lo tanto la población específica a estudiar es la comprendida por los niños entre 1 a 5 años.

Características Población Objetivo.

Durante esta etapa – 1 a 5 años - se tiene una tasa de crecimiento menor por lo tanto los requerimientos nutricionales se ven disminuidos, (Ministerio De Salud & ICBF, 1999), la ganancia de peso es variable, se observa una disminución del apetito, se da una gran variabilidad en la ingesta energética, de comidas y nutrientes (Hidalgo Vicario, 2007), los niños están en la capacidad de realizar una autorregulación de la ingesta calórica (Gómez U), por esta razón es muy importante que los padres no tengan conductas de recompensa o castigo por el apetito de los niños (Ministerio De Salud & ICBF, 1999), el rol que se recomienda deben desempeñar los padres es el de brindar varias opciones de alimentos saludables al niño y permitir que este seleccione que y cuanto desea comer, no es recomendable obligar al niño a comer ya que esto puede generar aversiones a cierto tipos de alimentos como los vegetales (Endorsed by the American Academy of et al., 2005; Gómez U; Ministerio de la Protección Social & ICBF, 2011).

En términos generales se recomienda que la ingesta de alimentos del niño sea a base de frutas y vegetales, granos enteros, productos bajos en grasa, pescado y carne (Endorsed by the American Academy of et al., 2005), manteniendo una proporción entre los diferentes grupos alimenticios, donde se realice un mayor consumo de carbohidratos preferiblemente que sean complejos, por su aporte de fibra, entre 50 – 60%, calorías en forma de grasa de un 30 – 35 % y finalmente proteínas que representen entre 10 – 15 %.(Hidalgo Vicario, 2007), las vitaminas y minerales deben ser contempladas en la dieta de estos debido a que son responsables del buen funcionamiento de varias funciones vitales del organismo (Cubero et al., 2012), asegurándose una disponibilidad diaria de alimentos que sean fuente de hierro, calcio, vitamina A y C

(Ministerio de la Protección Social & ICBF, 2011). También es importante realizar una adecuada distribución energética entre las diferentes comidas que se consumen a lo largo del día. (Ministerio de Salud de Chile, 2005).

Existen varios factores que influyen en la conducta alimentaria de los niños, entre los cuales se encuentran el entorno familiar y social, el nivel socioeconómico, factores biológicos, culturales, psicológicos y ambientales como las costumbres, herencia, tradición y gustos (Gómez U; Macias M, Gordillo S, & Camacho R, 2012). En esta etapa los niños empiezan a adquirir hábitos alimenticios que serán de gran importancia en el desarrollo de sus vidas y determinarán en gran medida el tipo de alimentación futura (Ministerio de Salud de Chile, 2005), por lo tanto los padres o personas que los cuidan desempeñan un papel vital en el desarrollo de una adecuada conducta alimentaria del niño, que se verá reflejada en la vida adulta de este (Osorio E, Weisstaub N, & Castillo D, 2002), estos aprenden por observación directa de la conducta de los seres que lo rodean, los gustos, costumbres y tradiciones (Bravo J & Hodgson B, 2011; Domínguez-Vásquez, Olivares, & Santos, 2008).

Otros factores a considerar son los biológicos y genéticos, ya que existen varios genes y moléculas involucrados en la regulación de las sensaciones de saciedad y de hambre en el organismo (Ducura Mora, 2011), el ambiente donde se consuman los alimentos debe ser armonioso donde el niño se sienta tranquilo, cómodo, descansado, además es clave la actitud de la persona que le brindara los alimentos, desde el punto de vista afectivo y estimulante (Ducura Mora, 2011; Ros M & Ros L, 2007). La publicidad puede condicionar los hábitos alimenticios de los niños, generalmente estas pautas no promueven una alimentación balanceada sino el consumo de alimentos con alto contenido calórico (Domínguez-Vásquez et al., 2008; Menéndez García & Franco Díez, 2009). Los centros educativos empiezan a tener un papel importante

debido a el ingreso a más temprana edad de los niños a estos (Macias M et al., 2012), por lo cual estas instituciones deben ser promotoras de hábitos saludables en lo relacionado a la alimentación, también en estas se adquieren hábitos por imitación de la conducta de otros niños con los que se comparten espacios y tiempo (Hidalgo Vicario, 2007)

Las características organolépticas de los alimentos cumplen un papel vital en la selección e inclinación de los niños por ciertos alimentos, por las características organolépticas propias del alimento – olor, color, sabor, aspecto -, los alimentos deben ser atractivos a los sentidos de los niños con gran variedad de colores, sabores y texturas (Ministerio de la Protección Social & ICBF, 2011), además se hace necesario fomentar la alimentación independiente para lograr evaluar las causas de rechazo a ciertos alimentos, lo cual podría desencadenar en algún tipo de trastorno alimenticio.(Bravo J & Hodgson B, 2011)

Aporte nutricional de los alimentos fortificados brindados en el programa MANA

Con el fin de realizar un análisis del cumplimiento del programa MANA con respecto al aporte nutricional establecido para estos alimentos, se realiza la siguiente comparación entre los requerimientos diarios de nutrientes establecidos por el ICBF y la cantidad que aportan los alimentos fortificados brindados por el programa.

En la siguiente tabla se pueden apreciar los valores diarios de referencia de nutrientes (Ministerio De Salud & ICBF, 1999) para las poblaciones a las cuales van dirigidos el Programa anteriormente mencionado.

Tabla 1. Recomendaciones de consumo diario de calorías y nutrientes (1-5 años).

Nutrientes	Unidad de Medida	Niños de 1-5 años	Niñas de 6 - 12 años	Niños de 6 - 12 años
Calorías	Kcal	1374	1904	1850
Proteínas	g	24,2	38,4	38
Vitamina A	ER	458	636	618
Vitamina D	Microgramos	6	3	3
Vitamina E	Miligramos	5,4	6,8	6,8
Vitamina C	Miligramos	27,4	38,2	38,2
Vitamina B1/ Tiamina	Miligramos	0,68	0,96	0,94
Vitamina B2/ Riboflavina	Miligramos	0,82	1,08	1,04
Niacina/ Acido Nicotinico	Miligramos	9,62	13,32	12,94
Vitamina B6/ Piridoxina	Miligramos	1,06	1,58	1,58
Acido Folico/ Folacin / Folato	Microgramos	96	134	130
Vitamina B12 / Cobalamina	Microgramos	0,9	1,3	1,26
Calcio	Miligramos	540	720	740
Fosforo	Miligramos	540	720	740
Magnesio	Miligramos	105	123	139
Hierro	Miligramos	9	13,6	14,4

Zinc	Miligramos	4,8	6,2	6
Yodo	Microgramos	68	96	94

(Ministerio De Salud & ICBF, 1999)

En la tabla que se presenta a continuación se muestra la cantidad de nutrientes presentes en los alimentos fortificados brindados por el programa MANA (leche, galleta y bienestarina) y el porcentaje que aportan respecto a la recomendación de consumo diaria de calorías y nutrientes, tomando como valores de referencia los dados por el ICBF para la población de estudio - niños entre 1 y 5 años:

Tabla 2. Porcentaje aporte de nutrientes leche en polvo entera y leche en polvo azucarada sabor fresa. (1-5 años)

NUTRIENTE	LECHE ENTERA EN POLVO		LECHE EN POLVO AZUCARADA SABOR A FRESA	
	25 gramos *	%	25 gramos*	%
Calorías (Kcal)	120	8,73	120	8,73
Proteína (g)	6	24,79	5	20,66
Vitamina A (ER)	234	51,09	234	51,09
Vitamina D (mcg)	3	50,00	3	50,00
Vitamina E (mg)	1,8	33,33	1,8	33,33
Vitamina C (mg)	9	32,85	9	32,85
Vitamina B1 (mg)	0,18	26,47	0,18	26,47
Vitamina B2 (mg)	0,24	29,27	0,24	29,27
Vitamina B6 (mg)	0,39	36,79	0,39	36,79
Vitamina B12 (mcg)	0,6	66,67	0,6	66,67
Niacina (mg)	3	31,19	3	31,19
Acido Folico (mcg)	30	31,25	30	31,25
Magnesio (mg)	52,1	49,62	52,1	49,62
Zinc (mg)	3	62,50	3	62,50
Hierro (mg)	3	33,33	3	33,33
Yodo (mcg)	25,5	37,50	25,5	37,50
Calcio (mg)	240	44,44	211	39,07

*Valor declarado en la etiqueta del producto.

Tabla 3. Porcentaje aporte de nutrientes galletas (1-5 años)

NUTRIENTES	GALLETA TIPO CRACKER		GALLETA TIPO SANDUCHE	
	30 gramos*	%	30 gramos*	%
Calorías (Kcal)	140	10,19	140,63	10,23

Proteína (g)	2	8,26	1,88	7,75
Vitamina A (ER)	---	0	---	---
Vitamina D (mcg)	---	---	---	---
Vitamina E (mg)	---	---	---	---
Vitamina C (mg)	---	0	---	---
Vitamina B1 (mg)	---	---	---	---
Vitamina B2 (mg)	---	---	---	---
Vitamina B6 (mg)	---	---	---	---
Vitamina B12 (mcg)	---	---	---	---
Niacina (mg)	---	---	---	---
Acido Fólico (mcg)	24,96	26	23,40	24,38
Magnesio (mg)	---	---	---	---
Zinc (mg)	---	---	---	---
Hierro (mg)	2,25	25	2,11	23,44
Yodo (mcg)	---	---	---	---
Calcio (mg)	---	0	---	0,00

*Valor declarado en la etiqueta del producto.

