

**DETERMINACIÓN DEL APOORTE CALÓRICO DEL PAN BOLA DE LECHE  
ADQUIRIDO POR LA INSTITUCIÓN FUNDESURA DE BUCARAMANGA**

**PAOLA ANDREA LATORRE JAIMES**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA  
ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD ALIMENTARIA  
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
PAMPLONA  
2017**

**DETERMINACIÓN DEL APORTE CALÓRICO DEL PAN BOLA DE LECHE  
ADQUIRIDO POR LA INSTITUCIÓN FUNDESURA DE BUCARAMANGA**

**PAOLA ANDREA LATORRE JAIMES**

**Directora  
LILIANA ROJAS CONTRERAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA  
ESPECIALIZACIÓN EN SEGURIDAD ALIMENTARIA  
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
PAMPLONA  
2017**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

**JURADO**

---

**JURADO**

---

**CIUDAD Y FECHA**

## **DEDICATORIA**

Le dedico este triunfo:

A Dios por darme la vida para cumplir mis sueños. A la Universidad de Pamplona porque nada me impide soñar que he logrado una escala más en el camino del saber, a mi familia porque hicieron de su espera un permanente y gratificante estímulo para el logro de esta meta.

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a la Universidad de Pamplona y a sus Docentes que cada día nos ayudan a formarnos como mejores personas, con un conocimiento más avanzado que nos permite ponerlo a prueba para ayuda de la sociedad. Agradezco a Industrias Alimenticias Órnelo S.A.S por dejarme evaluar el pan que distribuyen a las instituciones educativas para conocer mediante una tabla nutricional su calidad y aporte calórico en sus propiedades.

Y de una y otra forma a las personas que me ayudaron para cumplir esta meta de graduarme como Especialista en Seguridad Alimentaria.

## TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN.....	9
2. INTRODUCCIÓN.....	11
3.1. OBJETIVO GENERAL .....	12
4. MARCO REFERENCIAL .....	13
5. METODOLOGÍA .....	39
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	42
7. CONCLUSIONES .....	49
8. RECOMENDACIONES.....	50
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	51

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Cantidad de muestra recolectada en la empresa Industrias Alimenticias Órnelo S.A.S	43
Tabla 2.	Valores arrojados en el laboratorio Control y Gestión Ambiental S.A.S	43
Tabla 3.	Análisis estadísticos descriptivos	46
Tabla 4.	Muestra control (fortificada con nutreo "Fortipac") y muestra de pan bola de leche, comparándolos con los valores emitidos por el ICBF (recomendaciones diarias)	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Tabla nutricional del pan bola de leche con empaque de Industrias alimenticias Ornelo S.A.S	44
Figura 2.	Comparación de los parámetros fisicoquímicos (aporte calórico) del pan bola de leche con el pan de la muestra control (fortificada con nutreo “Fortipac”)	44
Figura 3	Resultados obtenidos del pan bola de leche y la muestra control fortificado con nutreo “Fortipac” foto tomada el día 28/11/16 por Paola Latorre.	56
Figura 4	Prueba de ceniza para el pan bola de leche en el laboratorio control y gestión ambiental CGA S.A.S foto tomada el día 21/11/16 por Paola Latorre.	56
Figura 5	Pesando el pan bola de leche en el laboratorio control y gestión ambiental CGA S.A.S foto tomada el día 21/11/16 por Paola Latorre.	57
Figura 6	Prueba de humedad del pan bola de leche en el laboratorio control y gestión ambiental CGA S.A.S foto tomada el día 21/11/16 por Paola Latorre.	57
Figura 7	Toma de muestra del pan bola de leche en la empresa Industrias alimenticias Ornelo S.A.S. Foto tomada el día 20/11/16 por Paola Latorre.	58
Figura 8	Toma de muestra del pan bola de leche fortificado con en la empresa Industrias alimenticias Ornelo S.A.S. Foto tomada el día 20/11/16 por Paola Latorre.	58

## 1. RESUMEN

La harina de trigo es seleccionada como un vehículo de fortificación de nutrientes, porque es utilizada para hacer el pan que es un alimento de consumo diario. La fortificación de alimentos se refiere a la adición de micronutrientes a determinados alimentos. Esta estrategia es considerada actualmente como uno de los principales enfoques para mejorar el consumo de vitaminas y minerales en las poblaciones. Debido a los costos relativamente bajos y a los demostrados beneficios, la fortificación de alimentos aparece como una de las intervenciones de salud pública más rentables. Este trabajo se va a realizar por etapas desde la recolección de la muestra hasta la obtención de resultados. En la primera etapa se ejecutara un análisis fisicoquímico en el laboratorio control y gestión ambiental S.A.S, mediante técnicas como determinación de humedad, proteínas, grasas, ceniza, carbohidratos, y valor calórico, una segunda etapa corresponde a la realización de la tabla nutricional, una tercera etapa corresponde a la comparación de una muestra de pan de leche con una muestra control (fortificada con nutreo “fortipac”), mediante la utilización de gráficas y estadísticos descriptivos Los datos arrojados contribuyen a concluir que es un alimento fortificado con altos porcentajes de proteína, grasa, carbohidratos, y valor calórico, con respecto a la muestra control; este pan es recomendable para la ingesta de los niños, debido a que posee altos contenidos en sus componentes, contribuyendo a la seguridad alimentaria específicamente en el eje de consumo y aprovechamiento biológico. se deben realizar análisis de vitaminas y minerales para que el estudio quede más completo.

**PALABRAS CLAVE:** Empacado, Fisicoquímicos, Fortificado, Pan, Tabla nutricional.

## ABSTRACT

Wheat flour is selected as a nutrient fortification vehicle, because it is used to make bread which is a food for daily consumption. Food fortification refers to the addition of micronutrients to certain foods. This strategy is currently considered as one of the main approaches to improve the consumption of vitamins and minerals in populations. Because of the relatively low costs and proven benefits, food fortification appears as one of the most cost-effective public health interventions. This work will be performed in stages from the collection of the sample to obtaining results. In the first stage a physicochemical analysis will be carried out in the SAS control and environmental management laboratory, by means of techniques such as determination of moisture, proteins, fats, ash, carbohydrates and caloric value, a second stage corresponds to the nutritional table Third stage corresponds to the comparison of a sample of milk loaf with a control sample (fortified with fortior),

through the use of descriptive graphs and statistics The results show that it is a fortified food with high percentages of protein , Fat, carbohydrates, and caloric value, relative to the control sample; This bread is recommended for the intake of children, because it has high contents in its components, contributing to food safety specifically in the axis of consumption and biological use. Vitamin and mineral analysis should be done to make the study more complete.

**KEYWORDS:** Packaging, Physicochemicals, Fortified, Bread, Nutritional Table.

## 2. INTRODUCCIÓN

Los primeros estudios sobre la composición de los alimentos se realizaron con el objetivo de identificar y determinar las características químicas de los principios de los productos alimenticios que afectan a la salud humana y se ocuparon también de los mecanismos mediante los cuales los componentes químicos ejercen su influencia. Esos estudios, que constituyeron la base de las primeras etapas de las ciencias de la nutrición, siguen hoy en día ocupando un lugar central en la evolución de este sector de la ciencia **(8)**. Considerar la complementación proteica mediante la combinación de alimentos proteicos en la misma comida, para compensar los aminoácidos esenciales y mejorar su valor biológico. Para una dieta sana el 90% de los carbohidratos deben ser complejos y menos del 10% de azúcares simples con reducción del consumo de sacarosa **(3)**. La distribución calórica debe ser de un 50-55% de hidratos de carbono (principalmente complejos y menos del 10% de refinados), un 30-35% de grasas (con equilibrio entre las grasas animales y vegetales) y un 15% de proteínas de origen animal y vegetal al 50% **(50)**.

En Colombia, las tradiciones culturales han influenciado las prácticas alimentarias. Sin embargo existen patrones de cultivo, recolección, almacenamiento y uso de alimentos propios de cada cultura; estos patrones hacen parte de rituales familiares y sociales que caracterizan el comportamiento de las personas en determinadas situaciones **(47)**. Los principios de la nutrición han pasado de la identificación de los nutrientes específicos y el conocimiento de su misión en la prevención de las deficiencias, a la prevención de los estados de enfermedad crónicos, antes que los agudos **(25)**. Hablando de la seguridad alimentaria en cifras podemos deducir que:

- 795 millones de personas que viven con inseguridad alimentaria en el planeta
- 63 países en desarrollo han cumplido el primer Objetivo del Milenio a tiempo
- la prevalencia de la desnutrición ha caído del 18% al 11% en los últimos diez años

Buscamos un enfoque integral en todas nuestras actividades para abordar las causas subyacentes y a largo plazo del hambre y la desnutrición. Por ello, coordinamos las actividades de seguridad alimentaria con las de nutrición, agua y saneamiento y salud. La integración de los diferentes ámbitos técnicos comienza con el análisis y continúa durante toda la ejecución y la evaluación de cada proyecto **(1)**.

Sin embargo el objetivo del estudio es la Determinación del aporte calórico del pan bola de leche adquirido por la institución fundesura en la ciudad de Bucaramanga.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar el aporte calórico del pan bola de leche adquirido por la Institución Fundesura en la ciudad de Bucaramanga.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar los parámetros fisicoquímicos de las muestras tomadas del pan bola de leche en la empresa Industrias Alimenticias Ornelo S.A.S de la ciudad de Bucaramanga.
- Elaborar la tabla nutricional del pan bola de leche adquirido por la Institución Fundesura en la ciudad de Bucaramanga.
- Comparar el aporte calórico de pan bola de leche con una muestra control (con adicción del “nutreo Fortipac”).

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 ANTECEDENTES

La desnutrición es un problema de gran magnitud en el mundo, se estima que para 1995 había 150 millones de niños con déficit de peso y que entre ellos 20 millones sufrían desnutrición grave. Estudios nacionales muestran que en la proporción de niños y niñas menores de 5 años con desnutrición global, bajo peso para la edad, ha disminuido la prevalencia, pasando de 21.1% en 1965 al 16.8% en 1980 y a 8.4% en 1995. La proporción de menores de 5 años con desnutrición crónica pasó del 32% en 1965 al 22.4% en 1980, descendiendo al 16.6% en 1989 y al 15% en 1995. Sin embargo, en el país las diferencias regionales son marcadas; la desnutrición global en la región Pacífica es de 17%, en Guajira/Cesar/Magdalena 15% y en Cauca/Nariño 14%. La desnutrición crónica afecta principalmente a las regiones Pacífica y Bogotá con 17% y Atlántico con 15%. Este tipo de desnutrición es mayor en el área rural donde llega a 19% comparada con 13% en el área urbana. En 1995 las desnutriciones proteico-calóricas y las no especificadas, se encontraron dentro de las 10 primeras causas de mortalidad, para la población menor de 44 años, siendo más significativa en el grupo de edad de 1 a 14 años **(46)**.

En 2006, la OMS y la FAO publicaron Guidelines on Food Fortification with Micronutrients. Estas directrices generales, escritas desde una perspectiva nutricional y de salud pública, constituyen un recurso para los gobiernos e instituciones que apliquen o consideren aplicar programas de fortificación de alimentos y una fuente de información para científicos, tecnólogos y la industria alimentaria. En ellas se describen algunos principios básicos para la efectividad de los programas de fortificación junto con las características físicas de los aditivos para fortificar, para su selección y uso en vehículos alimentarios específicos. La fortificación de alimentos de gran distribución y consumo brinda la posibilidad de mejorar el estado de nutrición de un alto porcentaje de la población y no requiere la modificación de los hábitos de alimentación ni la decisión individual para apegarse a ella. Las cuestiones tecnológicas para la fortificación de los alimentos, especialmente en referencia a los niveles adecuados de nutrientes, la estabilidad del aditivo fortificador, las interacciones entre nutrientes, las propiedades físicas y la aceptabilidad por parte de los consumidores aún no se resuelven totalmente. Cada año se procesan en molinos de rodillos comerciales de todo el mundo más de 600 millones de toneladas métricas de harinas de trigo y de maíz que la gente de muchos países consume en forma de fideos, pan, pasta y otros productos farináceos.

La fortificación de las harinas de trigo y de maíz procesadas industrialmente constituye, cuando se aplica de manera adecuada, una estrategia eficaz, sencilla y barata para el aporte de vitaminas y minerales a la alimentación de grandes segmentos de la población mundial. Se estima que la proporción de harina de trigo fortificada a escala industrial en 2007 era del 97% en las Américas, el 31% en África,

el 44% en el Mediterráneo Oriental, el 21% en Asia Sudoriental, el 6% en Europa y el 4% en el Pacífico Occidental **(42)**.

Los alimentos, además de ser una fuente energética importante (elevado aporte calórico), también son los combustibles más importantes para los seres humanos. Si queremos planear una dieta para balancear la cantidad de energía que nos proporcionan los alimentos y la cantidad de energía que gastamos en las actividades diarias y el trabajo que realizamos, será necesario conocer cuánta energía nos proporciona cierta cantidad de alimento **(48)**.

#### **4.1.2 DIMENSION DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA**

Acciones que buscan garantizar el derecho a la alimentación sana con equidad, en las diferentes etapas del ciclo de vida, mediante la reducción y prevención de la malnutrición, el control de los riesgos sanitarios y fitosanitarios de los alimentos y la gestión transectorial de la seguridad alimentaria y nutricional con perspectiva territorial

#### **4.1.3 ESTRATEGIAS**

Gestión de la Política y el Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional: posicionamiento y fortalecimiento del rol de las entidades que integran la Comisión Intersectorial de Seguridad Alimentaria y Nutricional CISAN, como máxima instancia de concertación y coordinación. Se materializa en la concreción de la institucionalidad desde el orden nacional a los ámbitos regional y local, y propende por la unificación y estandarización de criterios de medición y acción en los diferentes ejes de la Seguridad Alimentaria y Nutricional, que permitan la implementación efectiva de estrategias, programas y proyectos hacia el logro de objetivos comunes y hacia el cumplimiento de compromisos nacionales e internacionales. Incluye el desarrollo y/o perfeccionamiento del marco legal, regulatorio y de políticas en materia de Seguridad Alimentaria y Nutricional; la promoción, fortalecimiento y creación de instancias de decisión y de coordinación en materia de SAN; la promoción del fortalecimiento técnico y financiero, el mejoramiento de la gestión de las entidades públicas responsables del desarrollo de los diferentes ejes de la política de SAN y la promoción e incentivos a instrumentos financieros comunes, dirigidos a grupos vulnerables.