Tabla 4. Porcentaje aporte de nutrientes bienestarina (1-5 años)

NUTRIENTES	BIENESTARINA	
	30 gramos **	%
Calorías (Kcal)	108	7,86
Proteína (g)	6,1	25,21
Vitamina A (ER)	120	26,20
Vitamina D (mcg)	---	---
Vitamina E (mg)	---	---
Vitamina C (mg)	8,1	29,56
Vitamina B1 (mg)	0,37	54,41
Vitamina B2 (mg)	0,17	20,73
Vitamina B6 (mg)	---	---
Vitamina B12 (mcg)	---	---
Niacina (mg)	2,55	26,51
Acido Fólico (mcg)	---	---
Magnesio (mg)	3,02	2,88
Zinc (mg)	---	---
Hierro (mg)	4,79	53,22
Yodo (mcg)	---	---
Calcio (mg)	211,08	39,09

** Valor promedio entre de la información encontrada en la Cartilla de Bienestarina (ICBF, 2008) y la tabla de composición de alimentos colombianos (ICBF, 2013).

El programa tiene establecido que cada niño debe recibir una porción de cada uno de los alimento por día, por esta razón se realiza la sumatoria del aporte que otorga cada alimento a los nutrientes específicos obteniendo así el porcentaje de aporte total que brindan los alimentos ofrecidos de cada nutriente.

Tabla 5. Porcentaje total de aporte de nutrientes.

NUTRIENTE	% PROMEDIO LECHE	% PROMEDIO GALLETAS	% BIENESTARINA	% TOTAL
Calorías	8,73	10,21	7,86	26,81
Proteína	22,73	8,01	25,21	55,94
Vitamina A (ER)	51,09	---	26,20	77,29
Vitamina D (mcg)	50,00	---	---	50,00
Vitamina E (mg)	33,33	---	---	33,33
Vitamina C (mg)	32,85	---	29,56	62,41
Vitamina B1 (mg)	26,47	---	54,41	80,88
Vitamina B2 (mg)	29,27	---	20,73	50,00
Vitamina B6 (mg)	36,79	---	---	36,79
Vitamina B12 (mcg)	66,67	---	---	66,67
Niacina (mg)	31,19	---	26,51	57,69
Acido Fólico (mcg)	31,25	25,19	---	56,44
Magnesio (mg)	49,62	---	2,88	52,50
Zinc Aminoquelado (mg)	62,50	---	---	62,50
Hierro Aminoquelado (mg)	33,33	24,22	53,22	110,77
Yodo (mcg)	37,50	---	---	37,50
Calcio (mg)	41,76	0	39,09	80,85

De la anterior tabla se puede concluir que todos los nutrientes cumplen con el aporte deseado según lo establecido en los lineamientos de MANA, los cuales se pueden dividir en dos grupos los que aportan por debajo del 50 % de los requisitos y lo que aportan más del 50 %.

Dentro del segundo grupo se encuentran las proteína, vitamina A, vitamina C, vitamina B1, vitamina B12, niacina, ácido fólico, magnesio, zinc aminoquelado, hierro aminoquelado, calcio.

Cabe anotar que a pesar de existir nutrientes que son suplidos en altos porcentajes con respecto a la recomendación diaria de ingesta ninguno de estos supera los límites de ingesta tolerable (Institute of Medicine) , además ninguno de los alimentos ofrecidos por el programa MANA supera los límites permitidos por la normatividad vigente, según la normatividad Colombiana en el alimento que se va a fortificar puede existir desde el 10% hasta el 100 % del nutriente usado para fortificar según la recomendaciones de ingesta diaria para poder realizar la declaración de fortificación ("Resolución 333 de 2011," 2011), sin embargo es importante tener en cuenta que estos compuestos usados para fortificar también pueden afectar las características organolépticas del alimento.

Con respecto a los valores hallados al sumar el aporte de los 3 alimentos se puede inferir que de no existir un adecuado control de la ingesta de estos, se podría presentar una situación relacionada con una ingesta superior de los nutrientes con los que se está fortificando los alimentos de acuerdo a las recomendaciones diarias, esto también evidencia el posible riesgo de generar toxicidad crónica, ya que este efecto no dependería solo del nivel de ingesta sino la extensión del tiempo de consumo de estos, como es el caso de Chile, donde se están evaluando los posibles riesgos asociados a una ingesta elevada de ácido fólico debido a la cantidad de alimentos fortificados que ofrece el mercado y las posibles enfermedades asociados a dicha ingesta (Castillo L, Tur, & Uauy, 2010).

Micronutrientes usados para la fortificación.

La fortificación de alimentos resulta como una alternativa para prevenir y controlar la aparición de deficiencia nutricionales en la población (de la Paz Barboza Argüello & Solís, 2011; Padrón, 2003). Al fortificar un alimento se debe tener claridad con respecto a todos los parámetros que están involucrados, se hace necesario hacer una evaluación previa de la situación, de la cual se logre concluir que se desea fortificar, con que, por que, para que y las posibles consecuencias que esto traiga a nivel económico, tecnológico, nutricional, entre otros aspectos que se puedan ver afectados.

Los micronutrientes (vitaminas y minerales) desempeñan un papel vital en la vida del ser humano (García de Lorenzo, Álvarez, Bermejo, Gomis, & Piñeiro, 2009), debido a las funciones esenciales que desempeñan en la formación de tejidos, defensa del organismo y regulación de procesos metabólicos (Carrillo Selles, Mercader Camejo, & Pita Rodríguez, 2008). Las vitaminas son compuestos orgánicos esenciales para el ser humano, que se adquieren en los alimentos, funcionan como coenzimas y cofactores de reacciones del metabolismo, se clasifican en 2 grupos de acuerdo a su solubilidad – liposolubles (A,D, E, K) e hidrosolubles (complejo B) -. (Ministerio De Salud & ICBF, 1999). Los minerales son esenciales para la vida y la salud, actúan como elementos estructurales del esqueleto y otros órganos, transportadores de sustancias en el organismo, cofactores en sistemas enzimáticos, activadores o facilitadores de reacciones metabólicas y elementos constituyentes de moléculas con funciones esenciales (Ministerio De Salud & ICBF, 1999), también se ha determinado la participación en el sistema inmune de algunos como el Zinc, Cobre y Selenio (Feliu, Piñeiro, López, & Slobodianik, 2005).

La deficiencia de estos puede presentar consecuencias adversas en la salud, tales como alteraciones del crecimiento, problemas en el sistema inmune, disminución de la capacidad intelectual, aumento de la morbilidad y mortalidad (Chen et al., 2011), osteoporosis en el caso de la deficiencia de Calcio (García de Blanco, 2004; Singh et al., 2007), con respecto a la deficiencia de Zinc se ve afectado el crecimiento de los niños y en general la composición corporal, también produce alteración de la función reproductiva, pérdida del gusto, alopecia y alteración de la conducta (Herrán F, Prada G, & Quintero L, 2007), asimismo aparece anemia por deficiencia de hierro, ácido fólico y zinc (Duque et al., 2007), enfermedades respiratorias, diarreas e infecciosas, por deficiencia de Vitamina A, la cual es una de las causas de muerte en los países en desarrollo (Poveda, Cuartas, Guarín, Forero, & Villarreal, 2007), esta deficiencia también se ha relacionado con ceguera nocturna (López-Rodríguez et al., 2008).

Cuando existe una ingesta alta de estos micronutrientes también es posible que se generen efectos adversos en la salud, con respecto a las vitaminas, las hidrosolubles no se almacenan en el organismo, su exceso se elimina por la orina sin generar toxicidad, por el contrario las liposolubles (A, D, E, K) se depositan en los órganos especialmente en el hígado generando toxicidad (Asensio-Sánchez, 2010).