Alianzas estratégicas entre sectores: articulación de los distintos sectores involucrados en la construcción de la SAN, mediante la conformación y desarrollo de alianzas que conlleven a la conformación de pactos y acuerdos orientados a la lucha contra el hambre en los ámbitos nacional y regional, tanto rural como urbano, la promoción y apoyo a los procesos de planificación descentralizados y la participación ciudadana en temas asociados con la SAN. Esta estrategia puede materializarse a través del fortalecimiento de las redes de observatorios de SAN.

Participación social y comunitaria en los planes, programas y proyectos de SAN: promoción de la participación social y comunitaria en los temas de SAN, que genere

un mayor sentido de pertenencia y responsabilidad en las acciones que se emprendan para lograr los objetivos propuestos. Debe fomentarse una mayor obligatoriedad por parte del Estado en el compromiso de crear y apoyar la participación comunitaria presente en la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de los programas y proyectos de SAN.

Información, educación y comunicación: diseño e implementación de estrategias de gestión del conocimiento para la provisión de información clara, pertinente, eficaz y actualizada desde una perspectiva integral que incorpore cada uno de los aspectos que abarca la Seguridad Alimentaria y Nutricional. Incluye el fortalecimiento, ampliación y articulación de los sistemas, estructuras y fuentes de información oportuna y veraz de todos los sectores involucrados a nivel nacional y territorial, con el fin de orientar los procesos de evaluación y la toma de decisiones de todos los actores relacionados con la seguridad alimentaria y nutricional. Cobra relevancia la estructuración de una red de comunicaciones para la divulgación masiva de información sobre SAN, fundamentada en una estrategia integrada por un plan de acción y un plan de medios.

Planes territoriales de SAN: concreción de la institucionalidad a nivel territorial expresada en planes departamentales y municipales de SAN, construidos a través de instancias legitimadas por las Asambleas Departamentales o los Concejos Municipales, con participación social y comunitaria, y que incluyan los instrumentos básicos de planificación del desarrollo territorial, en el marco de planes de desarrollo, planes de ordenamiento territorial y planes indicativos, que permitan la implementación efectiva de acciones en SAN en lo local.

Seguimiento y evaluación: establecimiento y desarrollo del sistema de seguimiento, monitoreo y evaluación desde el orden nacional, articulado a las metas e indicadores territoriales en los ejes establecidos por la Política y el Plan Nacional de SAN 2012-2019 y al Observatorio de Seguridad Alimentaria y Nutricional OSAN, concebido como un sistema integrado de instituciones, actores, políticas, procesos, tecnologías, recursos y responsables de la

Seguridad Alimentaria y Nutricional SAN, que integra, produce y facilita el análisis de información y gestión del conocimiento, para fundamentar la implementación, seguimiento y evaluación de la Seguridad Alimentaria y Nutricional, la Política, el Plan Nacional 2012-2019 y los planes territoriales.

Vigilancia en salud pública del estado nutricional: implementación del modelo de vigilancia del estado nutricional en la población colombiana. El Instituto Nacional de Salud, en coordinación con el Ministerio de Salud y Protección Social, y como entidad competente de la operación y administración del sistema de vigilancia para el país, definirá los eventos y progresividad de la implementación de dicho modelo

#### **4.1.4 Eje de Consumo y aprovechamiento biológico de alimentos**

Lograr que la población colombiana consuma una alimentación completa, equilibrada, suficiente y adecuada. Mejorar el nivel de aprovechamiento y utilización biológica de los alimentos **(13)**.

#### **4.2 SITUACION A NIVEL MUNDIAL**

La fortificación de alimentos tiene una larga historia de uso en los países industrializados, con demostrado éxito en el control de las deficiencias de las vitaminas A y D, varias vitaminas B (tiamina, riboflavina y niacina), el yodo y el hierro. La yodación de la sal se introdujo en la década de 1920, tanto en Suiza como en los Estados Unidos de América y desde entonces ha ampliado progresivamente en todo el mundo. Desde la década de 1940 en adelante, la fortificación de productos de cereales con tiamina, riboflavina y niacina aparece como una práctica habitual. La margarina fue fortificada con vitamina A en Dinamarca y la leche con vitamina D en los Estados Unidos. Algunos alimentos para niños pequeños fueron fortificados con hierro, una práctica que ha reducido sustancialmente el riesgo de deficiencia de hierro y la anemia en este grupo de edad en muchos países. En años más recientes, la fortificación con ácido fólico de la harina de trigo se ha generalizado en las Américas, una estrategia adoptada por Canadá y los Estados Unidos y cerca de 20 países de América Latina.

En un reciente análisis de los datos de consumo de alimentos de la población de Estados Unidos con el objetivo de evaluar el aporte a la ingesta habitual de micronutrientes de las vitaminas y minerales contenidos en forma natural de los alimentos, los adicionados como fortificación o enriquecimiento, y los provenientes de suplementos dietéticos, se analizó la ingesta de 16.110 individuos mayores de 2 años. Se pudo observar como el enriquecimiento y/o fortificación de los alimentos contribuye a la ingesta de vitaminas y minerales en las vitaminas A, C, y D, tiamina, hierro y ácido fólico; y los suplementos dietéticos colaboran aún más en la reducción del porcentaje de la población con ingesta por debajo del requerimiento estimado de todos los nutrientes.

Asimismo, el porcentaje de individuos con ingestas totales mayores que el nivel máximo de consumo tolerable (UL) fue baja para la mayoría de los nutrientes, si bien en el caso de la niacina y el zinc cerca de uno de cada 10 individuos tuvo ingestas por encima del UL (límite superior de ingesta tolerable).

Los autores concluyen que sin el aporte de micronutrientes provenientes de enriquecimiento y/o la fortificación y suplementación, una importante proporción de la población evaluada no alcanza los niveles de ingesta de micronutrientes recomendadas establecidas en la ingesta dietética de referencia **(14)**.

La Organización Mundial de la Salud fue creada en 1948 como organismo especializado de las Naciones Unidas para que actuara como autoridad directiva y coordinadora en los asuntos sanitarios y la salud pública a nivel internacional. Una de las funciones constitucionales de la OMS consiste en facilitar información y asesoramiento objetivos y fiables en materia de salud humana, responsabilidad que cumple en parte por conducto de su amplio programa de publicaciones.

Mediante sus publicaciones, la Organización se propone apoyar las estrategias sanitarias nacionales y atender las preocupaciones de salud pública más acuciantes de las poblaciones en todo el mundo. Para responder a las necesidades de los Estados Miembros en todos los niveles de desarrollo, la OMS publica guías prácticas, manuales y material de capacitación para categorías específicas de trabajadores sanitarios; directrices y normas internacionalmente aplicables; revisiones y análisis de las políticas y programas de salud y las investigaciones sanitarias; e informes de consenso sobre el estado actual de los conocimientos, en los que se ofrecen asesoramiento técnico y recomendaciones para los decisores. Esas obras están estrechamente vinculadas con las actividades prioritarias de la Organización, que comprenden la labor de prevención y lucha contra las enfermedades, el desarrollo de sistemas sanitarios equitativos basados en la atención primaria de salud, y la promoción de la salud de los individuos y las comunidades. El avance hacia una mejor salud para todos requiere asimismo la difusión y el intercambio mundiales de información basada en los conocimientos y experiencia de todos los países Miembros, así como la colaboración de los líderes mundiales en el campo de la salud pública y las ciencias biomédicas (44).

#### **4.2.1 EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ALIMENTOS ENRIQUECIDOS/FORTIFICADOS EN ESPAÑA A TRAVÉS DEL PANEL DE CONSUMO ALIMENTARIO**

La investigación científica, la innovación tecnológica y la tendencia hacia lo saludable revolucionaron la industria alimenticia con el nuevo concepto de “alimentos funcionales”. Surgen en Japón en los años 80 y actualmente el mercado internacional se encuentra en pleno auge. Los Licenciados en Nutrición, como nexo entre ciencia, industria y consumidor, constituyen una pieza clave y cumplen un rol fundamental en educación y asesoramiento. El objetivo del estudio fue establecer el nivel de conocimiento que poseen los Licenciados en Nutrición en éste área sobre el concepto de “alimento funcional”, fuentes de información y capacitación utilizadas, recomendación y uso adecuado. Material y métodos: se realizó un estudio cualitativo, descriptivo y transversal. Se entrevistaron 57 Licenciados de Ciudad de Buenos Aires y Conurbano Bonaerense. Resultados: La mitad de los entrevistados tenía información previa sobre los alimentos funcionales y, aunque el 63% desconocía su definición, los identificaban correctamente. Los más nombrados fueron los diseñados.

Las fuentes bibliográficas y medios de información más nombrados fueron: “Internet”, “libros”, “congresos”. El 91% consideró importante conocerlos y/o usarlos por el beneficio a la salud y utilidad.

El resto no los consideró importantes por ausencia de necesidad, falta de información y desconfianza. El 72% recomendaría alimentos funcionales entre los que destacan lácteos (con probióticos, fitoesteroles y omega 3), cereales, frutas y hortalizas (semillas de lino, chía, salvado de avena). Entre las causas de no recomendación destacan precio y rótulos poco claros. Existe un marcado interés sobre capacitación y uso adecuado.

Los conocimientos que poseen los expertos en nutrición sobre alimentos funcionales son claves ya que deben interpretar y “traducir” la información científica y de la industria a la comunidad en general, como fuentes confiables e idóneas. Asegurar información adecuada a la población permitiría facilitar elecciones saludables y mejorar la calidad de vida **(31)**.

#### **4.2.2 CONSUMO ALIMENTARIO E INGESTIÓN DE HIERRO POR MUJERES EMBARAZADAS Y EN EDAD REPRODUCTIVA**

Comparar la práctica alimentar y el consumo de alimentos fuentes de hierro, naturales y fortificados, de mujeres en edad reproductiva, gestantes o no, constituye el objetivo de esta investigación. Se trata de un estudio transversal, desarrollado en un centro de salud del municipio de Sao Paulo, en el cual participaron 61 mujeres, siendo 30 gestantes. Se utilizó un cuestionario de frecuencia de consumo alimentar y un recordatorio de 24h. Las principales fuentes naturales de hierro fueron frijoles y hojas verdes. Alimentos fortificados también tuvieron participación importante. Hubo una pequeña diferencia estadísticamente significativa entre el consumo alimentar de las gestantes y no gestantes. Se observó inadecuación del consumo de hierro, folato y calcio en los dos grupos. Las mujeres no gestantes atenderían la demanda de hierro, considerándose el adicional recomendado para la fortificación de las harinas, sin embargo, las gestantes no. Hay necesidad de implementar estrategias combinadas: fortificación de los alimentos, suplemento medicamentoso para gestantes y orientación nutricional para las mujeres en general **(51)**.

#### **4.2.3 CARACTERÍSTICAS Y TENDENCIAS REGIONALES Y MUNDIALES DEL CONSUMO DE ALIMENTOS**

El consumo de alimentos expresado en kcal/persona/día es una variable clave para medir y evaluar la evolución de la situación alimentaria mundial y regional. Un término más apropiado para esta variable sería «consumo alimentar medio nacional aparente», ya que los datos provienen de las hojas de balance de alimentos nacionales más que de encuestas del consumo de alimentos. El análisis de los datos de FAOSTAT demuestra que la energía alimentar medida en kilocalorías per cápita al día ha estado aumentando de forma sostenida a nivel

mundial; desde mediados de los años sesenta hasta finales de los noventa, la disponibilidad de calorías per cápita aumentó a nivel mundial en unas 450 kcal/persona/día, y en más de 600 kcal/persona/día en los países en desarrollo (cuadro 1). Sin embargo, esta tendencia no se ha dado con igual intensidad en todas las regiones. La oferta de calorías per cápita ha permanecido casi estacionaria en el África subsahariana, y recientemente ha mostrado una tendencia descendente en los países en transición económica. En cambio, la oferta per cápita ha subido de forma extraordinaria en Asia oriental (casi 1000 kcal/persona/día, principalmente en China) y en el Cercano Oriente y África del Norte (más de 700 kcal/persona/día) (43).

#### **4.2.4 APORTE DE VITAMINAS Y MINERALES POR GRUPO DE ALIMENTOS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS CHILENOS**

Introducción: La etapa universitaria es un proceso en el cual las personas pasan por periodos prolongados de inactividad física y horarios irregulares de comidas, lo que conlleva al incremento en el consumo de alimentos procesados y de comida rápida. Objetivo: Fue determinar el aporte vitaminas y minerales por grupo de alimentos en la alimentación de estudiantes universitarios. Métodos: Se trabajó con una muestra de 654 estudiantes universitarios chilenos (18-24 años, 54% mujeres), a quienes se les aplicó un cuestionario de frecuencia semanal de consumo de alimentos, la información recolectada se clasificó en 12 grupos representativos de cada conjunto de alimentos y se determinó la ingesta de vitaminas y minerales. Resultados: Los principales resultados fueron: (a) las mujeres presentaron menor ingesta de la mayoría de micronutrientes que los hombres; (b) el ácido pantoténico, la vitamina B12 y E, el calcio, magnesio y el hierro son los nutrientes que presentaron ingestas promedio inferiores a las recomendaciones diarias; (c) el consumo de pan es fundamental para el aporte de vitaminas del complejo B, hierro, cobre y selenio. Conclusión: En la dieta habitual de los estudiantes universitarios chilenos, el pan constituye un elemento fundamental para el aporte dietario de vitaminas del complejo B, hierro, cobre y selenio; así como los lácteos para el calcio; las carnes y pescado para la vitamina B12 y el zinc; las verduras para la vitamina A y las frutas para la vitamina C (18).

#### **4.2.5 IMPACTO DE LA FORTIFICACIÓN DE ALIMENTOS CON ÁCIDO FÓLICO EN LOS DEFECTOS DEL TUBO NEURAL EN COSTA RICA**

Objetivo: Evaluar el impacto de la fortificación de alimentos con ácido fólico en las tendencias de las prevalencias de los defectos del tubo neural (DTN) y la tasa de mortalidad infantil (TMI) por este trastorno en Costa Rica. Métodos: Se analizaron los datos de vigilancia del Centro de Registro de Enfermedades Congénitas y el Centro Centroamericano de Población. Se consideraron defectos del tubo neural la anencefalia, la espina bífida y el encefalocele. Se examinaron las tendencias durante 1987–2009, así como las diferencias de tasas (intervalo de confianza [IC

95%) de prevalencia y mortalidad antes de la fortificación de alimentos con ácido fólico y hasta 12 años después de su implementación. Se determinó el aporte de la fortificación al descenso en la TMI general. Resultados: En 1987–1997, previo al período de fortificación de alimentos con ácido fólico, la prevalencia de DTN fue de 12/10 000 nacidos (IC95%: 11,1–12,8), mientras que en 2009 fue de 5,1/10 000 nacidos (3,3–6,5). La TMI por DTN en 1997 fue de 0,64/1 000 nacimientos (46–0,82) y en 2009 de 0,19/1 000 (0,09–0,3). La TMI por DTN y su prevalencia disminuyeron en forma significativa, 71% y 58% respectivamente ( $P < 0,05$ ). La TMI general disminuyó de 14,2/1 000 nacidos en 1997 a 8,84/1 000 en 2009 ( $P < 0,05$ ). El descenso en la TMI por DTN contribuyó a una caída de 8,8% en la TMI general entre 1997 y 2009. Conclusiones: La fortificación de alimentos con ácido fólico provocó una reducción de DTN al nacimiento y de la TMI por esta malformación durante el período 1997–2009, así como también el descenso de la TMI general. Existe relación de temporalidad entre el inicio de las políticas de fortificación y el descenso de la prevalencia y mortalidad por DTN. Se debe promover esta intervención en los países de América Latina y el Caribe donde todavía no ha sido implementada (6).

#### **4.2.6 APORTES DEL FERRICAL® A LOS REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DIARIOS DE MINERALES EN LA POBLACIÓN CUBANA SANA**

Introducción: el Ferrical®, suplemento nutricional producido en LABIOFAM, Cuba, aporta fundamentalmente como nutriente mineral, hierro hemínico. Este microelemento es considerado uno de los minerales imprescindibles en la dieta diaria. Las necesidades nutricionales del hierro varían con la edad, entre otros factores; llega a ser hasta de 28 mg diarios para las mujeres embarazadas. Objetivo: identificar el aporte de nutrientes minerales del suplemento nutricional Ferrical® a los requerimientos nutricionales diarios por grupos de población, para Cuba. Métodos: se compararon los valores de cada nutriente mineral informados como requerimiento diario para Cuba y los aportes del Ferrical®, a las dosis propuestas por el fabricante. Para el caso del hierro, se comparó el aporte del Ferrical® a la mayor dosis propuesta, contra el nivel máximo de ingestión tolerable. Resultados: la principal contribución del Ferrical® respecto a minerales es de hierro y potasio. El aporte de potasio es del 8,37 % al 23,92 % de las necesidades diarias de la población sana y del hierro entre el 60 % y el 76,36 %, de los requerimientos. A la máxima dosis propuesta, 120 mL/día, el aporte de hierro es de 33,6 mg, un 84 % del nivel máximo tolerable. Conclusiones: el principal aporte del Ferrical® es del nutriente hierro hemínico, el cual suple las necesidades diarias según los distintos grupos de edades y requerimientos nutricionales específicos; además no presenta ningún nutriente que a las dosis propuestas constituya riesgo de evento adverso (17).

#### **4.2.7 CONSUMO Y ADECUACIÓN DE ENERGÍA Y NUTRIENTES EN PREESCOLARES DE UNA ZONA RURAL DEL ESTADO LARA. VENEZUELA**

Los datos de consumo recolectados a través de instrumentos como las encuestas de consumo, permiten evaluar y planificar intervenciones, vigilar la ingesta dietética y el estado nutricional de los individuos, grupos o naciones. El objetivo del presente estudio fue evaluar el consumo de energía y nutrientes y establecer la adecuación de la dieta de 129 preescolares de una zona rural del estado Lara, a través de tres recordatorios de 24 horas no consecutivos. Se calcularon las cantidades de energía, macronutrientes, fibra y los micronutrientes calcio, hierro y zinc y su porcentaje de adecuación, excepto para el hierro. El consumo calórico promedio fue de  $1265,58 \pm 105,31$  cal/día, distribuidas de la siguiente manera: 15,57 % proteínas, 22,28 % de lípidos y 53,16% carbohidratos. La adecuación de proteínas excedió la recomendación y la ingesta de calorías y hierro fue aceptable en la población total. El consumo de calcio y zinc fue deficiente en el 58,1% y 99,2% respectivamente. Conclusión: el consumo de energía y hierro fue adecuado mientras que el de zinc fue deficiente en un alto porcentaje de la población estudiada, por lo que se requiere ejecutar medidas de intervención a fin de solventar o corregir el déficit en el consumo de este nutriente **(30)**.

#### **4.3 SITUACION A NIVEL DE AMERICA LATINA**

América Latina y el Caribe es la región más desigual del mundo con disparidades sociales, étnico-culturales, económicas y geográficas significativas entre las subregiones y dentro de los países.

Desigualdad, pobreza y desnutrición convergen en una situación socioeconómica diversa y compleja donde los niños menores de dos/tres años de edad y las mujeres embarazadas son los grupos más vulnerables. La desnutrición crónica (retardo en el crecimiento) y los desórdenes por deficiencias de micronutrientes son los problemas nutricionales más graves. En los niños menores de cinco años, el promedio regional de desnutrición crónica es 16%, con una prevalencia que varía entre 49% en Guatemala y 1,5% en Chile. La prevalencia de anemia entre niños menores de cinco años está en el rango desde 65,8% en Haití a 1,5% en Chile. En algunas áreas rurales e indígenas de los países de América Latina y el Caribe, más del 70% de los niños de 6-24 meses están desnutridos gravemente y también los afecta la anemia.

En las últimas tres décadas, algunos gobiernos en la región han hecho compromisos y han asignado recursos para tratar de aliviar la pobreza y la desnutrición a través de programas de bienestar social que incorporaron alimentos complementarios fortificados para los niños y la población en general. A pesar de todos los avances obtenidos, los problemas nutricionales permanecen con una alta prevalencia, particularmente entre lactantes y niños pequeños

Para los países de Centroamérica, uno de estos desafíos comunes es el combate a las deficiencias de micronutrientes que constituyen o podrían constituir problemas de salud pública: vitamina A, hierro, ácido fólico, vitamina B12, cinc y yodo para mencionar las más conocidas porque son susceptibles de medición

La estrategia más frecuente y efectiva para combatir las deficiencias de micronutrientes a nivel poblacional comprende la fortificación de alimentos de consumo masivo y la suplementación focalizada a ciertos grupos vulnerables, por ejemplo, niños de 6 a 23 meses y mujeres embarazadas.

En la medida que la respuesta común a las deficiencias de micronutrientes ha sido la fortificación de alimentos de consumo generalizado en la región (azúcar y harina de maíz)

Centro América ha sido pionera en la sistematización de actividades para el monitoreo de los programas de fortificación de alimentos. Desde los años noventa se conceptualizó el sistema de monitoreo y evaluación de los programas de fortificación de alimentos, y durante años se han implementado actividades de monitoreo en las diferentes etapas de la producción y comercialización de los alimentos fortificados **(20)**.

América Latina y el Caribe cumplieron las dos metas internacionales del hambre. Al reducir su porcentaje y número total de personas subalimentadas a menos de la mitad, alcanzó tanto el Objetivo del Milenio 1C como la Cumbre Mundial de la Alimentación.

La historia de éxito de la región es fruto del compromiso político de los países con la lucha contra el hambre al más alto nivel, en un contexto de estabilidad macroeconómica y política que sustentó este proceso.

La región propuso no sólo reducir el hambre sino erradicarla por completo antes del 2025 a través de la Iniciativa América Latina y el Caribe sin Hambre. Este objetivo fue ratificado y adoptado en 2015 por la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños, CELAC, a través de su Plan de Seguridad Alimentaria, Nutrición y Erradicación del Hambre. El hambre aún afecta a más de 34 millones de personas, lo que exige aumentar y fortalecer los esfuerzos para lograr erradicarla durante las vidas de la generación actual. El enfoque de la lucha contra el hambre ha cambiado desde una mirada sectorial a un enfoque transversal e intersectorial. Esto ha permitido responder a las necesidades de la población tanto al corto como mediano plazo, abordando las diversas causas del hambre mediante la participación de todos los actores sociales. Gracias al crecimiento económico, un mayor gasto público en materia social y políticas públicas focalizadas en los más vulnerables, América Latina y el Caribe también ha reducido su pobreza y desigualdad.

América Latina y el Caribe disponen de alimentos más que suficientes para alimentar a toda su población. El buen desempeño productivo y la diversidad de políticas que garantizan el acceso de los más vulnerables han contribuido a consolidar la seguridad alimentaria y nutricional, permitiendo a la región convertirse en un proveedor importante de alimentos a nivel global.

América Latina y el Caribe no sólo deben enfrentar el hambre sino la obesidad y el sobrepeso crecientes. La “doble carga de la malnutrición” es un fenómeno que requiere que los gobiernos apliquen las lecciones que han aprendido en su avance hacia el hambre cero **(16)**.

#### **4.3.1 IMPACTO DE LA FORTIFICACIÓN CON ÁCIDO FÓLICO SOBRE EL ESTADO NUTRICIONAL EN MUJERES Y LA PREVALENCIA DE DEFECTOS DEL TUBO NEURAL REALIZADO EN ARGENTINA**

Se evaluó el efecto de la fortificación de la harina de trigo con ácido fólico (iniciada en 2003) sobre la ingesta de folatos en la población de mujeres en edad reproductiva y en embarazadas y los niveles séricos de folato y vitamina B12 en los mismos grupos. Asimismo, se analizaron los cambios ocurridos en las tasas de defectos del tubo neural antes de la fortificación y después de ella. Población y métodos. Se analizaron datos de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud sobre ingesta (recordatorio de las 24 h previas) y niveles séricos de folatos y vitamina B12 en una muestra probabilística de la población de mujeres de 10-49 años, incluso embarazadas, de todo el país. Se analizaron datos de mortalidad y egresos hospitalarios por defectos congénitos asociados a ácido fólico prefortificación o posfortificación en las Series de Estadísticas de Salud oficiales. Resultados: Las medianas de ingesta de folatos fueron 532 y 821 µg/día en mujeres de 10-49 años y embarazadas, respectivamente. La ingesta de ácido fólico de fortificación fue de 245 y 331 µg/día. Se realizaron determinaciones bioquímicas en 5.322 mujeres en edad reproductiva y 1.321 embarazadas. El 0,8% de las mujeres y el 2,7% de las embarazadas presentaron niveles de folato sérico menores de 3 ng/ml. La tasa de mortalidad por anencefalia en el período 2000-2003 fue de 53,1 y en 2005-2006 fue de 23,3 por 100.000, con un descenso de 56%. La mortalidad por espina bífida disminuyó un 67% en el mismo período. Los egresos hospitalarios del sector público en 2005 disminuyeron con respecto al 2000 en 54% para anencefalia, 33% para encefalocele y 45% para espina bífida. La fortificación de la harina con ácido fólico se asocia con ingestas y niveles séricos adecuados de folatos en las mujeres. En forma concurrente, se observa una reducción significativa en la prevalencia y mortalidad de los defectos del tubo neural **(15)**.

#### **4.3.2 FORTIFICACION DE ALIMENTOS CON HIERRO EN AMERICA LATINA: ¿ESTAMOS LOGRANDO UN IMPACTO EN LA POBLACION?**

La fortificación de los alimentos con hierro fue identificada como una de las estrategias para el control de las deficiencias de hierro en América por la Organización Panamericana de la Salud (1996)

En Latinoamérica y el Caribe, encontramos tres tipos de fortificación

- a) **Universal:** Programas de fortificación de alimentos de consumo masivo tales como harina de trigo y el maíz.
- b) **Focalizada:** Programas de fortificación, dirigidos a grupos específicos y dentro de bienestar social, como los alimentos complementarios para niños pequeños, alimentos para escolares, para ancianos.
- c) **Voluntaria:** fortificación de alimentos donde la adición de hierro y otros micronutrientes a alimentos procesados es permitida **(26)**.

#### **4.3.3 COMPOSICIÓN CENTESIMAL, CONTENIDO DE SODIO Y APORTE ENERGÉTICO DE PRODUCTOS PRE-ELABORADOS.**

En productos para programas de asistencia alimentaria se determinó la composición centesimal, sodio y Valor Energético (VE). Se seleccionaron 16 muestras elaboradas por cinco empresas, algunas fortificadas en vitaminas y minerales. Se clasificaron en: pre-elaborados para platos completos como guisos (arroz, fideos, lentejas, arvejas), pastas (distintos tipos de fideos, premezclas para polentas) y otros (salsas, puré, rellenos, etc). En base a las porciones establecidas por los fabricantes o MERCOSUR, se calculó el porcentaje de aporte del Valor Diario (VD). Los niveles de proteínas fueron 10-19% para guisos y solo 5 de las muestras superaron el 20% del VD. Para grasas los valores fueron 6-12% en guisos, 2-4% en pastas (excepto una polenta con 12%) y solo 2 muestras presentaron valores superiores (16-27%); la principal fuente de grasas utilizada fue aceites vegetales hidrogenados en 5 muestras (4 guisos, 1 relleno). El VE se encontró entre 9-15% del VD tanto para guisos como para pastas. El sodio estuvo en los niveles declarados por los fabricantes y el %VD fue particularmente elevado en guisos (39-54%) y dos premezclas (42- 63%). El aporte de salsas y puré fue significativo solo en sodio: 12-15% del VD. Si se considera la importancia que estos productos pueden tener en el contexto de la dieta de la población beneficiaria, la calidad nutricional de los ingredientes utilizados en sus formulaciones y el porcentaje de VD de proteínas, grasas y sodio, se debería aumentar tanto el contenido como la calidad de proteínas y grasas y eliminar o disminuir la sal, independientemente de que estén o no fortificados. El estudio se realizó en el año 2007 y se consideró importante su publicación ya que la mayoría de los productos continúan siendo comercializados y su composición figura en la base de datos SARA del Ministerio de Salud de la Nación **(38)**.

#### **4.4 SITUACION A NIVEL DE NACIONAL**

La Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) es un compromiso de Estado enmarcado en el enfoque de derechos, en el abordaje intersectorial e interdisciplinario y en la gestión del riesgo. El documento Conpes Social 113 de marzo de 2008 estableció la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN) y determinó como una de las estrategias, la necesidad de construir y ejecutar un Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PNSAN).