Existen casos relacionados a hipervitaminosis como la hipercalcemia que puede presentar náuseas, vómitos, anorexia, compromiso de conciencia, poliuria que puede llegar hasta la diabetes insípida nefrogénica, dentro de sus causas se encuentra la hipervitaminosis D y la intoxicación por Vitamina A (Garfias Von F, Villanueva T, & Ugarte P, 2011), se ha estudiado como la hipercalcemia debida a intoxicación con Vitamina D puede causar fallas en el riñón (Etayo & Restrepo, 2010), en relación con el exceso de Vitamina A se ha encontrado que puede generar necrosis hepatocelular, deterioro en los metabolismos glucídico y proteico en animales,

(Alarcón-Corredor Om, 2007), además cuando una madre gestante consume altas cantidades de vitamina A puede generar malformaciones en el feto afectando el rostro, cráneo, sistema nervioso central, corazón, timo y sistema urinario (Vilela, Costa, Lopes, & Sala, 2001) (Espinosa F, Boldoy S, Villalobos F, & Sepúlveda B, 2007), también está asociada a cefalea, vómito, diplopía, alopecia, sequedad de membranas, descamación, dolores óseo y articular, daño hepático, hemorragia, coma y teratogénesis (Carmona-Fonseca, Correa Botero, & Uscátegui Peñuela, 2008), estudios recientes han encontrado relación entre las multivitaminas y el cáncer de próstata (Asensio-Sánchez, 2010). Con relación a los minerales se ha encontrado relación de dosis altas de Zinc con Alzheimer y otras alteraciones cognitivas, se ha establecido que dosis superiores a 25 mg no se absorben y producen toxicidad gastro intestinal, también se ha relacionado con enfermedades genitourinarias (Asensio-Sánchez, 2010)

A continuación se presenta un análisis de 2 de los elementos con los cuales se fortifican los alimentos ofrecidos por MANA, Hierro y Acido Fólico, que se encuentran presente en los 3 alimentos brindados por el programa.

Hierro.

El hierro es un elemento esencial para diversas funciones vitales del organismo (Edison, Bajel, & Chandy, 2008), como son el transporte y almacenamiento de oxígeno, la fosforilación oxidativa, el metabolismo de neurotransmisores, la síntesis de DNA y RNA (Olivares Grohnert, Arredonde Olguín, & Pizarro Aguirre), además es componente principal de la hemoglobina, mioglobina y enzimas (Díaz, Cabrerizo, & Docampo, 2011), dichas enzimas están involucradas en el mantenimiento de la integridad celular, tales como las catalasas, peroxidases y oxigenasas (Forrellat Barrios, Gautier du Défaix Gómez, & Fernández Delgado, 2000), además funciona como cofactor para reacciones enzimáticas de vital importancia, como citocromos y otros

elementos encargados del transporte de electrones a nivel mitocondrial (Bustamante Cristancho, 2011). Se puede decir que el Hierro en el cuerpo se encuentra dividido en 2 grupos, el funcional aproximadamente el 70% de este y el de depósito o almacenado el 30 % restante (Ministerio De Salud & ICBF, 1999).

La biodisponibilidad del hierro entendida como la cantidad de hierro ingerido que es absorbido y utilizado por el cuerpo (Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, 2009) está íntimamente ligada a la forma de este, el cual se encuentra presente en la naturaleza como hierro hemo o hemínico y como hierro no hemo o no hemínico (Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, 2009), el primero de estos se encuentra principalmente en los alimentos de origen animal como carnes rojas y blancas y el segundo en alimentos de origen vegetal, sales minerales y algunos alimentos de origen animal como la leche, y los huevos (Gaitán C, Olivares G, Arredondo O, & Pizarro A, 2006). El hierro no hemo es el más abundante en la dieta sin embargo es menos biodisponible que el hierro hemo, el cual es de 20 – 30 % mas absorbible y no se ve afectado por el resto de componentes de la dieta (Forrellat Barrios et al., 2000).

Se ha comprobado que la absorción de hierro no hemo se ve afectada por la interacción con otras sustancias presentes en los alimentos (Binaghi, Greco, López, Ronayne de Ferrer, & Valencia, 2008), existiendo compuestos que aumentan y otros que disminuyen su biodisponibilidad, dentro de los compuestos que aumentan su biodisponibilidad se encuentran la Vitamina C, el factor carne y la Vitamina A (Binaghi J, López B, Ronayne de Ferrer A, & Valencia E, 2007; Binaghi et al., 2008; Cardero Reyes. Y, Sarmiento González. R, & Selva Capdesuñer, 2009; Gaitán C et al., 2006), (Binaghi J et al., 2007; Binaghi et al., 2008). entre los que disminuyen su absorción se tiene los fitatos, los polifenoles, los oxalatos, minerales como el Calcio, Zinc, Cobre y Manganeso (Gaitán C et al., 2006), con respecto a los fitatos se ha

encontrado que pueden reducir la absorción del hierro no hemo entre el 51 – 82 %, los polifenoles forman complejos insolubles que no pueden ser absorbidos, con respecto a los minerales se ha establecido que estos compiten por los transportadores de membrana de los enterocitos, modifican el estado de oxidación o interfieren en el metabolismo del Fe (Hambidge, 2010; Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, 2009; Sandström, 2001), cabe aclarar que el efecto de estos minerales depende de la forma en que se encuentren y la dosis ingerida (Boccio et al., 2003).

Existen otros factores que influyen en la absorción del hierro como el estado nutricional del individuo, las reservas que tiene de este mineral, las proteínas que intervienen en el metabolismo del hierro, factores intraluminales como la falta de ácido clorhídrico en el estómago, síndromes de malabsorción y el tiempo de tránsito intestinal acelerado (Forrellat Barrios, Fernández Delgado, & Hernández Ramírez, 2005; Forrellat Barrios et al., 2000; Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, 2009).

Por lo anterior es indispensable al momento de seleccionar una fuente de fortificación considerar todas las características que influyen en esta, como: biodisponibilidad, color, sabor, solubilidad, higroscopicidad, oxidación, estabilidad durante toda la vida útil del producto y factores promotores de la absorción o agentes que disminuyen la acción de los inhibidores (Martínez-Navarrete, Camacho, Martínez-Lahuerta, Martínez-Monzó, & Fito, 2002; Organización Panamericana de la Salud, 2002).

Existen diferentes tipos de compuestos usados para realizar fortificación de alimentos con hierro, estos se encuentran divididos en 2 grupos principales, compuesto de hierro inorgánico que se clasifica a su vez en solubles en agua, poco solubles en agua/solubles en soluciones ácidas y los insolubles en agua/poco solubles en soluciones ácidas, el otro grupo son los compuestos de

hierro protegido, dividido en quelados y microencapsulados. (Cabrera & Fernández, 2008; Organización Panamericana de la Salud, 2002). Los distintos tipos de compuestos presentan ciertas ventajas y desventajas, los inorgánicos son muy usados en la industria de alimentos pero tienen baja biodisponibilidad con respecto a otros compuestos, los compuestos de hierro protegido presentan mayor biodisponibilidad pero tienen un costo mayor (Cabrera & Fernández, 2008).

Para los alimentos brindados por el programa MANA se utiliza como compuesto de fortificación el hierro aminoquelado, del cual existen bisglicinato ferroso y trisglicinato férrico, los compuestos quelados tienen el 99 % de probabilidad de ser absorbidos por el cuerpo, pues es la forma más natural como el organismo pueda absorber un mineral, entrando por las membranas del intestino y posteriormente al torrente sanguíneo donde realizara su función (Álvarez Henao, Serna García, & Villada Ramírez, 2012; Hurrell, 2002). Estudios han revelado que la absorción de hierro a partir de bisglicinato ferroso es 1.1 a 5.0 veces mayor que la obtenida usando sulfato ferroso (compuesto inorgánico) (Álvarez Henao et al., 2012). El bisglicinato ferroso puede causar reacciones no deseadas en los alimentos como por ejemplo sobre el color y la oxidación de grasas en harinas de cereal, sin embargo es adecuado para fortificar leche (Organización Panamericana de la Salud, 2002) como sería el caso de la leche brindada por MANA, por otra parte el trisglicinato presenta menos reacciones pero es menos biodisponible que el bisglicinato. (Organización Panamericana de la Salud, 2002).

Con relación a la ingesta de este micronutriente se pueden generar dos alteraciones, deficiencia o exceso. La deficiencia de hierro es definida como bajas reservas de hierro y está representada uno de los principales factores de riesgo de muerte y discapacidad en el mundo, (Zimmermann & Hurrell, 2007)., lleva a la aparición de anemia, esta afecta al 47 % de de los

niños en edad pre-escolar y al 25 % de los niños en edad escolar (Pettit, Rowley, & Brown, 2011), estas patologías están asociadas con un complicado desarrollo cognitivo, neurológico y psicoemocional, afectando las funciones del cerebro (Black, Quigg, Hurley, & Pepper, 2011), los síntomas son fatiga, pérdida de energía y de apetito, falta de aliento, debilidad, mareos y palidez (Pettit et al., 2011).

Con respecto al exceso de este micronutriente, se conocen 2 tipos de intoxicación la aguda y la crónica, la primera de estas ocurre cuando se ingieren cantidades exageradas de hierro que pueden generar lesiones graves e inclusive la muerte, está relacionada con la disponibilidad en los hogares y la aparición de formulaciones saborizadas con hierro (Bustamante Cristancho, 2011; Díaz et al., 2011), por otra parte la crónica producida por la acumulación excesiva de hierro orgánico, aumentando los depósitos de hierro y el almacenamiento de este, produciendo lesiones graves (Cardero Reyes. Y et al., 2009).

Con respecto a la posibilidad de sufrir intoxicación por hierro proveniente de la dieta existen opiniones diversas, algunos concluyen que solo sucede por problemas genéticos para absorber el micronutriente, como es el caso de la hemocromatosis hereditaria clásica o tipo 1 (Olivares Grohnert et al.), otros han expresado que el exceso de hierro proveniente de la dieta no representa riesgos, debido a que el intestino regula el aprovechamiento del hierro, la absorción se da dependiendo de la necesidad que tenga el organismo de este. (Cardero Reyes. Y et al., 2009).