El PNSAN es el conjunto de objetivos, metas, estrategias y acciones propuestos por el Estado Colombiano, en un marco de corresponsabilidad con la sociedad civil, que tienen por objeto: 1) proteger a la población de las contingencias que conllevan a situaciones indeseables y socialmente inadmisibles como el hambre y la alimentación inadecuada; 2) asegurar a la población el acceso a los alimentos en forma oportuna, adecuada y de calidad; y 3) lograr la integración, articulación y coordinación de las diferentes intervenciones intersectoriales e interinstitucionales.

El grupo de niñez y adolescencia estará atendido a través de intervenciones educativas encaminadas a establecer Hábitos Alimentarios Saludables, donde se incentiva la actividad física, el aumento en el consumo de frutas y verduras y la reducción del consumo de productos azucarados, con preservantes y colorantes artificiales **(45)**.

Sin embargo, desde el punto de vista preventivo nutricional y de promoción de la salud, la estrategia de fortificación de alimentos de consumo habitual y la suplementación de nutrientes específicos que son deficitarios en la población, constituye un método eficaz y de bajo costo para mejorar la nutrición y corregir las deficiencias de micronutrientes.

En Colombia, se fortifica actualmente la harina de trigo con tiamina, riboflavina, niacina, ácido fólico, hierro y calcio (opcional), y la sal de consumo humano con yodo, como estrategias para reducir la deficiencia de estos micronutrientes y contribuir a mejorar el estado nutricional de toda la población **(23)**.

##### **4.4.1 ALIMENTOS FORTIFICADOS OFRECIDOS A LA POBLACIÓN INFANTIL: UN ANÁLISIS DESDE EL PROGRAMA.**

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 (4).

#### **4.4.2 ANÁLISIS DE ALIMENTOS ADICIONADOS CON MICRONUTRIENTES EN COLOMBIA: CONTEXTO DE LA FORTIFICACIÓN VOLUNTARIA**

Este trabajo de maestría analizó para el canal de distribución Retailen Colombia la tendencia de los alimentos fortificados con micronutrientes de manera voluntaria, a partir de la base de datos Euromonitor Internacional. Se analizaron los micronutrientes y las cantidades adicionadas, en relación con las necesidades de nutrientes de la población colombiana según la ENSIN 2010, y la Resolución del Ministerio de la Protección Social 333 de rotulado nutricional.

Esta investigación se realizó en tres fases:

1. Se identificaron los alimentos adicionados con micronutrientes a partir de la etiqueta nutricional, declaraciones nutricionales e ingredientes, en tres grandes superficies de la ciudad de Bogotá (Carulla, Éxito y Carrefour); se encontraron 314 alimentos adicionados con micronutrientes, que se organizaron en 24 categorías de alimentos fortificados; se determinó que el porcentaje de participación de las vitaminas más utilizadas en la fortificación voluntaria en Colombia son: vitamina A 14%, vitamina C 13%, vitamina B9 11%, y el porcentaje de participación de los minerales más usados son: hierro 41%, zinc 29% y calcio 24%. Las categorías con mayor porcentaje de participación de alimentos fortificados para alimentos fueron los cereales para el desayuno 30%, pasta 13% y otros 19%, y para las bebidas: bebidas de soya 20%, jugos hasta el 24% de fruta 16% y bebidas con sabor a fruta 13%.
2. Se encontró que sólo la pasta de una compañía presenta fortificación voluntaria con los micronutrientes: vitamina A, C, E, selenio y zinc y que fuera de la fortificación obligatoria de la harina hay una fortificación voluntaria adicional para los micronutrientes ácido fólico y hierro.
3. Se encontró que las categorías cereales para el desayuno y leches saborizadas tienen adición de algunos micronutrientes que suplen 100% del valor diario recomendado y en el caso del ácido fólico debe tenerse presente, ya que un exceso de consumo de este micronutriente, puede generar enmascaramiento de la deficiencia de vitamina B12. Se encontró que la oferta de alimentos fortificados de manera voluntaria en Colombia podría ayudar a disminuir las deficiencias de vitamina A, hierro y zinc, sin embargo, se debería estudiar si su consumo es masivo y llega a la población en riesgo por deficiencia de micronutrientes identificada a través de la ENSIN 2010 (24).

#### **4.4.3. EVALUACIÓN DEL CONSUMO HABITUAL DE ALIMENTOS FUENTE DE HIERRO Y DE LA ACEPTABILIDAD DE LA ESTRATEGIA DE SUPLEMENTACIÓN CON HIERRO EN PREESCOLARES Y ESCOLARES EN EL DISTRITO CAPITAL.**

El proyecto se hizo en Bogotá-Colombia, este realizó en un primer momento la descripción sobre la situación de anemia en América Latina y Colombia, con el fin de identificar las causas de esta problemática, con especial énfasis en su prevalencia en países que presentan los registros más altos, mirando estrategias en el campo de la suplementación con hierro.

En un segundo momento se presentan los análisis de variables relacionadas con la presencia de anemia en los grupos poblacionales objeto de estudio y su relación con los niveles de consumo habitual de hierro y la aceptabilidad de la estrategia de suplementación con hierro en los niños y niñas menores de 12 años pertenecientes a jardines y colegios del Distrito Capital, sujetos de la estrategia extramural de suplementación masiva con hierro a cargo de la Secretaria Distrital de Salud. El tercer momento de la investigación da cuenta de los porcentajes de ingesta de calorías y nutrientes en específico de hierro total y de alta biodisponibilidad en preescolares y escolares en quince localidades del Distrito Capital, que permiten establecer la línea de base a nivel de las localidades investigadas de los consumos de esta población en específico del nutriente hierro **(7)**.

#### **4.4.4 ESTRATEGIA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LAS DEFICIENCIAS DE MICRONUTRIENTES EN COLOMBIA 2014 – 2021**

En resumen, se debe buscar que las personas consuman una diversidad de alimentos que les suministren las cantidades requeridas de todos los micronutrientes esenciales en forma continua, promoviendo el desarrollo de la agricultura local, la diversificación productiva y el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas. Si bien esta es una estrategia con resultados en el largo plazo al depender de la decisión de las personas frente a la modificación de conductas, esta se constituye como una acción fundamental para la prevención de la deficiencia de micronutrientes; se debe centrar en el desarrollo de capacidades frente a las ventajas del consumo de una alimentación variada y adecuada según el curso de vida; es decir, en la población menor de dos años mediante la protección, apoyo y estímulo de la lactancia natural acompañados de la salud y buena nutrición de la madre y el fomento de la producción y consumo de alimentos ricos en micronutrientes en las demás etapas de la vida **(19)**.

#### **4.4.5 COMPUESTOS DE HIERRO PARA LA FORTIFICACIÓN DE ALIMENTOS: EL DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA NUTRICIONAL INDISPENSABLE PARA PAÍSES EN VÍA DE DESARROLLO.**

La deficiencia de hierro (Fe) ha sido reconocida como un problema de salud pública, debido a sus implicaciones económicas y en el bienestar de la población humana. Para países en desarrollo como Colombia, esta deficiencia afecta a gran parte de

sus habitantes, especialmente a los niños y a las mujeres en estado de gestación. De allí, la importancia de generar estrategias como la fortificación de alimentos con hierro, con el objetivo de mejorar los niveles de consumo en la población y contrarrestar las consecuencias que se generan con la carencia de este mineral, entre las que se incluyen fallas en el desarrollo mental y motor, y alteraciones del sistema inmune. Por lo anterior, en la presente revisión se plasman los principales conceptos sobre la fortificación de alimentos con hierro, incluyendo los factores que influyen en su aprovechamiento a nivel fisiológico, su importancia desde el punto de vista nutricional, las tecnologías aplicadas durante la fortificación de alimentos y las últimas tendencias de este tipo de productos, como la bio-fortificación y la nano-tecnología, con el fin de contribuir a los procesos de investigación y desarrollo de estrategias nutricionales cuyo eje central sea la prevención y el control de la deficiencia de hierro (21).

#### **4.4.6 LINEAMIENTO TÉCNICO DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN PARA LA PRIMERA INFANCIA**

En resumen, la desnutrición temprana disminuye la capacidad de aprendizaje, el rendimiento escolar, la productividad económica en la vida adulta y las capacidades para cuidar de las nuevas generaciones, lo cual atrapa a las personas en un círculo que perpetúa la desnutrición, la pobreza y el atraso en el desarrollo. La Estrategia Nacional De Cero a Siempre incluida en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, retoma estas recomendaciones y asume el compromiso de optimizar las prácticas alimentarias de las niñas y niños de cero a cinco años (con prioridad específica a los menores de dos años), a través de intervenciones que prioricen el mejoramiento del estado nutricional de las mujeres en edad fértil, las mujeres gestantes y las madres en lactancia, fomenten la práctica de la lactancia materna como alimento insustituible para los recién nacidos y lactantes, la alimentación complementaria adecuada, la suplementación con micronutrientes, la fortificación de alimentos, la diversificación de la dieta de los hogares y la equidad entre los géneros (11).

#### **4.4.7 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN DEL NIÑO PEQUEÑO**

Se requiere un abordaje integral para disminuir la deficiencia de hierro y la anemia, al igual que otras deficiencias de micronutrientes debido al rol que tiene fundamentalmente el hierro en el desarrollo cognitivo e intelectual óptimo desde la primera etapa de la vida, así como el impacto negativo que su deficiencia causa en el desarrollo mental, el aprendizaje y la productividad. Se recomienda incorporar diversas estrategias, como la suplementación con hierro y múltiples micronutrientes dirigida a la mujer durante el embarazo y post-parto; la ligadura tardía del cordón umbilical; la fortificación de alimentos de consumo masivo; la información, comunicación social y la promoción del consumo de alimentos ricos en hierro y otros micronutrientes. Además, se requieren otras medidas de salud pública como la prevención y control de los parásitos intestinales y la malaria, que aseguren la cantidad y calidad de la ingesta de hierro de la mujer embarazada y del niño pequeño. Se refuerza la necesidad de colocar en la agenda política y actuar con

urgencia en la prevención, el control y la disminución de la deficiencia de hierro y la anemia en una forma integral.

La anemia es un problema que trasciende el estatus social y económico de la población en la región. Existe un abordaje hasta cierto punto común sobre las estrategias de solución en los países de la región. Existe una diversidad de intervenciones para la prevención de anemia, como parte de las políticas nacionales. Las estrategias principales para solucionar el problema de la anemia al igual que otras deficiencias de micronutrientes son: la fortificación de alimentos de consumo masivo, la suplementación con micronutrientes dirigida principalmente a niños pequeños y gestantes; la diversificación de la dieta; la biofortificación (estrategia relativamente nueva); prácticas y servicios de salud como la lactancia materna, la desparasitación, la ligadura tardía del cordón umbilical y el control de

Las enfermedades prevalentes de la infancia. Todas estas estrategias deben ir acompañadas del componente educativo, informativo, de comunicación social y consejería directa a las madres y a las comunidades **(28)**.

#### **4.4.8 PAPILLA DE ARROZ INSTANTÁNEA PARA NIÑOS DE 12 A 36 MESES FORTIFICADA CON MICRONUTRIENTES: UNA ALTERNATIVA PARA LA ALIMENTACIÓN INFANTIL**

Actualmente se ha visto la necesidad de hacer estudios sobre la adición de micronutrientes en alimentos infantiles, porque se han informado casos de mortalidad de niños causada por malnutrición, necesidades que pueden ser suplidas con alimentos fortificados; es por ello que este trabajo aporta un detallado contenido teórico sobre, la alimentación infantil, requerimientos nutricionales de los niños; la situación actual de Colombia, importancia de las vitaminas y los minerales deficitarios en la población colombiana.

El trabajo se ha orientado principalmente para una población infantil de 12 a 36 meses. Según sus gustos y preferencias se encontró que la papillas es una alimento ideal para estos niños, por lo que se brinda información para la elaboración de papillas para niños de estas edades, diferentes materias primas y equipos empleados en su fabricación; compuestos utilizados para la fortificación de alimentos, técnicas analíticas para cuantificar vitaminas y minerales y sobre algunos empaques que se usan para contener y proteger este tipo de productos **(22)**.

#### **4.4.9 SEGURIDAD ALIMENTARIA EN FAMILIAS VULNERABLES DE CAJICÁ, COLOMBIA, 2012.**

Introducción. Según los datos de la Encuesta de la Situación Nutricional de Colombia (ENSIN, 2005 y 2010), la inseguridad alimentaria ha aumentado en el

país, pasando de 40,8 % a 42,7 % y siendo más evidente en las zonas urbanas. Para el caso de Cundinamarca, en el 2010, aproximadamente, una de cada tres familias se encontraba en inseguridad alimentaria. El objetivo de este estudio fue hacer un diagnóstico de la seguridad alimentaria de las familias de los niños atendidos por la ONG “Niños sin hambre” del municipio de Cajicá, Cundinamarca. Metodología. En noviembre de 2011, un equipo multidisciplinario de profesionales del Grupo de Nutrición, Genética y Metabolismo de la Universidad El Bosque, llevó a cabo un estudio exploratorio del estado de seguridad alimentaria de las 19 familias de los 50 niños atendidos por la ONG, aplicando el instrumento “Escala de seguridad alimentaria en el hogar”, validado previamente en el país. Resultados. Se encontró que cuatro familias tenían seguridad alimentaria y 15 se encontraban con algún grado de inseguridad alimentaria. Las 15 familias que dependían de la agricultura son las mismas que tuvieron algún grado de inseguridad alimentaria. Conclusiones. La oportuna acción en el marco de las actividades de proyección social e investigación del Grupo de Nutrición, Genética y Metabolismo, permitió establecer el estado de inseguridad alimentaria y proponer acciones en el ámbito privado y público para aportar soluciones de emergencia a las familias identificadas (9).

#### **4.4.10. DISEÑO Y EVALUACION BIOLOGICA DE UN ALIMENTO DESTINADO A MEJORAR EL ESTADO NUTRICIONAL PROTEINAS-ENERGETICO, DE NIÑOS, DE COLOMBIA**

El objetivo del presente trabajo fue diseñar y elaborar una colación con alimentos Colombianos típicos, que cubriera 25% de las necesidades de energía y de proteínas escolares. Se diseñaron 2 preparaciones: F1: plátano maduro, polvo de hornear, canela, esencia de vainilla, huevo entero, leche en polvo semidescremada, azúcar, manteca, miel y harina de trigo; F2: caseína vs leche el polvo, aceite alto oleico vs manteca y sin miel. Se realizó el análisis proximal. Se evaluó la calidad proteica en ratas Wistar, determinando relación proteína neta (RPN) y digestibilidad. La composición química fue, para F1 Y F2, respectivamente g/100g: Humedad: 23,20 y 32,00; proteína: 9,69 y 13,15; lípidos 10,35; carbohidratos digeribles 48,4 y 36,15; cenizas: 2,74; fibra: 4,30 y 3,80, aportando por colación de 160g 24 % y 22% del requerimiento energético de un escolar de 10 años. Las colaciones presentaron sabor a plátano, tradicional en alimentos colombianos. Los ensayos biológicos indicaron a ambos casos un deterioro importante de la proteína (47 a 31% c/r a caseína), cubriendo de 24 a 22% del requerimiento escolar. Sería de interés futuro estudiar condiciones industriales que minimicen la reacción de Maillard en relación al proceso casero de elaboración de las formulaciones diseñadas (27).

#### **4.5 SITUACION A NIVEL DE REGIONAL**

La política de seguridad alimentaria y nutricional desde su concepción pretende asegurarla disponibilidad de alimentos y el acceso físico a los mismos mediante el

sostenimiento económico de los ingresos familiares para tutelar el consumo permanente de los alimentos que conforman la canasta básica familiar, con el objeto de garantizar el derecho a la alimentación adecuada a las necesidades nutricionales por ciclo vital década uno de los miembros de la familia; preservando la salud mediante el consumo apropiado en cantidad, calidad e inocuidad de los alimentos mediante el uso de conocimientos actitudes y practicas adecuadas y socialmente responsables con la conservación y mantenimiento del medio ambiente.

La Política Territorial de Seguridad Alimentaria y Nutricional se fundamenta en la formulación, implementación y seguimiento de un Plan municipal de Seguridad alimentaria y nutricional. Se crearon 8 líneas de acción las dos líneas que entran el proyecto son Prevención y control de las deficiencias de micronutrientes. Mediante la fortificación de los alimentos, evaluación y seguimiento en aspectos nutricionales y alimentarios (5).

#### **4.5.1 EFECTO DE LA ADICIÓN DE HEMOGLOBINA BOVINA DESECADA, EN EL COLOR, LA FUERZA DE FRACTURA Y LA SATISFACCIÓN GENERAL DE UN CHOCOLATE EN BARRA, FORTIFICADO CON HIERRO HEMO**

El presente trabajo investigativo tiene como fin evaluar el efecto en el color, la fuerza de fractura y la satisfacción general de la adición de hemoglobina bovina desecada (HBD) al 5.7% a un chocolate en barra de nombre “Risita” producido por Alnut Ltda y definir las condiciones de trabajo, de una máquina universal de ensayos TAPPlus serie avanzada, a las cuales se obtiene mayor repetibilidad en la determinación de fuerza de fractura de barras de chocolate. En la elaboración del producto alimenticio se utilizó una formulación de chocolate con leche y cereal inflado, comercializada por Alnut Ltda. (“Risitas”, Alnut, Colombia) a la cual se adicionó hemoglobina bovina desecada (HBD) al 5,7% con un contenido de hierro hemo de 2,2 mg / 100g. A los resultados de color, fuerza de fractura y satisfacción general se les aplicó un análisis de varianza de un factor (ANOVA) y a los resultados de la puesta a punto del método para determinar fuerza de fractura, se les aplicó el análisis de varianza (ANOVA) para diseños 2 k con cuatro factores (fuerza trigger, velocidad, ancho del puente de la mordaza y límite de desplazamiento). Como resultado se obtuvo que la adición de hierro hemo al chocolate “Risita” influyó significativamente en el color y la fuerza de fractura del mismo. Sin embargo la evaluación sensorial no reportó diferencias significativas en el grado de satisfacción general; el chocolate fortificado fue sensorialmente aceptado por el 98 % de los niños de 6 a 10 años que lo evaluaron, sugiriendo este resultado la viabilidad de adicionar HBD al 5.7% al chocolate producido por Alnut Ltda. 8 (29).

## **4.6 ANTECEDENTES EN NORMATIVIDAD.**

### **4.6.1 NORMA CODEX ALIMENTARIUS principios generales para la adición de nutrientes esenciales a los alimentos.**

Los principios para la adición de nutrientes esenciales a los alimentos (en adelante, los principios) tienen por objeto proporcionar orientaciones a las autoridades nacionales y/o regionales competentes responsables de elaborar directrices y textos legales mediante el establecimiento de una serie de principios que sirva de base para la adición racional y segura de nutrientes esenciales a los alimentos. Los principios toman en cuenta disposiciones de los análisis de riesgos nutricionales y directrices para su aplicación en la labor del Comité del Codex sobre Nutrición y Alimentos para Regímenes Especiales (Manual de procedimiento de la CAC (Comisión del Codex alimentarios), cuando resulten aplicables.

Las autoridades nacionales y/o regionales competentes también pueden consultar las publicaciones de la FAO y la OMS para obtener más orientación sobre la adición de nutrientes esenciales

Por nutrientes esenciales, se entiende toda sustancia normalmente consumida como constituyente de un alimento, necesaria para el crecimiento, el desarrollo y/o el mantenimiento de la vida y que no puede ser sintetizada en cantidades suficientes por el cuerpo.

Por alimento sucedáneo, se entiende el alimento que se parece a un alimento común en su apariencia y textura, y que es destinado a ser utilizado como un sustituto completo o parcial del alimento al que se parece.

Por equivalencia nutricional, se entiende que un alimento sucedáneo presenta un valor nutritivo semejante al de su homólogo.

Por restitución, se entiende la adición de un nutriente o nutrientes esenciales a un alimento en cantidades para reponer a las que se hayan perdido en el curso de las buenas prácticas de fabricación, o durante los procedimientos normales de almacenamiento y manipulación.

La adición obligatoria de nutrientes se produce cuando las autoridades nacionales y/o regionales competentes exigen a los fabricantes de alimentos que añadan nutrientes esenciales específicos a determinados alimentos o determinadas categorías de alimentos.

La adición voluntaria de nutrientes se produce cuando los fabricantes de alimentos deciden añadir unos nutrientes esenciales específicos a determinados alimentos o determinadas categorías de alimentos

Podrán añadirse convenientemente nutrientes esenciales a los alimentos para contribuir a:

- Prevenir o reducir el riesgo de una deficiencia demostrada de uno o más nutrientes esenciales en la población, o corregirlo.
- Reducir el riesgo de un estado nutricional inadecuado o ingestas insuficientes de uno o más nutrientes esenciales en la población, o corregirlo.
- Cubrir las necesidades o las ingestas recomendadas de uno o más nutrientes esenciales.
- Mantener o mejorar la salud.
- Mantener o mejorar la calidad nutricional de los alimentos.

Las autoridades nacionales o regionales competentes podrán solicitar la justificación científica y evidencias que demuestren el cumplimiento de uno o varios de estos objetivos

Se podrán determinar las cantidades máximas antes mencionadas teniendo en cuenta:

- a) Los niveles máximos de ingesta de nutrientes esenciales establecidos por una evaluación científica del riesgo basada en datos científicos generalmente aceptados.
- b) La ingesta diaria de nutrientes esenciales de todas las fuentes.

Para determinar los niveles máximos se podrán tener en cuenta los valores de referencia de la ingesta diaria de nutrientes esenciales de la población **(10)**.

#### **4.6.2 Decreto 1944 de 1996 del Ministerio de Salud.**

Estudios realizados en el país demuestran que existen deficiencias en el consumo de micronutrientes en la población colombiana; en la Cumbre Mundial en favor de la Infancia convocada por las Naciones Unidas en 1990, en la cual participaron 159 países entre ellos, Colombia, se establecieron los compromisos de los países para erradicar las deficiencias de micronutrientes en sus poblaciones; después en la Conferencia Internacional de Nutrición realizada en Roma en 1992, los representantes de prácticamente todos los países del mundo incluyendo a Colombia, firmaron la Declaración Mundial y Plan de Acción en Nutrición en la cual se ratificó la determinación de eliminar el hambre y todas las formas de desnutrición; el documento CONPES 3847 y las líneas de acción que conforman el Plan Nacional de Alimentación y Nutrición 1996-2005 fijan como una política la prevención y control de las deficiencias de micronutrientes, a través de la fortificación de alimentos de consumo básico.

Fortificación: Significa la adición de uno o más nutrientes esenciales a un alimento ya sea que esté(n) o no contenido(s) en el alimento, con el propósito de prevenir o corregir una deficiencia demostrada de uno o más nutrientes en la población o en grupos específicos de población. DECRETO 1944/96 **(12)**.

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 las recomendaciones de ingesta diaria para poder realizar la declaración de fortificación, sin embargo, es importante tener en cuenta que estos compuestos usados para fortificar también pueden afectar las características organolépticas del alimento **(33)**.

#### **4.6.3 Resolución del Ministerio de la Protección Social 333 del 2011**

Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano.

Las disposiciones contenidas en el reglamento técnico que se establece mediante la presente resolución aplican a los alimentos para consumo humano envasados o empacados, en cuyos rótulos o etiquetas se declare información nutricional, propiedades nutricionales, propiedades de salud.

El rotulado nutricional deberá realizarse con el cumplimiento de los siguientes principios:

1. El rotulado nutricional no deberá describir o presentar el alimento de forma falsa, equívoca o engañosa o susceptible de crear en modo alguno una impresión errónea respecto de su contenido nutricional, propiedades nutricionales y de salud, en ningún aspecto.
2. Los alimentos que presenten rotulado o etiquetado nutricional no deben dar a entender deliberadamente, afirmar o expresar que tienen alguna ventaja nutricional con respecto a los alimentos envasados que no se presenten así rotulados.
3. La información que se facilite a los consumidores en la declaración de nutrientes deberá ser veraz y tendrá por objeto suministrar un perfil adecuado de los nutrientes contenidos en el alimento y, que se considera, son de importancia nutricional. Esta información no deberá hacer creer al consumidor que se conoce exactamente la cantidad que cada persona debería comer para mantener su salud, antes bien, deberá dar a conocer las cantidades de nutrientes que contiene el producto.

Prohibiciones.

En el rotulado nutricional está prohibido el uso de las siguientes declaraciones:

1. De propiedades que hagan suponer que una alimentación equilibrada a partir de alimentos ordinarios o comunes no puede suministrar cantidades suficientes de todos los elementos nutritivos o que son menos benéficos.
2. De propiedades que no puedan comprobarse.
3. Que indiquen, representen, sugieran o impliquen que el alimento es útil, adecuado o efectivo para, aliviar, tratar o curar cualquier enfermedad o trastorno fisiológico.

La declaración de los nutrientes debe hacerse por porción del alimento, tal como se presenta en el envase de venta, o por envase si este contiene una sola porción y, opcionalmente se podrá declarar por 100 g o por 100 ml del alimento. Se puede incluir en forma adicional, la declaración de nutrientes por porción del alimento preparado o listo para el consumo, cuando para su consumo deba prepararse con la adición de leche, agua u otro líquido adecuado.

Los valores de los nutrientes que figuren en la tabla de información nutricional deben ser valores promedios obtenidos de análisis de muestras que sean representativas del producto que ha de ser rotulado, o tomados de la Tabla de Composición de Alimentos Colombianos del ICBF, o de publicaciones internacionales, o de otras fuentes de información tales como, especificaciones del contenido nutricional de ingredientes utilizados en la formulación del producto. Sin embargo, los valores de nutrientes que fundamenten las declaraciones de propiedades nutricionales o de salud deben ser obtenidos mediante pruebas analíticas. En cualquier caso, el fabricante es responsable de la veracidad de los valores declarados **(35)**.

#### **4.6.4 Resolución 11288 de 1984 Ministerio de Salud**

ARTICULO 47. De los alimentos o bebidas que se pueden enriquecer.  
El enriquecimiento se permite en aquellos alimentos o bebidas que no contengan o que contengan en baja proporción los nutrientes mencionados en el artículo 3o. de esta Resolución.

PARAGRAFO. Cuando al producto se le añaden nutrientes que normalmente no contiene, se puede denominar FORTIFICADO.

ARTICULO 48. De los requisitos de los alimentos o bebidas enriquecidos con vitaminas y/o minerales. En los alimentos o bebidas enriquecidos con vitaminas y/o minerales el número de porciones diarias indicadas por el fabricante en la etiqueta, debe cubrir entre el 60% y el 150% de la Recomendación Diaria de Consumo de Vitaminas y Minerales establecida por el Ministerio de Salud.

#### PARAGRAFO.

Para efectos de la presente Resolución se consideran los siguientes grupos de edad:

- Lactantes
- Niños
- Adolescentes
- Adultos
- Embarazo y lactancia.(11288)(32).

#### **4.6.5. RESOLUCIÓN NÚMERO 005109 DE 2005 MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL**

Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano

Artículo 1º.

Objeto

La presente resolución tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que deben cumplir los rótulos o etiquetas de los envases o empaques de alimentos para consumo humano envasados o empacados, así como los de las materias primas para alimentos, con el fin de proporcionar al consumidor una información sobre el producto lo suficientemente clara y comprensible que no induzca a engaño o confusión y que permita efectuar una elección informada.

Artículo 2º.

Campo de aplicación.

Las disposiciones de que trata la presente resolución aplican a los rótulos o etiquetas con los que se comercialicen los alimentos para consumo humano envasados o empacados, así como los de las materias primas para alimentos, bien sean productos nacionales e importados que se comercialicen en el territorio nacional, cuyas partidas arancelarias serán las correspondientes a los productos alimenticios para consumo humano envasados o empacados que correspondan a los Capítulos 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20 y 21 del Arancel de Aduanas, y las demás que correspondan de acuerdo con la clasificación. Estas deberán actualizarse conforme a las modificaciones efectuadas al mismo.

Parágrafo. Los alimentos envasados o empacados deberán cumplir con lo estipulado en el reglamento técnico que se establece en la presente resolución, sin perjuicio del cumplimiento de la normatividad sanitaria vigente para cada alimento en particular o de sus materias primas **(34)**.

#### **4.6.6 Resolución 2508 del 2012 Ministerio de Salud y Protección Social**

La presente resolución tiene por objeto establecer el reglamento técnico mediante el cual se señalan los requisitos que deben cumplir los alimentos que contengan grasas trans y/o grasas saturadas, con destino al consumo humano que se fabriquen, procesen preparen, transporten, expendan, importen, exporten, almacenen, distribuyan en el territorio nacional, con el fin de proporcionar al consumidor la información necesaria que presenten los alimentos envasados

Artículo 6. Rotulado o etiquetado nutricional: En todo alimento envasado que contenga grasas trans y/o saturadas, independientemente a si se hace o no algún tipo de declaración de propiedades nutricionales o declaración de propiedades de salud, se deberá declarar y presentar la tabla de información nutricional, de acuerdo a los siguientes requisitos:

6.1 El contenido de grasas sea igual o superior a 0,5 g por porción declarada en la etiqueta, independientemente del origen de la grasa

6.2 el contenido de grasa saturada sea igual o superior mayor a 0,5g porción declarada en la etiqueta independientemente del origen de la grasa **(36)**.