Por otra parte existen estudios que han demostrado los efectos adversos que puede tener un exceso de hierro en el organismo, debido a que este forma parte de las reacciones de oxidación – reducción que suceden en el organismo, por lo tanto cuando el hierro se encuentra en estado libre es capaz de producir toxicidad y alterar múltiples procesos celulares al catalizar reacciones redox

con peroxidación de lípidos y formación de radicales libres (Díaz et al., 2011). Cuando el hierro entra al organismo en cantidades consideradas como sobredosis, se puede llegar a sobrepasar la capacidad de transporte de la transferrina y es aquí cuando queda circulando en forma férrica sin acople a proteínas de transporte, desencadenándose así el mecanismo tóxico (Bustamante Crispancho, 2011; Toxqui et al., 2010). También se han realizado diferentes estudios en humanos, donde se relaciona la sobrecarga de hierro y la enfermedad cardiovascular, dichos estudios evalúan los altos niveles en el depósito de hierro como factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares (Salonen et al., 1992), la correlación existente entre la aterosclerosis y los depósitos de hierro (Kiechl et al., 1994) y la sobrecarga de hierro definida como factor de riesgo de aterosclerosis y enfermedad cardiovascular (Edison et al., 2008).

Cabe anotar que existe la posibilidad de tener toxicidad por hierro, puesto que es excretado en poca cantidad por el organismo además tiende a acumularse en tejidos y órganos cuando los depósitos de él se encuentran saturados. También es importante recordar que altas dosis de este micronutriente puede interferir en la absorción de otros como el Zinc y el Cobre. (Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, 2009)

Acido Fólico

Es una vitamina del complejo B, considerada como un nutriente esencial, ya que el cuerpo no es capaz de sintetizarla, por lo tanto se debe adquirir a través de los alimentos ingeridos en la dieta (Cortés M, Hirsch B, & de la Maza C, 2000). Es esencial para el crecimiento y la división celular, participa en reacciones esenciales como la síntesis de ácidos nucleicos y el metabolismo de algunos aminoácidos (Ministerio De Salud & ICBF, 1999), desempeña un papel vital como cofactor en la transferencia de carbono (Olivares Martínez, Ros Berruezo, Bernal Cava, Martínez Graciá, & Periago Castón, 2005) es necesario para producir

ADN, participa en la formación de los glóbulos rojos de la sangre (Lardoeyt Ferrer, Taboada Lugo, Torres Sánchez, & Viñas Portilla, 2005), dentro de las funciones de este también se encuentra la prevención de anemia macrocítica (de L. Samaniego Vaesken, Alonso-Apperte, & Varela-Moreiras, 2009), se ha demostrado que una adecuada ingesta de fólico evita el retraso del crecimiento (Lammi-Keefe, Couch, Philipson, Falls, & Bailey, 2008).

El ácido fólico se encuentra presente en dos formas, una forma natural, también llamada folato, presente en una amplia variedad de alimentos como los vegetales de hojas verdes y algunas frutas y jugos (Pérez Prieto, Cancho Grande, García Falcón, & Simal Gándara, 2006), levaduras, frijoles, guisantes secos y en vísceras como el hígado (Boullata, Armenti, Worthington, & Schechter, 2010; Ministerio De Salud & ICBF, 1999) y una forma sintética que se encuentra en multivitamínicos, prescripción de ácido fólico y alimentos fortificados (Pérez Prieto et al., 2006). Los folatos pueden verse afectados por el consumo de ciertos medicamentos que cambian el pH del estómago, la luz, la temperatura y el agua, por esta razón se ven afectados por los procesos de limpieza y cocción (Paz & Hernández-Navarro, 2006).

La biodisponibilidad de este micronutriente se ve influenciada por varios factores como son: estructura química del folato, cantidad, matriz del alimento, los efectos modificadores, estatus corporal de otros factores, estados fisiológicos (gestación y lactancia), factores genéticos y las interacciones entre varios factores (Brouwer, van Dusseldorp, West, & Steegers-Theunissen, 2001; Olivares Martínez et al., 2005). Una de las variables determinante en la biodisponibilidad de los folatos es la forma como se encuentra, este puede estar como poliglutamatos o monoglutamatos, los primeros de estos son más difíciles de absorber que los segundos, debido a que es necesario realizar un proceso previo de deconjugación para que se pueda dar la absorción (Melse-Boonstra, 2003), las formas predominantes en los de origen

natural son los poliglutamatos, por otra parte el ácido fólico sintético procedente de alimentos enriquecidos no necesita deconjugación y presenta una biodisponibilidad de casi el 100 %, es decir, todo el ingerido es absorbido y utilizado por el cuerpo (Olivares Martínez et al., 2005). Se ha logrado demostrar que la biodisponibilidad del ácido fólico proveniente de fuentes naturales presenta mayor biodisponibilidad que la estipulada hasta ahora (Winkels, Brouwer, Siebelink, Katan, & Verhoef, 2007), de igual manera se han realizando varios estudios en humanos con el fin de concluir efectivamente la biodisponibilidad de este micronutriente. (Gregory, 2001; Ohrvik & Witthoft, 2011; Witthöft, Stralsjö, Berglund, & Lundin, 2003).

La deficiencia de ácido fólico es un factor importante que se ha relacionado con el desarrollo de múltiples enfermedades en las distintas etapas de la vida, presentando un impacto en el crecimiento de los niños, también se ha estipulado que es la segunda causa de anemia luego de la deficiencia por hierro (Lermo et al., 2009), se ha asociado a una alta incidencia de ciertos tipos de cáncer, como el de colon (Omar et al., 2009; Stover, 2004), incremento de homocisteína y alteraciones cardiovasculares (García-Casal et al., 2005), accidentes cerebrovasculares y demencia (Boullata et al., 2010), por lo anteriormente dicho y debido a que se ha comprobado que en varios países, inclusive los desarrollados, la ingesta de ácido fólico es muy baja se ha tomado como medida la fortificación obligatoria de ciertos alimentos como cereales, harina, panes, arroz, fideos y otros productos a base de trigo, maíz y granos (Olivares Martínez et al., 2005; Pawlosky, Hertrampf, Flanagan, & Thomas, 2003; Pérez Prieto et al., 2006).

Con respecto a lo que sucede con la ingesta de altas dosis de ácido fólico existen quien opina que no presentan ningún síntoma de toxicidad pero que existe una sospecha de que altas dosis de este puedan enmascarar una deficiencia de vitamina B12 (Lammi-Keefe et al., 2008), sin embargo por otra parte existen estudios donde se concluye que podría existir una relación

entre altas dosis de ácido fólico y algunas enfermedades como deterioro neurológico y cognitivo en ancianos, aparición de cáncer de colon, mama y próstata (Castillo L et al., 2010), esta hipótesis es acorde a otro estudio donde se le adjudica al ácido fólico un efecto modulador dual – preventivo y promotor - de la carcinogénesis colorectal relacionada directamente con la dosis ingerida (Kim, 2007), esta dualidad también ha sido analizada por varios investigadores, los cuales han concluido que hasta que no se tenga total claridad del tema lo mejor es suspender la fortificación con ácido fólico, ya que si bien se han demostrado sus efectos benéficos para la salud también se ha podido demostrar los efectos adversos al consumir dosis muy altas (Kim, 2004, 2008; Quinlivan & Gregory, 2003; M. Sweeney, McPartlin, & Scott, 2007; M. R. Sweeney, McPartlin, Weir, Daly, & Scott, 2006), cabe resaltar que el riesgo no solo dependería de la ingesta sino de la extensión en el tiempo de su consumo (Castillo L et al., 2010).

Percepciones de profesionales de la salud, respecto a la importancia de la fortificación y los problemas actuales de nutrición infantil en niños de Antioquia con Sisben 1 y 2.

Buscando conocer la percepción que pueden tener algunos profesionales del área de la salud con relación al actual estado nutricional de la población infantil y respecto a algunos aspectos relacionados con el tema tratado en esta monografía se realizó una encuesta a un grupo de profesionales de esta área - médicos y nutricionistas -. La población total encuestada fue de 14 personas, 8 médicos y 6 nutricionista.

La encuesta estuvo conformada por 9 preguntas en total, 4 cerradas y 6 abiertas, los resultados obtenidos para algunas de estas se presentan en la tabla 6 y las graficas 1 y 2.

En la tabla 6 se pueden apreciar en porcentaje las opiniones de los distintos profesionales de la salud encuestados con relación a las preguntas que en esta se muestran.

Tabla 6. Opinión de profesionales de la salud respecto al actual estado nutricional de la población infantil del nivel del Sisben 1 y 2.