#### **4.6.7 Resolución 000684 de 2012 emanado por el ministerio de salud y protección social**

**Artículo. 1** Define el protocolo para la Aprobación de Nuevas declaraciones de propiedades de salud de los alimentos de que trata el artículo 24 de la Resolución 33 de 2011, cuyo contenido está previsto en el Anexo técnico que hace parte integral de la presente resolución.

Campo de aplicación

Las disposiciones establecidas en el presente protocolo aplican a las solicitudes de declaraciones de propiedades de salud en los alimentos para consumo humano. Cada solicitud deberá incluir la relación entre el (los) nutriente(s) u otro(s) compuestos(s) bioactivo(s) en el alimento, o el alimento o la categoría de alimento que lo contiene y el (los) efectos declarados **(37)**.

#### **4.6.8 Directrices para el uso de declaraciones nutricionales y saludables cac/gl 23-1997**

Las declaraciones nutricionales deberán estar en armonía con la política nacional de nutrición y apoyar tal política. Sólo se permitirán las declaraciones nutricionales que apoyen la política nacional de nutrición.

Las declaraciones de propiedades saludables deben ser consistentes con las políticas nacionales relativas a la salud, incluida la política de nutrición, y apoyar tales políticas cuando fuera aplicable. Las declaraciones de propiedades saludables

deberán estar apoyadas por una cantidad de evidencia científica válida y suficiente como para justificar las declaraciones, proveer información verídica y no engañosa para ayudar al consumidor a elegir dietas saludables, y ser apoyadas por una educación específica para el consumidor. El impacto de las declaraciones saludables sobre las costumbres alimenticias y los modelos dietéticos de los consumidores debería ser monitoreado en general por las autoridades competentes. Se prohíben las declaraciones de propiedades del tipo descrito en la Sección 3.4 de las *Directrices Generales del Codex sobre Declaraciones de Propiedades* **(40)**.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 Descripción del estudio

**Tipo de Estudio :** De corte analítico.

**Variables:** Cuantitativas.

#### **PARÁMETROS A EVALUAR**

##### **Criterios de inclusión:**

Humedad, ceniza, grasa total, proteína, fibra, carbohidratos y valor calórico.

##### **Criterios de exclusión:**

Vitaminas, minerales, calcio, grasa trans, grasa saturada, colesterol, hierro puesto que para ello se necesita de un análisis mucho más especializado y de un laboratorio que cuente los equipos especializados para evaluar estos criterios.

### 5.2 PRIMERA ETAPA

Analizar fisicoquímicamente los parámetros (Humedad, ceniza, grasa, proteína, fibra, y valor calórico)

- Para realizar la toma de las muestras se efectuará un muestreo, que consta de dos (2) muestras de pan de leche (con empaque), analizadas por duplicado y la muestra control en el Laboratorio Control y Gestión Ambiental S.A.S, estas muestras no requieren de ningún tratamiento específico desde el momento de tomarlas hasta el momento de evaluarlas en el laboratorio.
- Se realizarán los análisis respectivos en el Laboratorio Control y Gestión Ambiental S.A.S. Un análisis fisicoquímico de cualquier alimento consiste en la evaluación de los parámetros: humedad, ceniza, grasa, proteína, fibra, carbohidratos y valor calórico. Estos parámetros permiten que el consumidor se informe sobre las características que posee cada alimento, para después consumirlo.

Se realizaron las siguientes determinaciones:

- **Humedad.** Para la determinación de humedad se aplicó la metodología recomendada por la A.O.A.C. 7.003/84 y 930.15/90 Adaptados. Se utilizó una balanza tipo LT Electronic Balance y horno Memmert para el calentamiento de las muestras.
- **Grasa.** Se aplicó el método de extracción Soxhlet sugerido por la A.O.A.C. 7.060/84 y 920.39/90 Adaptados. Se utilizó una balanza tipo LT Electronic Balance.
- **Fibra.** Se utilizó el método recomendado por la Norma ICONTEC 668 y A.O.A.C 7.066/84 y 962.09/90 Adaptados. Se analizó la fibra mediante el uso del equipo de fibra con sistema de calentamiento marca resistencias Santander, para el proceso de filtración al vacío se empleó bomba marca Thomas, se utilizó la mufla marca Terrígeno y la estufa marca Mabe.
- **Cenizas.** Se empleó el método sugerido por la A.O.A.C. 7.009/84 y 942.05/90 Adaptados. Se manipuló la mufla marca Terrígeno y se utilizó el desecador Citotest.
- **Proteína.** Se aplicó el método Kjeldahl-Gunning-Arnold adaptado Griffin 1995. Se utilizó balanza analítica LT electronic Balance, el equipo digestor Kjeldahl marca Gerhardt y el destilador Kjeldahl Gerhardt.
- **Carbohidratos.** Se calculó por substracción de la proteína, grasa total, humedad y ceniza. De la masa total del alimento. Metodología recomendada por la Resolución del Ministerio de la protección Social No. 333 del 2011.
- **Valor calórico.** La cantidad de calorías totales se calculó sumando las calorías aportadas por la grasa, carbohidratos, proteínas y fibra dietaria, según recomendaciones de la Resolución del Ministerio de la protección Social No. 333 del 2011. Se aplicó la siguiente fórmula según Rojas, 2009.

$$\text{Valor calórico (Kcal/100 gr)} = (\% \text{grasa} * 9) + (\% \text{proteína} * 4) + (\text{ENN} * 4)$$

### 5.3 SEGUNDA ETAPA

Al realizar los procedimientos anteriores se procedió a diseñar la tabla nutricional teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el LABORATORIO CONTROL Y GESTIÓN AMBIENTAL S.A.S. La tabla nutricional utilizada para el estudio del pan

bola de leche, está compuesta de los siguientes parámetros: humedad, ceniza, grasa, proteína, fibra, carbohidratos y valor calórico. Se diseña según lo establecido en la Norma 333 del 2011 del Ministerio de Protección Social.

#### **5.4 TERCERA ETAPA**

Para confrontar las muestras, se tomaron los datos arrojados por los análisis fisicoquímicos y se compararon con la muestra control (fortificada con nutreo "Fortipac") mediante una gráfica, se hizo una tabla estadística con el programa SPSS, esta nos permite analizar los datos con una mayor precisión

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los niveles de determinados nutrientes, aditivos y contaminantes en los alimentos se vigilan por varios motivos. Algunos nutrientes pueden registrar una reacción adversa en condiciones particulares de elaboración que da lugar a una calidad sensorial deficiente o afecta a la inocuidad del alimento (los ácidos grasos trans). La reglamentación sobre el etiquetado también exige ciertos niveles prescritos de nutrientes en alimentos específicos (vitaminas y minerales en los alimentos enriquecidos, niveles de grasas poliinsaturadas en la margarina). Ciertas sustancias tóxicas están limitadas a determinados niveles prescritos y son objeto de vigilancia por parte de los gobiernos, la industria y los laboratorios. El contenido de nutrientes de los alimentos manufacturados raramente se pone a disposición de los compiladores en forma electrónica y hay que prestar especial atención al compilar las bases de datos con la información proporcionada por las etiquetas de los alimentos **(39)**.

La etiqueta de Información Nutricional (Nutrition Facts) tiene la finalidad de suministrar información al consumidor sobre el alimento y su contenido nutricional, pero también sobre otros elementos de ayuda para que pueda hacer una elección de alimentos acorde con sus necesidades de salud y nutrición **(41)**.

Esta investigación va dirigida en seguridad alimentaria al eje de consumo y aprovechamiento biológico ya que busca fortalecer en la población la selección adecuada de los alimentos y la práctica de hábitos alimentarios saludables que permitan mantener un estado de salud y nutrición adecuado.

Lograr que la población colombiana en especial los niños consuman una alimentación completa, equilibrada, suficiente y adecuada. Mejorar el nivel de aprovechamiento y utilización biológica de los alimentos. En especial los niños de la fundación Fundesura de la ciudad de Bucaramanga, permitiendo que la fundación conozca la composición de los alimentos que están siendo distribuidos por los programas de gobierno. La fortificación de los alimentos es uno de los ejes fundamentales en todo el proceso que conlleva al mejoramiento de la salud y calidad de vida, es por esta razón que la investigación sobre cada uno los alimentos dirigidos a esta población debe hacerse de forma correcta y detallada, con la mayor ética posible porque de eso depende que cualquier alimento que tenga como objetivo servir a una comunidad lleve los estándares exigidos por las normas nacionales e internacionales en todo proceso de mejoramiento de alimentos.

## 6.1 PRIMERA ETAPA

En la **Tabla 1** se observa la cantidad de gramos que se tomó por cada muestra, se realizó un muestreo recolectando 2 muestras de pan (con empaque) tomadas por duplicado, y una muestra control (fortificada con nutreo “fortipac”) en la etapa final.

**Tabla 1.** Cantidad de muestra recolectada en la empresa Industrias Alimenticias Órnelo S.A.S

Pan	Pan bola de leche con empaque
Muestras1	55 g
Muestras2	55 g
Muestra control(fortificada con nutreo “Fortipac”)	55 g

En el laboratorio se realiza una descripción general de las muestras, como es por duplicado se tomó el resultado de la muestra más representativa para establecer la tabla nutricional.

Según lo establecido en la norma 333 del 2011 del ministerio de protección social la cantidad de referencia para una porción de un pan especial es de 55 g., los cuales se tomaron para la evaluación fisicoquímica.

En la **Tabla 2** se observan los valores correspondientes de los análisis fisicoquímicos arrojados por el laboratorio Control y Gestión Ambiental S.A.S. Del pan bola de leche, y la muestra control (fortificada con nutreo “Fortipac”) los cuales son tomados para realizar la tabla nutricional.

Los procedimientos que se realizaron en el laboratorio para encontrar estos valores están estandarizados en la AOAC, los equipos poseen certificados de calibración para obtener resultados confiables, estos certificados están expedidos por **CYM LTDA** Empresa ubicada en la ciudad de Bogotá

**Tabla 2.** Valores arrojados en el laboratorio Control y Gestión Ambiental S.A.S

MUESTRAS	% HUMEDAD	% CENIZA	% GRASA	% PROTEÍNA	% FIBRA	%CARBO HIDRATOS	VALOR CALÓRICO Kcalorías/gramo del alimento
Muestra control (fortificada con nutreo "Fortipac")	18.84	1.47	6.01	8.68	0.18	64.82	348
Pan bola de leche con empaque	21,35	1,43	5,73	7,68	0,11	63.7	337

## 6.2 SEGUNDA ETAPA

### TABLA NUTRICIONAL

:

- Nombre de la muestra: **Pan bola de leche**
- Lote: 201116
- F.V: 05-12-16
- Informe No: 10372

En la **Figura 1** se presentan los valores emitidos por los análisis de laboratorio que se realizaron en el laboratorio Control y Gestión Ambiental S.A.S, análisis fisicoquímicos que corresponden a la grasa total, fibra, proteína, humedad, ceniza y valor calórico, del pan bola de leche fortificado con nutreo "fortipac"

**Figura 1.**Tabla nutricional del pan bola de leche con empaque de Industrias alimenticias Ornelo S.A.S

DATOS DE NUTRICION:			
Tamaño por porción: 50gr			
Porciones por envase:			
Muestra 1 pan bola de leche con empaque			
Cantidad por porción			
Calorías: 348			
		%valor Diario*	
Grasa total:		6.01	
Carbohidratos:		64.82	
Fibra:		0.18	
Proteína		8.68	
Humedad		18.84	
Ceniza		1.47	
*Los porcentajes de valores diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas.			
		Calorías	2000 2500
Grasa Total	Menos de	65g	80g
Grasa saturada	Menos de	20g	25g
Colesterol	Menos de	300mg	300mg
Sodio	Menos de	2400mg	2400mg
Carbohidrato total		300g	375g
Fibra dietaria		25g	30g
Calorías por gramo			
Grasa 9		Carbohidratos 4	Proteína 4

La tabla nutricional atiende a lo establecido en la resolución. 333 del 2011 del ministerio de protección social en cuanto a: valor calórico, grasa total, carbohidratos, fibra, proteína, humedad, ceniza. Se realizó con el fin de demostrar que cantidades de nutrientes aporta el pan para los niños de la fundación. Es importante que Fundesura esté informada de la fortificación del pan debido a que estos compuestos como se demuestra en los artículos son aportes nutricionales efectivos para evitar problemas en el crecimiento, desarrollo y salud, se tiene en cuenta por si hay algún tipo de reacción adversa por la adicción de estos compuestos.

Para la empresa Industrias Alimenticias Ornelo S.A.S es necesario que se haga una implementación de esta tabla nutricional a estos alimentos fortificados, debido a que la Resolución del Ministerio de Protección Social No. 333 de 2011 los exige para su distribución y comercialización.

### 6.3 TERCERA ETAPA

Al obtener los datos en el laboratorio se logra identificar el aporte calórico presentado en las muestras de pan de leche y la muestra control (fortificada con nutreo "Fortipac"), mediante la fórmula de valor calórico. El aporte calórico es el dato más representativo donde se demuestra que existe una mayor diferencia debido a que la fórmula engloba los demás compuestos.