Pregunta	Respuesta	Médicos	Nutricionista
¿Cómo considera que es el estado nutricional de los niños Antioqueños pertenecientes a nivel de Sisben 1 y 2?	Bueno	25%	
	Regular	75%	100%
¿Considera que una causa para la presencia de las patologías mencionadas en la pregunta anterior es la mala nutrición?	Si	87,50%	100%
	No	12,50%	
¿Cuando un niño presenta deficiencia de nutrientes, que le recomendaría Usted?	Alimentos	50%	33,33%
	Suplementos	12,50%	16,67%
	Depende y/o ambos	37,50%	50%
¿Considera que los alimentos fortificados representan una buena estrategia para brindar a los niños la cantidad de nutrientes que necesitan y/o suplir déficit de estos?	Si	62,50%	50%
	No	37,50%	50%

Según la opinión de los profesionales de salud tanto médicos como nutricionistas, en su mayoría, consideran que el estado nutricional de los niños Antioqueños pertenecientes al Sisben 1 y 2 es regular, solamente el 25% de los médicos considero que era bueno (2 médicos de 8 encuestados), sin embargo analizando la información brindada por ambos grupos de profesionales se podría concluir que es regular debido a que el 75 % de los médicos y el 100 % de los nutricionistas encuestados lo considero así.

Con respecto a si la mala nutrición es una causa de la presencia de algunas de las patologías padecidas en la población infantil, la mayoría de los profesionales en salud consideraron que si, el 87.50 % de los médicos y el 100 % de los nutricionistas dieron esta respuesta y el 12.5 % de los médicos encuestados considera que no.

Al preguntar que recomendaría para tratar una deficiencia nutricional las opiniones se encontraron divididas entre e inter grupos, el 50 % de los médicos considera que los alimentos son la mejor opción para tratar una deficiencia nutricional en la población infantil, el 12.5 % considera que los suplementos y el 37.50 % piensa que dicha recomendación depende del estado nutricional del niño y/o que deben usarse juntos para obtener los resultados esperados. La opinión de los nutricionistas también se dividió de la siguiente manera, el 33.33 % considera que los alimentos son la mejor opción para tratar una deficiencia nutricional, el 16.67 % piensa que son los suplementos y el 50 % considera que la recomendación depende de la situación puntual que se presenta y/o que se pueden recomendar la integración de ambos.

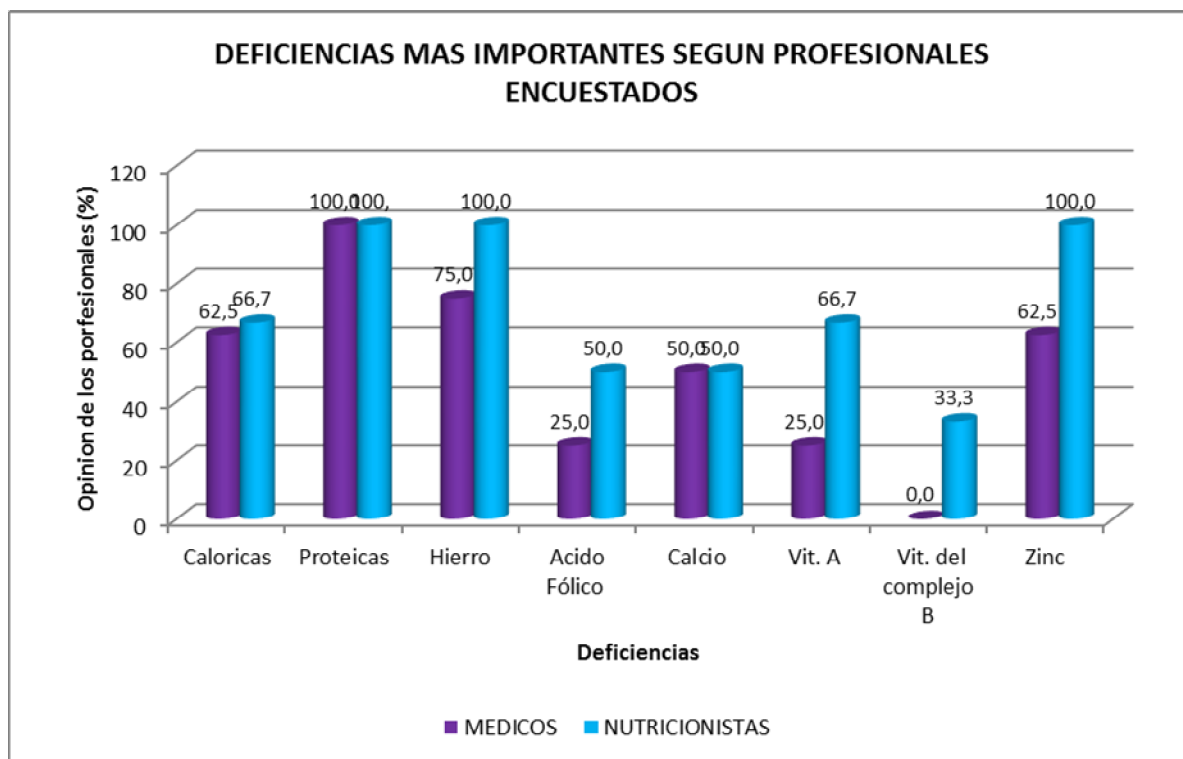
De acuerdo a los resultados obtenidos respecto a la fortificación de alimentos como estrategia para brindar a los niños la cantidad de nutrientes que necesitan y/o suplir déficit de estos, se encontraron opiniones divididas, donde el 62.50 % de los medico considero que si y el

37.50 % restantes no considera que los alimentos fortificados sean una buena estrategia. Por otro lado la mitad de los nutricionistas (50%) considera que si representan una buena estrategia y la otra mitad no piensa que así sea.

Las preguntas d y e hacen referencia a las deficiencias nutricionales más importantes en el estado de salud de los niños y las deficiencias más presentes en los niños (mas consultadas) respectivamente. En las siguientes graficas se pueden observar que porcentaje de los profesionales encuestados consideraron la importancia y presencia de las distintas deficiencias posibles, de igual manera se pueden comparar las opiniones dados por los médicos y los nutricionistas.

En el caso de las deficiencias más importantes en la salud del niño el 100 % de los médicos opinaron que las deficiencias proteicas son de gran importancia, seguida por la de Hierro con un 75 %, las calóricas y de Zinc se encuentran en tercer lugar con un 62.5 %, posteriormente se encuentra las deficiencias de Calcio con un 50 % y finalmente se tiene la de Acido Fólico y Vitamina A con un 25 %, según los médicos las deficiencias de las Vitaminas del Complejo B no son importantes ya que ninguno de estos lo considero así (0%).

Los nutricionistas consideraron que las deficiencias más importantes en la salud de los niños son las proteicas, las de hierro y las de zinc todas con un porcentaje del 100 %, es decir, todos los profesionales de esta rama de la salud encuestados coincidieron en la respuesta, luego se encuentra que las calóricas y de Vitamina A con un 67 %, seguidas por las deficiencias de Acido Fólico y de Calcio con un 50 %, la mitad de los nutricionistas encuestados las considero importantes y finalmente con un 33 % se contemplan las producidas por la deficiencia de Vitaminas del Complejo B.

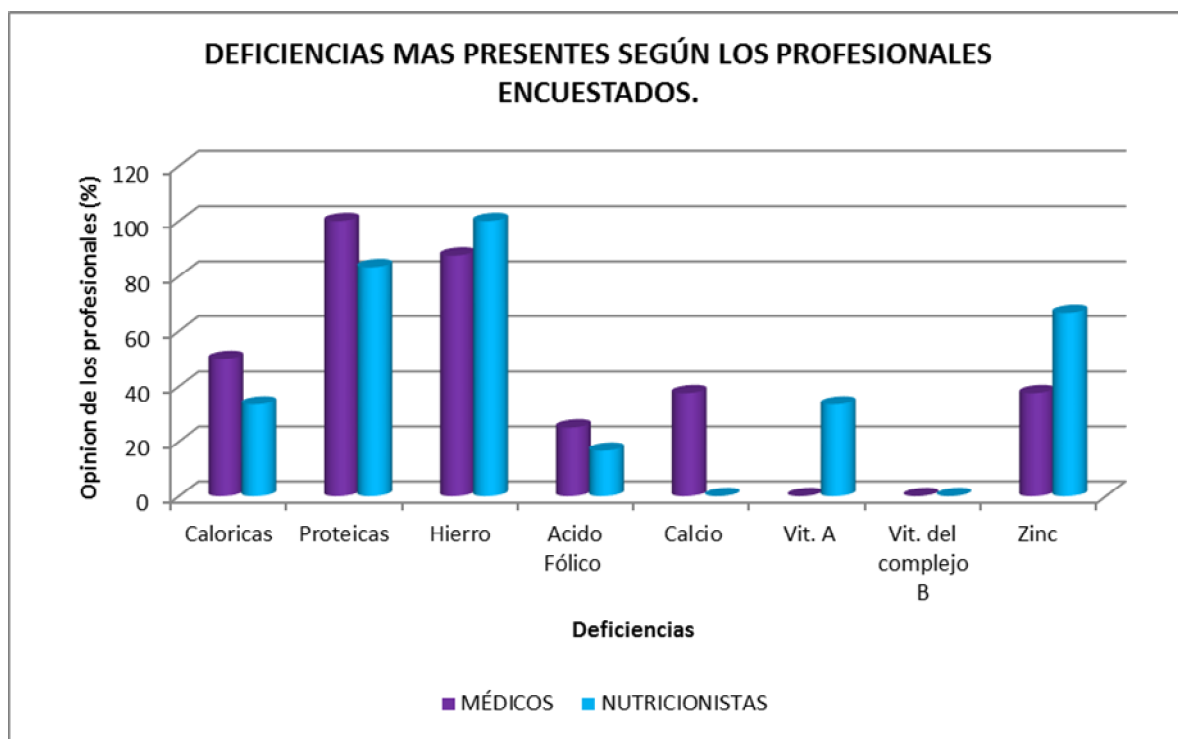


Grafica 1. Percepción de algunos profesionales del área de la salud respecto a las deficiencias nutricionales más importantes en la población infantil.

Al analizar los datos obtenidos para las deficiencias más presentes en la población infantil se tiene que según los médicos las proteicas son las que más se presentan en los niños con un porcentaje del 100 % (todos los médicos encuestados coincidieron), seguida de las de hierro con un 87.5 %, calóricas 50 %, calcio y zinc con un 37.5 %, posteriormente acido fólico con un 25%, finalmente se encuentra que según la experiencia de los médicos encuestados las deficiencias menos presentes en los niños son las de Vitamina A y las del complejo B en donde ningún médico considero estas opciones obteniéndose 0%.

Según los nutricionistas la deficiencia más presentes en niños es la de hierro con un porcentaje del 100 %, en segundo lugar se encuentran las proteicas con un 83.3%, seguidas de las deficiencias de Zinc con 66.7 %, calóricas y de vitamina A con 33.3 %, posteriormente se encuentra el acido fólico con 16.7 %, como en el caso de los médicos, para los nutricionistas la

deficiencia de Calcio y de las Vitaminas del complejo no se presentan en los niños, por lo tanto se obtiene un porcentaje de 0 para estas opciones



Grafica 2. Percepción de algunos profesionales del área de la salud respecto a las deficiencias nutricionales más presentadas en la población infantil.

Con relación a la pregunta ¿Cuáles son las principales patologías presentes en los niños? se concluye que las principales patologías de los niños son de tipo respiratoria (resfriados comunes, bronquitis, neumonía, amigdalitis, bronquitis, infección respiratoria aguda (IRA)), digestivas (diarreas, parásitos, gastroenteritis), alergias e infecciones en la piel.

La información suministrada para la pregunta referente a la razón para elegir alimentos o suplementos a la hora de tratar una deficiencia, los resultados muestran con respecto a la opinión de los médicos que el 50% se inclinan por los alimentos, el 12.5% por los suplementos y el 37.5% prefiere conocer el estado nutricional del niño y/o hacer uso de ambas alternativas, con respecto a la opinión de las nutricionista se obtuvo que el 33.3% opto por los alimentos, el

16.67% por los suplementos y el 50 % se inclino por conocer el estado nutricional del niño y/o optaron por una mezcla de ambos. (Profe Estos porcentajes se pueden observar en la tabla 6, dejamos el párrafo o no)

Las razones que dieron algunos profesionales para inclinarse por los alimentos son: la mejor absorción de sus nutrientes y porque ellos brindan una alimentación balanceada cuando se contemplan todos los grupos alimenticios. Los que seleccionaron los suplementos lo hicieron principalmente porque en ocasiones las deficiencias nutricionales son tan altas que el consumo solo de alimentos no la suplirá y además porque esta opción es más eficaz y rápida para mejorar el estado nutricional de los niños. Otros profesionales piensan que lo mejor es conocer el estado nutricional del menor y dependiendo de este realizar la recomendación para suplir la deficiencia detectada, además presentan la opción de usar una mezcla de ambos, alimentación balanceada ayudada con suplementos para lograr un estado nutricional adecuado.

En la última respuesta donde se busca conocer qué opinión tienen de los alimentos fortificados como estrategia para suplir deficiencias nutricionales en los niños, las opiniones se encontraron divididas, argumentando que los alimentos por si brindan la cantidad de nutrientes necesarios y con una alimentación balanceada se lograría un estado nutricional apropiado por lo cual no sería necesario el uso de alimentos fortificados, además se puede llegar a excesos, por otra parte están los que consideran que es una buena estrategia debido a que pueden ayudar a disminuir las deficiencias nutricionales y suplir las necesidades nutricionales de los niños, además porque en ocasiones los niños comen pocas cantidades o de forma poca balanceada y no hay dinero para comprar variedad y calidad de alimentos.

Con los aportes brindados por este grupo de profesionales, se puede concluir que actualmente la población infantil del Sisben 1 y 2 tienen un estado nutricional no muy adecuado

y padecen de enfermedades infecciosas las cuales pueden estar relacionadas con deficiencias de nutrientes como lo son las infecciones respiratorias e incluso las gastrointestinales. Sin embargo también se puede concluir que aunque los alimentos fortificados pueden contribuir con la solución del problema, siguen siendo considerados los alimentos naturales la principal alternativa para el tratamiento de las deficiencias nutricionales; es por esta razón que se debe garantizar seguridad alimentaria en todas las naciones.

Conclusiones

- Existen varias enfermedades, a saber, de tipo respiratoria (resfriados comunes, bronquitis, neumonía, amigdalitis, bronquitis, infección respiratoria aguda (IRA)), digestivas (diarreas, parásitos, gastroenteritis), alergias e infecciones en la piel, que se presentan en la población infantil asociadas a deficiencias nutricionales, las cuales ponen en riesgo la salud y la calidad de vida de quien las padece.
- Los alimentos fortificados se presentan como una alternativa para solucionar los problemas de salud relacionados con deficiencias nutricionales especialmente para la población infantil.
- La fortificación de los alimentos debe ser realizada de manera consciente y considerando los parámetros que influyen en esta, evitando así que no se cumpla con el propósito inicial de ofrecer un alimento que traerá beneficios para la salud.
- Los alimentos brindados por el programa MANA están acordes a las necesidades identificadas para la población a la que van dirigidos.
- Los alimentos fortificados ofrecidos por el Programa MANA cumplen en teoría con el objetivo buscado, sin embargo es importante considerar algunos aspectos relacionados con el control de consumo de estos alimentos, con el fin de evitar ingestas superiores a las recomendadas de algunos nutrientes lo cual podría llevar a una intoxicación crónica de estos.
- Un consumo de alimentos balanceados es la mejor herramienta para contar con un estado nutricional adecuado, por lo tanto lo que se debe garantizar es la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, para todas las personas, bajo

condiciones que permitan su adecuada utilización biológica para llevar una vida saludable y activa.

- Para próximos estudios se recomienda evaluar la aceptación de estos alimentos por los niños y realizar un seguimiento durante un periodo de tiempo adecuado donde se logre evidenciar el efecto que tienen estos en la salud de los niños, de igual manera verificar la fortificación que se está realizando de los alimentos y controlar la ingesta de estos.

Bibliografía

- Alarcón-Corredor Om, A. R. (2007). Alteraciones clínicas y bioquímicas en ratas tratadas con dosis altas de vitamina A. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 57, 224-230.
- Álvarez Henao, M. V., Serna García, S. I., & Villada Ramírez, M. E. (2012). Papilla de arroz instantánea para niños de 12 a 36 meses fortificada con micronutrientes: Una alternativa para la alimentación infantil. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10567/918>
- Asensio-Sánchez, V. M. (2010). ¿Las vitaminas y los oligoelementos son peligrosos? *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*, 85, 80-81.
- Binaghi J, M., López B, L., Ronayne de Ferrer A, P., & Valencia E, M. (2007). Evaluación de la influencia de distintos componentes de la dieta sobre la biodisponibilidad potencial de minerales en alimentos complementarios. *Revista chilena de nutrición*, 34, 56-60.
- Binaghi, M. J., Greco, C. B., López, L. B., Ronayne de Ferrer, P. A., & Valencia, M. E. (2008). Biodisponibilidad de hierro en la dieta infantil. *Archivos argentinos de pediatría*, 106, 387-389.
- Black, M. M., Quigg, A. M., Hurley, K. M., & Pepper, M. R. (2011). Iron deficiency and iron-deficiency anemia in the first two years of life: strategies to prevent loss of developmental potential. *Nutrition Reviews*, 69, S64-S70.
- Boccio, J., Salgueiro, J., Lysionek, A., Zubillaga, M., Goldman, C., Weill, R., et al. (2003). Metabolismo del hierro: conceptos actuales sobre un micronutriente esencial. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 53, 119-132.
- Boullata, J. I., Armenti, V. T., Worthington, P., & Schechter, L. (2010). Drug - Nutrient Interactions Involving Folate. In *Handbook of Drug-Nutrient Interactions* (pp. 513-536): Humana Press.
- Bravo J, P., & Hodgson B, M. I. (2011). Trastornos alimentarios del lactante y preescolar. *Revista chilena de pediatría*, 82, 87-92.