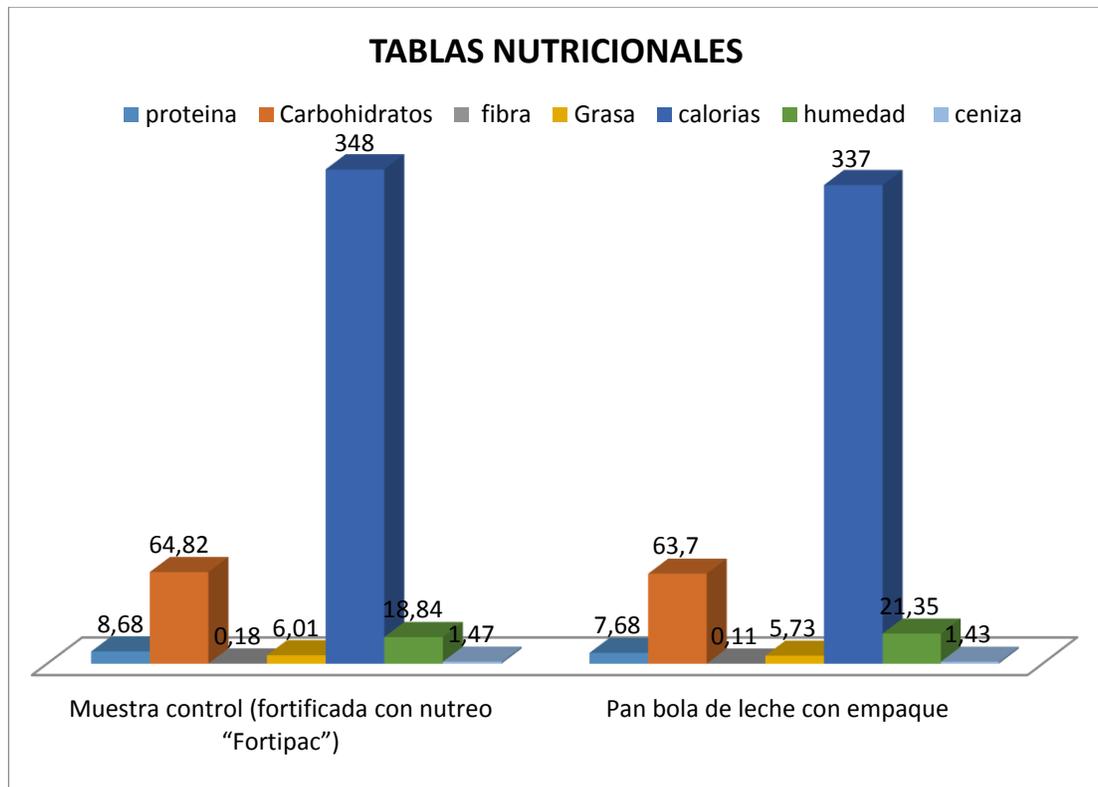
En la **Figura 2** se muestran los parámetros fisicoquímicos de el pan **bola** de leche y la muestra control (**fortificada con nutreo "Fortipac"**), la muestra control fue preparada directamente con el "aditivo nutreo Fortipac" haciendo la aclaración que este pan no posee tabla nutricional y por eso se hace necesario la realización de la tabla nutricional, se puede observar que el valor calórico tiene valores muy similares que difieren en rangos (5%), se puede deducir que el producto hecho en industrias alimenticias Ornelo es fortificado ya que no hay diferencia significativa entre los rangos. En Colombia no existe norma que reglamente la cantidad de nutrientes que se adicionan a un pan para ser fortificado, existe unas Directrices para el uso de declaraciones nutricionales, en donde se especifica los nombres que deben ir en la etiqueta de los alimentos se entiende cualquier representación que afirme, sugiera o implique que un alimento posee propiedades nutritivas particulares especiales, no sólo en relación con su valor energético y contenido de proteínas, grasas y carbohidratos, sino además con su contenido de vitaminas y minerales.

Los alimentos para regímenes especiales o alimentos fortificados son alimentos envasados, preparados especialmente, que se diferencian por su composición y/o por sus modificaciones físicas, químicas, biológicas o de otra índole, resultantes de su proceso de fabricación o de la adición, sustracción o sustitución de determinadas sustancias componentes.

Se puede evidenciar que el pan bola de leche fortificado con nutreo "Fortipac" es una fuente de nutrientes esenciales para la población (niños) que posee altos

índices de mortalidad por enfermedades crónicas, se lograría disminuir estas enfermedades contribuyendo a aumentar la seguridad alimentaria de nuestra población, que causa la desnutrición. Es importante realizar el análisis de vitaminas y minerales para concluir exactamente si este pan bola de leche contiene la fortificación en estos otros parámetros.

**Figura 2.** Comparación de los parámetros fisicoquímicos (aporte calórico) del pan bola de leche con el pan de la muestra control (fortificada con nutreo “Fortipac”)



En la **Tabla 3** se presentan los análisis descriptivos realizados en el programa SPSS como comparación estadística de las muestra control (**fortificada con nutreo “Fortipac”**), y la muestra de pan de leche.

**Tabla 3.** Estadísticos descriptivos de los valores fisicoquímicos arrojados por el laboratorio Control y gestión Ambiental S.A.S.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Proteína	2	7,68	8,68	8,1800	,70711
Carbohidratos	2	63,07	64,82	63,9450	1,23744
Fibra	2	,11	,18	,1450	,04950
Grasa	2	5,73	6,01	5,8700	,19799
Calorías	2	337,00	348,00	342,5000	7,77817
Humedad	2	18,84	21,35	20,0950	1,77484
Cenizas	2	1,43	1,47	1,4500	,02828
N válido (según lista)	2				

La desviación típica nos muestra que tan dispersos están los datos con respecto a la media, los valores arrojados en estas muestras fueron: el valor calórico tiene un rango de desviación alto de (7,77), la ceniza tiene un rango de desviación bajo de (0,028), los datos son más dispersos en el valor calórico debido a que este parámetro evalúa más números de datos. Si observamos la media de los datos de cada uno de los parámetros nos damos cuenta que no se ve afectada por valores atípicos.

La seguridad alimentaria está dividida en 5 ejes fundamentales, los ejes que envuelve el proyecto son:

El eje de consumo se da cuando hablamos de educación alimentaria, nutricional, e información comercial, porque es necesario que cada alimento tenga su tabla nutricional y que las personas encargadas de realizar la minuta diaria estén al tanto de los componentes de cada alimento para mejorar el balance nutricional. En cuanto al eje de aprovechamiento biológico nos enfocamos de como aprovecha el cuerpo humano los alimentos que consume y como los convierte en nutrientes para ser asimilados por el organismo, También el aporte calórico que requiere para su dieta diaria. Por ellos es importante realizar las tablas nutricionales, que contengan información confiable.

La **tabla 4** se presenta la comparación de las dos muestras evaluadas por el laboratorio: muestra control (fortificada con nutreo “Fortipac”) y el pan bola de leche. Se hace una comparación según la tabla de composición de Alimentos Colombianos y las recomendaciones diarias de consumo de calorías y nutrientes para la población infantil colombiana por el ICBF.

**Tabla 4.** Muestra control (fortificada con nutreo “Fortipac”) y muestra de pan bola de leche, comparándolos con los valores emitidos por el ICBF (recomendaciones diarias)

MUESTRAS	% HUMEDAD	% CENIZA	% GRASA	% PROTEÍNA	% FIBRA	%CARBO HIDRATOS	VALOR CALÓRICO Kcalorías/gramo del alimento
Muestra control (fortificada con nutreo “Fortipac”)	18.84	1.47	6.01	8.68	0.18	64.82	348
Pan bola de leche con empaque	21,35	1,43	5,73	7,68	0,11	63.7	337
Valores diarios de referencia de consumo de calorías y nutrientes, niños mayores de 4 años y adultos	-----	-----	35,75	27,5	13,75	165	1100

Como se observa en la **tabla 4** el pan fortificado: muestra control y la muestra a evaluar de Industrias Alimenticias Ornelo S.A.S, no sobrepasa los valores diarios de calorías y nutrientes que establece el ICBF para la población infantil, se recomienda que para la distribución de este pan es importante complementar con otro alimento que tenga un aporte el cual no sobre pase el rango que establece el ICBF.

Entendiendo que este proyecto va dirigido al parámetro del aporte calórico del pan bola de leche fabricado por Industrias Alimenticias Ornelo S.A.S es fundamental tener en cuenta que el parámetro es de vital importancia para que los alimentos mantengan un estándar establecido por las normas colombianas; esto con el fin que los nutricionistas desarrollen sus minutas con los valores modelo.

Mediante la determinación de estos datos se busca fortalecer el sistema de gestión de calidad de los alimentos en este caso es el pan que fabrica Industrias Alimenticias Ornelo S.A.S, y el de las entidades como Fundesura, que buscan el mejoramiento de los alimentos dados a los niños en sus refrigerios escolares.

## 7. CONCLUSIONES

- El aporte calórico que presento la muestra de pan bola de leche es de 337 Kcal/g, este valor es de gran utilidad para la fundación Fundesura, porque le permite identificar la cantidad de calorías por gramo que ingieren los niños, y así programar las minutas nutricionales con mayor validez.
- Se obtuvieron los análisis fisicoquímicos de las muestras tomadas en la empresa Industrias Alimenticias Ornelo S.A.S del pan bola de leche fortificado con nutreo “Fortipac” y la muestra control emitidos por el laboratorio Control y Gestión ambiental S.A.S. de la ciudad de Bucaramanga.
- Se diseñó la tabla nutricional según cada uno de los parámetros establecidos en la Resolución del Ministerio de la Protección Social 333 del 2011 con el fin de conocer las características nutricionales del producto para que el consumidor tenga conocimiento de estas propiedades, esta permite establecer que el pan bola de leche presenta un contenido de proteína de 7,68%, grasa 5.73%, fibra 0,11%, ceniza 1,43%, humedad 21,35 y 337 Kcal/ 55 g de muestra.
- Se observó que el aporte calórico de la muestra control con la muestra (fortificado con nutreo “Fortipac”) del pan bola de leche difieren en rangos muy pequeños (5%), debido a que la empresa Industrias Alimenticias Órnelo S.A.S, tiene básculas con certificados de calibración E.N.A.C (Entidad Normal de Acreditación) para la medición de sus ingredientes estos certificados están realizados por el laboratorio Caltex de Santander.
- Al realizar los exámenes fisicoquímicos de la muestra pan bola de leche, y la muestra control pan bola de leche con adición del nutreo “Fortipac”, se observa que los valores son muy similares concluyendo que los panes que el lote examinado (Lote: 201116) contiene la fortificación.
- El aporte que deja esta investigación es importante para la Fundación Fundesura la cual usa esta información para estar notificada de los compuestos adicionados al pan bola de leche distribuidos a la población más vulnerable, en este caso los niños de 5 a 10 años a los cuales se les dan los refrigerios escolares.

## **8. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar los análisis de vitaminas y minerales para la completa confirmación de su fortificación.
- Debido a que el pan de industrias alimenticias Ornelo S.A.S, arroja valores altos en su contenido nutricional se recomienda que todo el pan tengan su tabla nutricional ya que esta es exigida cuando al alimento se le ha introducido un valor de nutrientes más altos a los utilizados comúnmente, se especifica en la Resolución del Ministerio de Protección Social No. 333 de 2011.
- Se recomienda realizar un análisis de grasas trans porque este parámetro es exigido por la Resolución No. 2508 del 2012 emanada por el Ministerio de Salud y Protección Social.
- Es importante que al terminar la investigación se dar a conocer los resultados de los análisis fisicoquímicos para que la Fundación fundesura esté enterada de la calidad del pan que está siendo utilizada para cubrir el aporte diario en los niños.
- Es de vital importancia que Industrias Alimenticias órnelo se encargue de realizar las tablas nutricionales de todas las variedades de pan que distribuyen, debido a que son exigidas por el INVIMA.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACCIÓN CONTRA EL HAMBRE, seguridad alimentaria y medios de vida, 2016 {En línea} fecha 04/12/16 disponible en:  
  
<https://www.accioncontraelhambre.org/es/que-hacemos/ejes/seguridad-alimentaria-y-medios-de-vida>.
2. AOAC INTERNACIONAL, Los métodos oficiales de análisis de AOAC internacional 1990, {En línea} fecha 04/12/16 disponible en:  
<http://www.fao.org/docrep/010/ah833s/ah833s16.htm>
3. ALIMENTOS ARGENTINOS, Nutrición y educación alimentaria, 2014. {En línea} fecha 04/12/16 disponible en:  
[http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Nutricion/fichaspdf/Ficha\\_34\\_fortificadosEnriquecidos.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Nutricion/fichaspdf/Ficha_34_fortificadosEnriquecidos.pdf)
4. AMERICAN HEART ASOCIATION, ¿Cómo puedo entender la etiqueta de “datos de nutrición”? 2013. {En línea} fecha 04/12/16 disponible en:  
[https://www.heart.org/idc/groups/heartpublic/@wcm/@hcm/documents/downloadable/ucm\\_442767.pdf](https://www.heart.org/idc/groups/heartpublic/@wcm/@hcm/documents/downloadable/ucm_442767.pdf).
5. AYALA A. Plan municipal de seguridad alimentaria y nutricional, 2015. {En línea} fecha 04/12/16 disponible en:  
[http://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/descargas/Desarrollo\\_Social/PLAN%20MUNICIPAL%20DE%20SEGURIDAD%20ALIMENTARIA%20Y%20NUTRICIONAL.pdf](http://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/descargas/Desarrollo_Social/PLAN%20MUNICIPAL%20DE%20SEGURIDAD%20ALIMENTARIA%20Y%20NUTRICIONAL.pdf)
6. BARBOSA M, SOLIZ L Impacto de la fortificación de alimentos con ácido fólico en los defectos del tubo neural en Costa Rica, 2011. {En línea} fecha 24/05/17 disponible en:  
[http://web1.sph.emory.edu/users/hpacho2/ReferencesPublicHealthImpactFortification/Arguello\\_2011.pdf](http://web1.sph.emory.edu/users/hpacho2/ReferencesPublicHealthImpactFortification/Arguello_2011.pdf)
7. BARLIZA, O. Evaluación del consumo habitual de alimentos fuente de hierro y de la aceptabilidad de la estrategia de suplementación con hierro en preescolares y escolares en el Distrito capital, 2011. {En línea} fecha 25/09/16 disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/4460/1/05-597577.2011.pdf>

8. BEJARANO, J. Contexto alimentario nutricional. 2010 {En línea} fecha 22/01/17 <http://www.bioline.org.br/pdf?rc0>
9. CARDENAS D, Seguridad alimentaria en familias vulnerables de Cájica, 2015 {En línea} fecha 28/04/17 disponible en:  
  
[https://www.researchgate.net/profile/Diana\\_Cardenas5/publication/293012831\\_Seguridad\\_alimentaria\\_en\\_familias\\_vulnerables\\_de\\_Cajica\\_Colombia2012/links/56cb79d108aee3cee5418ee8.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Diana_Cardenas5/publication/293012831_Seguridad_alimentaria_en_familias_vulnerables_de_Cajica_Colombia2012/links/56cb79d108aee3cee5418ee8.pdf)
10. CODEX ALIMENTARIOS, principios generales para la adición de nutrientes esenciales a los alimentos 1987.
11. COMISIÓN INTERSECTORIAL. Lineamiento Técnico de Alimentación y Nutrición para la Primera Infancia, 2016. {En línea} fecha 25/09/16 disponible en: <http://www.deceroasiempre.gov.co/QuienesSomos/Documents/4.De-Alimentacion-y-nutricion-para-la-Primera-Infancia.pdf>.
12. DECRETO MINISTERIO DE SALUD NÚMERO 1944 DE 1996, Norma técnica Colombia para pan 1363, establece los requisitos y métodos de ensayo para pan de 2006.
13. DIMENSION SEGURIDAD ALIMENTARIA NUTRICIONAL. 2012, {En línea} fecha 28/03/17 disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/plandecenal/Documents/dimensiones/dimension-seguridadalimentariaynutricional.pdf>
14. DONNEL, A. Fortificación de alimentos, 2013 {En línea} fecha 25/09/16 disponible en: <http://files.cloudpier.net/cesni/biblioteca/Fortificacion-de-alimentos.pdf>.
15. ELVIRA, B, BIGLIERI, A., Impacto de la fortificación con ácido fólico sobre el estado nutricional en mujeres y la prevalencia de defectos del tubo neural, 2009 {En línea} fecha 26/01/2017 disponible en: <http://www.scielo.org.bo/pdf/rbp/v49n1/a12.pdf>
16. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2016 {En línea} fecha 26/01/2017 disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i4646s.pdf>.