- Brouwer, I. A., van Dusseldorp, M., West, C. E., & Steegers-Theunissen, R. P. M. (2001). Bioavailability and bioefficacy of folate and folic acid in man. *Nutrition Research Reviews*, 14, 267 - 293.
- Bustamante Cristancho, L. A. (2011). Intoxicación aguda por hierro. *CES Medicina*, 25, 79-96.
- Cabrera, D. P., & Fernández, M. T. (2008). *Evaluación de la operación de mezcla con hierro aminoquelado (bisglicinato ferroso) en dos productos de panificación destinados a refrigerios de niños escolares con deficiencia de éste micronutriente*. Universidad de la Salle, Bogotá.
- Cardero Reyes. Y, Sarmiento González. R, & Selva Capdesuñer, A. (2009). Importancia del consumo de hierro y vitamina C para la prevención de anemia ferropénica. *MEDISAN*, 13(6).
- Carmona-Fonseca, J., Correa Botero, A. M., & Uscátegui Peñuela, R. M. (2008). Relación entre vitamina A y alteraciones mucocutáneas y pilosas en niños de zonas palúdicas. *Iatreia*, 21, 21-32.
- Carrillo Selles, M., Mercader Camejo, O., & Pita Rodríguez, G. (2008). Evaluación dietética de micronutrientes en niños entre 10 y 14 meses de edad. *Revista Cubana de Pediatría*, 80, 0-0.
- Castillo L, C., Tur, J. A., & Uauy, R. (2010). Fortificación de la harina de trigo con Ácido fólico en Chile: Consecuencias no intencionadas. *Revista médica de Chile*, 138, 832-840.
- Ciudades para un futuro mas sostenible. (2004). Mana: Programa de Mejoramiento Alimentario y Nutricional (Colombia). Recuperado de <http://habitat.aq.upm.es/dubai/04/bp2615.html>
- Cortés M, F., Hirsch B, S., & de la Maza C, M. P. (2000). Importancia del Ácido fólico en la medicina actual. *Revista médica de Chile*, 128, 213-220.
- Cubero, J., Cañada, F., Costillo, E., Franco, L., Calderón, A., Santos, A. L., et al. (2012). La alimentación preescolar: educación para la salud de los 2 a los 6 años. *Enfermería Global*, 11, 337-345.

- Chen, K., Zhang, X., Li, T.-y., Chen, L., Wei, X.-p., Qu, P., et al. (2011). Effect of vitamin A, vitamin A plus iron and multiple micronutrient-fortified seasoning powder on infectious morbidity of preschool children. *Nutrition*, 27(4), 428-434.
- de L. Samaniego Vaesken, M., Alonso-Aperte, E., & Varela-Moreiras, G. (2009). Alimentos fortificados con Ácido Fólico comercializados en España: tipo de productos, cantidad de Ácido Fólico que proporcionan y población a la que van dirigidos. (Spanish). *Folic acid fortified foods available in Spain: types of products, level of fortification and target population groups. (english)*, 24(4), 459-466.
- de la Paz Barboza Argüello, M., & Solís, L. M. U. (2011). Impacto de la fortificación de alimentos con Ácido Fólico en los defectos del tubo neural en Costa Rica. (Spanish). *Impact of the fortification of food with folic acid on neural tube defects in Costa Rica. (English)*, 30(1), 1-6.
- Díaz, M., Cabrerizo, S., & Docampo, P. C. (2011). Sulfato ferroso: intoxicación grave con un medicamento de empleo frecuente. *Archivos argentinos de pediatría*, 109, 1-3.
- Domínguez-Vásquez, P., Olivares, S., & Santos, J. L. (2008). Influencia familiar sobre la conducta alimentaria y su relación con la obesidad infantil. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 58, 249-255.
- Ducuara Mora, P. E. (2011). Consideraciones sobre la inapetencia infantil y la adopción de hábitos alimentarios saludables. *CES Medicina*, 25, 153-168.
- Duque, X., Flores-Hernandez, S., Flores-Huerta, S., Mendez-Ramirez, I., Munoz, S., Turnbull, B., et al. (2007). Prevalence of anemia and deficiency of iron, folic acid, and zinc in children younger than 2 years of age who use the health services provided by the Mexican Social Security Institute. *BMC Public Health*, 7(1), 345.
- Edison, E. S., Bajel, A., & Chandy, M. (2008). Iron homeostasis: new players, newer insights. *European Journal of Haematology*, 81(6), 411-424.
- Endorsed by the American Academy of, P., Gidding, S. S., Dennison, B. A., Birch, L. L., Daniels, S. R., Gilman, M. W., et al. (2005). Dietary Recommendations for Children and Adolescents: A Guide for Practitioners: Consensus Statement Recuperado de the American Heart Association. *Circulation*, 112(13), 2061-2075.

- Espinosa F, V., Boldoy S, V., Villalobos F, A., & Sepúlveda B, S. (2007). Relación entre los niveles de ácido todo trans-retinoico en sangre de cordón umbilical y medidas antropométricas del recién nacido. *Revista chilena de obstetricia y ginecología*, 72, 210-216.
- Etayo, E. H., & Restrepo, C. A. (2010). Necrosis tubular aguda por hipercalcemia secundaria a intoxicación por Vitamina D. *Acta Médica Colombiana*, 35, 100 - 103.
- Feliu, M. S., Piñeiro, A., López, C., & Slobodianik, N. H. (2005). Valores de referencia de cobre, zinc y selenio en niños. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 39, 459-462.
- Forrellat Barrios, M., Fernández Delgado, N., & Hernández Ramírez, P. (2005). Nuevos conocimientos sobre el metabolismo del hierro. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Medicina Transfusional*, 21(3).
- Forrellat Barrios, M., Gautier du Défaix Gómez, H., & Fernández Delgado, N. (2000). Metabolismo del hierro. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 16, 149-160.
- Gaitán C, D., Olivares G, M., Arredondo O, M., & Pizarro A, F. (2006). Biodisponibilidad de hierro en humanos. *Revista chilena de nutrición*, 33, 142-148.
- García-Casal, M. N., Landaeta- Jiménez, M., Osorio, C., Leets, I., Matus, P., Fazzino, F., et al. (2005). Ácido fólico y vitamina B12 en niños, adolescentes y mujeres embarazadas en Venezuela. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 18, 145-154.
- García de Blanco, M. (2004). Osteoporosis en niños y adolescentes. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 2, 22-27.
- García de Lorenzo, A., Álvarez, J., Bermejo, T., Gomis, P., & Piñeiro, G. (2009). Micronutrientes en nutrición parenteral. *Nutrición Hospitalaria*, 24, 152-155.
- Garfias Von F, C., Villanueva T, S., & Ugarte P, F. (2011). Hiperparatiroidismo primario: presentación de un caso y revisión de la literatura. *Revista chilena de pediatría*, 82, 336-343.

Gobernación de Antioquia. (2009). Plan MANA. Recuperado de <http://www.antioquia.gov.co/antioquia-v1/programas/mana/comofunciona.html>

Gobernación de Antioquia. (2010). MANA. Recuperado de <http://www.antioquia.gov.co/antioquia-v1/links/portallmana.html>

Gómez U, L. F. Conducta Alimentaria, hábitos alimentarios y puericultura de la alimentación., Recuperado de http://www.scp.com.co/precop/precop_files/modulo_7_vin_4/PrecopVol7N4_5.pdf

Gregory, J. F. (2001). Case Study: Folate Bioavailability. *The Journal of Nutrition*, 131(4), 1376S-1382S.

Hambidge, K. M. (2010). Micronutrient bioavailability: Dietary Reference Intakes and a future perspective. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 91(5), 1430S-1432S.

Herrán F, O. F., Prada G, G. E., & Quintero L, D. C. (2007). Ingesta usual de vitaminas y minerales en Bucaramanga, Colombia. *Revista chilena de nutrición*, 34, 35-44.

Hidalgo Vicario, M. I. (2007). Nutrición en la edad preescolar, escolar y adolescente Recuperado de http://www.sepeap.org/imagenes/secciones/Image/USER/Nutricion_edad_preescolar_escolar_adolescente.pdf

Hurrell, R. F. (2002). Fortification: Overcoming Technical and Practical Barriers. *The Journal of Nutrition*, 132(4), 806S-812S.

ICBF. (2008). Bienestarina. Distribución, cuidado y uso de un recurso sagrado., Recuperado de http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/PortallICBF/Bienestar/Bienestarina/CARTILLA_Bienestarina.pdf

ICBF. (2013). Tabla de Composición de Alimentos Colombianos. Bienestarina. Recuperado de http://alimentoscolombianos.icbf.gov.co/alimentos_colombianos/principal_alimento.asp?id_alimento=1004&enviado3=1

Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes (DRIs): Tolerable Upper Intake Levels., Recuperado de

<http://iom.edu/Activities/Nutrition/SummaryDRIs/~//media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRIs/ULs%20for%20Vitamins%20and%20Elements.pdf>

- Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. (2009). La anemia por deficiencia de hierro. Aspectos generales para su prevención y control., Recuperado de <http://issuu.com/cuba.nutrinet.org/docs/manualequipo>
- Kiechl, S., Aichner, F., Gerstenbrand, F., Egger, G., Mair, A., Rungger, G., et al. (1994). Body iron stores and presence of carotid atherosclerosis. Results Recuperado de the Bruneck Study. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 14(10), 1625-1630.
- Kim, Y.-I. (2004). Will mandatory folic acid fortification prevent or promote cancer. *American Journal of Clinical Nutrition*, 80(5), 1123 - 1128.
- Kim, Y.-I. (2007). Folate and colorectal cancer: An evidence-based critical review. *Molecular Nutrition & Food Research*, 51(3), 267-292.
- Kim, Y.-I. (2008). Folic Acid Supplementation and Cancer Risk: Point. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, 17(9), 2220-2225.
- Lammi-Keefe, C., Couch, S., Philipson, E., Falls, B., & Bailey, L. (2008). Folate: A Key to Optimal Pregnancy Outcome. In *Handbook of Nutrition and Pregnancy* (pp. 245-254): Humana Press.
- Lardoeyt Ferrer, R., Taboada Lugo, N., Torres Sánchez, Y., & Viñas Portilla, C. (2005). Fundamentos del Ácido fólico en la prevención primaria farmacológica de defectos congénitos. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 21, 0-0.
- Lermo, A., Fabiano, S., Hernández, S., Galve, R., Marco, M. P., Alegret, S., et al. (2009). Immunoassay for folic acid detection in vitamin-fortified milk based on electrochemical magneto sensors. *Biosensors and Bioelectronics*, 24(7), 2057-2063.
- López-Rodríguez, N., Faus, F., Sierra, J., Ballarín, T., Pueyo, M., & Albalad, E. (2008). Ceguera nocturna y xeroftalmía tras cirugía de obesidad mórbida. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*, 83, 133-136.

- Macías M, A. I., Gordillo S, L. G., & Camacho R, E. J. (2012). Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. *Revista chilena de nutrición*, 39, 40-43.
- MANA. (2010). Programa de Complementación Alimentaria para niños, niñas y adolescentes de población vulnerable., Recuperado de <http://www.youblisher.com/p/99887-Complementacion-Alimentaria/>
- Martínez-Navarrete, N., Camacho, M. M., Martínez-Lahuerta, J., Martínez-Monzó, J., & Fito, P. (2002). Iron deficiency and iron fortified food - a review. *Food Research International*, 35(2002), 225-231.
- Melse-Boonstra, A. (2003). *Dietary Folate: Bioavailability studies in humans*. Wageningen University.
- Menéndez García, R. A., & Franco Díez, F. J. (2009). Publicidad y alimentación: influencia de los anuncios gráficos en las pautas alimentarias de infancia y adolescencia. *Nutrición Hospitalaria*, 24, 318-325.
- Ministerio de la Protección Social, & ICBF. (2011). Línea técnica en nutrición, alimentación y salud para aplicación en el proceso de restablecimiento de derechos de niños, niñas y adolescentes y mayores de 18 años con sus derechos inobservados, amenazados o vulnerados. Recuperado de <http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/PortallICBF/Bienestar/Beneficiarios/Protecci%C3%B3n/Cualificacion/LineadeNutricionVer032Enero18de2011.pdf>
- Ministerio De Salud, & ICBF. (1999). Guías alimentarias para la población Colombiana mayor de 2 años. Recuperado de <http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/PortallICBF/Bienestar/Beneficiarios/Nutricion-SeguridadAlimentaria/EducacionAlimentaria/DocumentosGuias/BASESTECNICASGUIAALIMENTARIAPOBLACIONMAYORDE2A%C3%91OS.pdf>
- Ministerio de Salud de Chile. (2005). Guía de Alimentación del Niño(a) Menor de 2 años. Guías de Alimentación hasta la Adolescencia., Recuperado de http://163.247.51.38/desarrollo/nutricion2/files/Guia_Alimentacion.pdf
- Ohrvik, V. E., & Witthoft, C. M. (2011). Human Folate Bioavailability. *Nutrients*, 3(4), 475-490.

- Olivares Grohnert, M., Arredonde Olguín, M., & Pizarro Aguirre, F. Hierro. In *Bases Fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición* (pp. 669 - 686).
- Olivares Martínez, A. B., Ros Berruezo, G., Bernal Cava, M. J., Martínez Graciá, C., & Periago Castón, M. J. (2005). Estimación de la ingesta y necesidades de enriquecimiento de folatos y Ácido fólico en alimentos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 55, 5-14.
- Omar, R. M., Ismail, H. M., El-Lateef, B. M. A., Yousef, M. I., Gomaa, N. F., & Sheta, M. (2009). Effect of processing on folic acid fortified Baladi bread and its possible effect on the prevention of colon cancer. *Food and Chemical Toxicology*, 47(7), 1626-1635.
- Organización Panamericana de la Salud. (2002). Compuestos de hierro para la fortificación de alimentos. Recuperado de <http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2009/Compuestos-hierro-Esp.pdf>
- Osorio E, J., Weisstaub N, G., & Castillo D, C. (2002). Desarrollo de la conducta alimentaria en la infancia y sus alteraciones. *Revista chilena de nutrición*, 29, 280-285.
- Padrón, M. (2003). Intervenciones alimentarias y nutricionales en Cuba: combatiendo las deficiencias de micronutrientes. *Revista Cubana de Salud Pública*, 29, 282-283.
- Pawlosky, R. J., Hertrampf, E., Flanagan, V. P., & Thomas, P. M. (2003). Mass spectral determinations of the folic acid content of fortified breads Recuperado de Chile. *Journal of Food Composition and Analysis*, 16(3), 281-286.
- Paz, R. d., & Hernández-Navarro, F. (2006). Manejo, prevención y control de la anemia megaloblástica secundaria a déficit de Ácido fólico. *Nutrición Hospitalaria*, 21, 113-119.
- Pérez Prieto, S., Cancho Grande, B., García Falcón, S., & Simal Gándara, J. (2006). Screening for folic acid content in vitamin-fortified beverages. *Food Control*, 17(11), 900-904.
- Pettit, K., Rowley, J., & Brown, N. (2011). Iron deficiency. *Paediatrics and Child Health*, 21(8), 339-343.

- Poveda, E., Cuartas, A., Guarín, S., Forero, Y., & Villarreal, E. (2007). Estado de los micronutrientes hierro y vitamina A, factores de riesgo para las deficiencias y valoración antropométrica en niños preescolares del municipio de Funza, Colombia. *Biomédica*, 27, 76-93.
- Quinlivan, E. P., & Gregory, J. F. (2003). Effect of food fortification on folic acid intake in the United States. *Am J Clin Nutr*, 77, 221 - 225.
- Resolución 333 de 2011, (2011).
- Ros M, & Ros L. (2007). Alimentación del Escolar. In *Nutrición en Pediatría* (Vol. Tomo I, pp. 215 - 222). España.
- Salonen, J. T., Nyssönen, K., Korpela, H., Tuomilehto, J., Seppänen, R., & Salonen, R. (1992). High stored iron levels are associated with excess risk of myocardial infarction in eastern Finnish men. *Circulation*, 86(3), 803-811.
- Sandström, B. (2001). Micronutrient interactions: effects on absorption and bioavailability. *Journal of Nutrition*, 85(2), S181 - S185.
- Singh, G., Arora, S., Sharma, G. S., Sindhu, J. S., Kansal, V. K., & Sangwan, R. B. (2007). Heat stability and calcium bioavailability of calcium-fortified milk. *LWT - Food Science and Technology*, 40(4), 625-631.
- Stover, P. J. (2004). Physiology of Folate and Vitamin B12 in Health and Disease. *Nutrition Reviews*, 62, S3-S12.
- Sweeney, M., McPartlin, J., & Scott, J. (2007). Folic acid fortification and public health: Report on threshold doses above which unmetabolised folic acid appear in serum. *BMC Public Health*, 7(1), 41.
- Sweeney, M. R., McPartlin, J., Weir, D. G., Daly, L., & Scott, J. M. (2006). Postprandial serum folic acid response to multiple doses of folic acid in fortified bread. *British Journal of Nutrition*, 95(01), 145-151.

- Toxqui, L., Piero, A. D., Courtois, V., Bastida, S., Sánchez-Muniz, F. J., & Vaquero, M. P. (2010). Deficiencia y sobrecarga de hierro: implicaciones en el estado oxidativo y la salud cardiovascular. *Nutrición Hospitalaria*, 25, 350-365.
- Vilela, A. S. B., Costa, J. R. V. d., Lopes, R. A., & Sala, M. A. (2001). Acción de la hipervitaminosis a en el germen dentario de fetos de rata: estudio histológico y morfométrico. *Revista chilena de anatomía*, 19, 231-238.
- Winkels, R. M., Brouwer, I. A., Siebelink, E., Katan, M. B., & Verhoef, P. (2007). Bioavailability of food folates is 80% of that of folic acid. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 85(2), 465-473.
- Witthöft, C. M., Stralsjö, L., Berglund, G., & Lundin, E. (2003). *A human model to determine folate bioavailability Recuperado de food: a pilot study for evaluation.*
- Zimmermann, M. B., & Hurrell, R. F. (2007). Nutritional iron deficiency. *The Lancet*, 370(9586), 511-520.