17. GARCIA C, JOSE C, Aportes del Ferrical® a los requerimientos nutricionales diarios de minerales en la población cubana sana, 2014. {En línea} fecha 28/03/2017 disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75152014000400018](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152014000400018)
18. GARCIA R, GAETE M, DURAN S, Aporte de vitaminas y minerales por grupo de alimentos en estudiantes universitarios chilenos, 2013. {En línea} fecha 28/04/17 disponible en:  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112013000300040&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112013000300040&script=sci_arttext&tlng=en)
19. GAVIRIA, A. Estrategia nacional para la prevención y control de las deficiencias de micronutrientes en Colombia 2014 – 2021, {En línea} fecha 25/09/16 disponible en:  
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/Estrategia-nacional-prevencion-control-deficiencia-micronutrientes.pdf>
20. GOMEZ, E. Alimentos fortificados ofrecidos a la población infantil: un análisis desde el programa MANA del Departamento de Antioquia, 2008. {En línea} fecha 25/09/16 disponible en:  
[http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1040/1/Alimentos\\_fortificados\\_programa\\_MANA.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1040/1/Alimentos_fortificados_programa_MANA.pdf)
21. GUERRA, M. ACOSTA L, GAMBOA J, HERAZO C, GALLEGO R. Compuestos de hierro para la fortificación de alimentos: El desarrollo de una estrategia nutricional indispensable para países en vía de desarrollo. 2016. {En línea} fecha 25/09/16 disponible en:  
[http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica/article/view/50327/569](http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/50327/569)
22. HENAO M, GARCÍA S, RAMÍREZ M, LÓPEZ B, Papilla de arroz instantánea para niños de 12 a 36 meses fortificada con micronutrientes: Una alternativa para la alimentación infantil, 2012 {En línea} fecha 28/04/17 disponible en:  
<http://repository.lasallista.edu.co:8080/ojs/index.php/jet/article/view/638>
23. HERNAN C, Malnutricion de micronutrientes. Estrategia de prevención y control. 2016. {En línea} fecha 25/02/17 disponible en:  
<http://www.bioline.org.br/request?rc01017>
24. HOYOS E, Análisis de alimentos adicionados con micronutrientes en Colombia: contexto de la fortificación voluntaria, 2007 {En línea} fecha 25/09/16 disponible en:  
[http://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/6670/ESPERANZA%20CARVAJAL%20HOYOS%20\(T\)%20FINAL.pdf?sequence=.](http://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/6670/ESPERANZA%20CARVAJAL%20HOYOS%20(T)%20FINAL.pdf?sequence=)

25. INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR DE SALUD, 2008. {En línea} fecha 04/12/16 disponible en:  
<http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/Descargas1/POBLACIONMAYORDE2A%C3%91OS.pdf>
26. INSTITUTO DE NUTRICION Y TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS. 2006 {En línea} fecha 24/02/17 disponible en:  
<http://www.bvsde.paho.org/texcom/nutricion/ops1055/10cap8.pdf>
27. JOSEFA A. Diseño y evaluación biológica de un alimento destinado a mejorar el estado nutricional proteico-energético, de niños de 10 años, de Colombia" 2016 {En línea} fecha 24/02/17 disponible en :  
[http://digital.bl.fcen.uba.ar/gsd1282/cgibin/library.cgi?a=d&c=tesis&d=Tesis\\_6059\\_Buenhombre](http://digital.bl.fcen.uba.ar/gsd1282/cgibin/library.cgi?a=d&c=tesis&d=Tesis_6059_Buenhombre)
28. LUTTE H, Alimentación y nutrición del niño pequeño. 2006 {En línea} fecha 25/09/16 disponible en:  
[http://www.unicef.org/lac/Reunion\\_Sudamericana\\_de\\_Alimentacion\\_y\\_Nutricion\\_del\\_Nino\\_Pequeno\(2\).pdf](http://www.unicef.org/lac/Reunion_Sudamericana_de_Alimentacion_y_Nutricion_del_Nino_Pequeno(2).pdf)
29. MENDEZ A, PEREZ L, RIVIERA E. Efecto de la adición de hemoglobina bovina desecada, en el color, la fuerza de fractura y la satisfacción general de un chocolate en barra, fortificado con hierro hemo, 2012. {En línea} fecha 24/02/17 disponible en:  
[http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home\\_10/recursos/general/pag\\_contenido/publicaciones/bistua\\_revista\\_ciencias\\_basica/2012-1/10092012/art9\\_vol10\\_2012.jsp](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_10/recursos/general/pag_contenido/publicaciones/bistua_revista_ciencias_basica/2012-1/10092012/art9_vol10_2012.jsp)
30. MENDOZA N, CASTRO M, PAPALE J, PEÑA Y. Consumo y adecuación de energía y nutrientes en preescolares de una zona rural del Estado Lara. Venezuela. diaria {En línea} fecha 28/03/2017 disponible en:  
<http://www.analesdenutricion.org.ve/ediciones/2014/2/art-3/>
31. MILLONE M, OLAGNERO G, SANTANA E. Alimentos funcionales: análisis de la recomendación en la práctica diaria 2011 {En línea} fecha 26/01/2017 disponible en:  
<http://www.scielo.org.ar/pdf/diaeta/v29n134/v29n134a02.pdf>
32. MINISTERIO DE SALUD, Resolución 11288 de 1984, 22 de agosto de 1984.
33. MINISTERIO DE SALUD, Decreto 1944 de 1996

34. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, Resolución número 005109 de 2005, diciembre 29 del 2003.
35. MINISTERIO DE PROTECCION SOCIAL Resolución 333 del 2011.
36. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, Resolución número 0002508 del 2012 agosto 29 del 2012.
37. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, Resolución número 000684 de 2012
38. NESTOR P, OLIVERA M, GIACOMINO S, Composición centesimal, contenido de sodio y aporte energético de productos pre-elaborados, {En línea} fecha 28/04/17 disponible en [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-73372012000100002](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372012000100002)
39. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. Datos de composición de alimentos y bases de datos de composición de alimentos, 2012. {En línea} fecha 04/12/16 disponible en: <http://www.fao.org/3/a-y4705s/y4705s01.pdf>.
40. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, directrices para el uso de las declaraciones nutricionales. 2013 {En línea} fecha 28/04/17 disponible en: [https://www.google.com/search?q=directrices+para+el+uso+de+declaraciones+nutricionales&ie=utf-8&oe=utf-8&channel=fs&trackid=sp-006&gws\\_rd=ssl](https://www.google.com/search?q=directrices+para+el+uso+de+declaraciones+nutricionales&ie=utf-8&oe=utf-8&channel=fs&trackid=sp-006&gws_rd=ssl)
41. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, panorama de inseguridad alimentaria en america latina y el Caribe 2016 {En línea} fecha 28/04/17 disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i4636s.pdf>
42. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Recomendación sobre la fortificación de harinas de trigo y maíz. 2014. {En línea} fecha 04/12/16 disponible en: [http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/wheat\\_maize\\_fort\\_es.pdf](http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/wheat_maize_fort_es.pdf).
43. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Dieta, nutrición y prevención de Enfermedades crónicas 2016 {En línea} fecha 28/03/17 disponible en: <http://www.fao.org/3/a-ac911s.pdf>.

44. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Cómo desarrollar y aplicar una política farmacéutica nacional 2015 {En línea} fecha 28/03/17 disponible en: <ftp://ftp.minsa.gob.pe/sismed/Normativas/Politicasy20de20Medicamentos/ospoliticannacionalmedic.pdf>
45. Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PNSAN) 2012 – 2019. GOBIERNO NACIONAL {En línea} fecha 28/03/2017 disponible en : <http://www.osancolombia.gov.co/doc/pnsan.pdf>
46. RAMIREZ V, GARCIA M, LIMAS C, Atención a la desnutrición. 2015 {En línea} fecha 28/03/17 disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/14.atencion%20de%20la%20Desnutricion.pdf>
47. RED O, Sistema de Consulta de los Programas de los Planes de Desarrollo, seguridad alimentaria y nutricional, 2014. {En línea} fecha 26/11/16 disponible en <http://www.ocaribe.org/pdcaribe/aprovechamiento-biologico>,
48. RODRIGUEZ M, Determinación del aporte calórico en frutos secos. 2013. {En línea} fecha 24/02/16 disponible en: <http://www.acmor.org.mx/cuam/biol/243calorico.pdf>
49. ROJAS, L. Manual de laboratorio de Ciencias Bromatológicas, Universidad de Pamplona, Colombia, p 3-12, 2009.
50. SANTANA D, QUINTANA L, MAR L, GONZALES R. Alimentación de preescolar y escolar, 2015. {En línea} fecha 28/03/2017 disponible en : [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/alimentacion\\_escolar.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/alimentacion_escolar.pdf)
51. SATO A, FUJIMORI E, SZARFARC S, BORGES A, TSUNECHIRO M. Consumo alimentar e ingestión de hierro por mujeres embarazadas y en edad reproductiva, 2010. {En línea} fecha 26/01/2017 disponible en: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n2/es\\_16.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n2/es_16.pdf)
52. UNIVERSIDAD DE CALDAS, Aprenda a interpretar la etiqueta nutricional de sus alimentos, 2010. {En línea} fecha 04/12/16 disponible en: <http://www.ucaldas.edu.co/docs/NutriUCaldas06.pdf>

## ANEXOS

ENSAYO	RESULTADO MUESTRAS		UNIDADES	METODO DE ENSAYO	NORMA (Código Normativa)
	MUESTRA 1 PAN BOLA DE LECHE LOTE 2016 F VMS-02-16 CON EMPAQUE	MUESTRA 2 PAN BOLA DE LECHE LOTE 2016 F VMS-02-16 SIN EMPAQUE			
HUMEDAD	28.94	21.25	%	GRAVIMETRICA	NTC 1000
GRASA	8.02	7.73	%	EXTRACCION SOXHLET	NTC 1001
PROTEINA	8.98	7.68	%	KJELDAHL	NTC 1002
FIBRA	2.18	0.11	%	DIGESTION ACIDO-BASE	NTC 1003
CENIZA	1.47	1.43	%	GRAVIMETRICA	NTC 1004
CARBOHIDRATOS	64.82	69.7	%	CALCULO	NTC 1005
CALORIAS	348.1	333.1	Kcal/100g	CALCULO	NTC 1006

NINGUNA

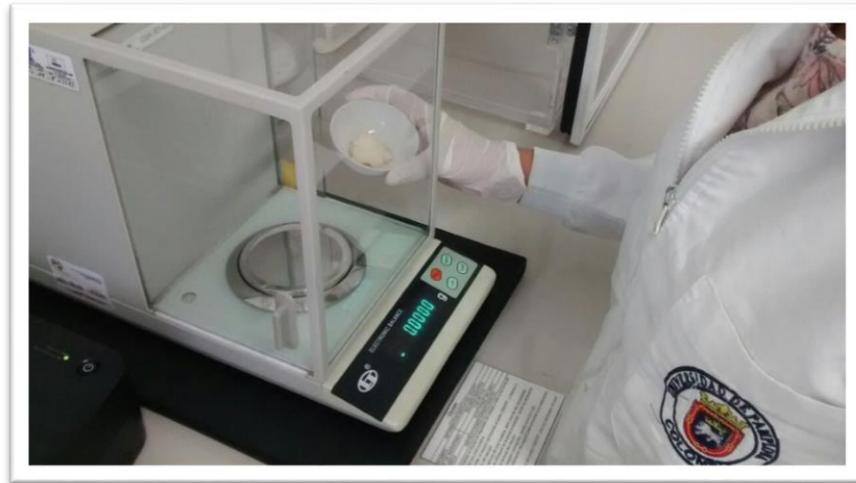
Este informe de laboratorio es válido únicamente para las muestras analizadas y relacionadas en el  
Cualquier reproducción parcial requiere de la autorización de CONTROL Y GESTION AMBIENTAL S.A.S

Opciones e Interpretaciones:  
Ninguna  
Revisado y Aprobado por:

**FIGURA 3.** Resultados obtenidos del pan bola de leche y la muestra control fortificado con nutreo "fortipa" foto tomada el día 28/11/16 por Paola Latorre



**FIGURA 4.** Prueba de ceniza para el pan bola de leche en el laboratorio control y gestión ambiental CGA S.A.S foto tomada el día 21/11/16 por Paola Latorre.



**FIGURA 5.** Pesando el pan bola de leche en el laboratorio control y gestión ambiental CGA S.A.S foto tomada el día 21/11/16 por Paola Latorre.



**FIGURA 6.** Prueba de humedad del pan bola de leche en el laboratorio control y gestión ambiental CGA S.A.S foto tomada el día 21/11/16 por Paola Latorre.



**FIGURA 7.** Toma de muestra del pan bola de leche en la empresa Industrias alimenticias Ornelo S.A.S. Foto tomada el día 20/11/16 por Paola Latorre.



**FIGURA 8.** Toma de muestra del pan bola de leche fortificado con en la empresa Industrias alimenticias Ornelo S.A.S. Foto tomada el día 20/11/16 por Paola Latorre.