

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE
Dirección General de Investigación –DIGI-
Programa Universitario de Investigación en Alimentación y
Nutrición -PRUNIAN-
Instituto de Investigación y Desarrollo del Sur Occidente –IIDESO-**



INFORME FINAL

**PROYECTO:
“REUTILIZACIÓN DE LACTOSUERO PARA FORTIFICACIÓN DE
GALLETA TIPO ESCOLAR E INCREMENTO DEL CONTENIDO
NUTRICIONAL CON ADICIÓN DE MICRONUTRIENTES
(VITAMINAS B1, B2, B6, B9, B12 Y FUMARATO FERROSO)”.**

**COORDINADOR IIDESO: Lic. José Felipe Martínez
COORDINADORA DEL PROYECTO: Q. B. Gladys Calderón Castilla
AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN I: Luis Gustavo Barascout Flores
Mazatenango, Suchitepéquez. Abril de 2,010.**

INDICE GENERAL

I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCIÓN	3
III. ANTECEDENTES	4
IV. JUSTIFICACIÓN	6
V. OBJETIVOS	9
1. GENERAL	9
2. ESPECÍFICOS	9
VII. REVISIÓN LITERARIA	10
VIII. METODOLOGÍA	11
1. FORTIFICACIÓN DE GALLETAS	11
2. DESCRIPCIÓN	11
3. GRUPO OBJETIVO	11
4. JUSTIFICACIÓN NUTRICIONAL	12
5. INDICE DE MASA CORPORAL	13
6. TECNOLOGÍA	17
7. DISEÑO	22
IX. PRESENTACION DE RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN	25
1. RESULTADOS DE LA ELABORACIÓN DE HARINA Y GALLETAS	25
2. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA APLICACIÓN DE LAS DIVERSAS FORMULACIONES A LOS GRUPOS DE ESTUDIO	26
3. ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO	43
4. ANÁLISIS DE COSTO-EFECTIVIDAD	44
X. CONCLUSIONES	46
XI. RECOMENDACIONES	47
XII. BIBLIOGRAFÍA	48
XIII. ANEXOS	50

INDICE DE CUADROS Y TABLAS

CUADROS	Página
1. Retardo de Crecimiento Según Censo Nacional de Talla	7
2. Valores Recomendados de Ingesta de Nutrientes en mg/día WHO/FAO	12
3. Premezcla.	17
4. Estabilidad de Fortificantes	17
5. Principales Componentes de la Proteína del Suero, Características Nutritivas y Actividad Biológica	40
6. Micronutrientes y su función	42
7. Costo-efectividad por formula	45

TABLAS

1. Valoración Nutricional Antropométrica de niños de 5 a 9 años.	16
2. Valoración Nutricional Antropométrica de niñas de 5 a 9 años.	16
3. Resultados obtenidos de las mediciones de niños con aplicación de fórmula 0, fase 1.	26
4. Resultados obtenidos de las mediciones de niñas con aplicación de fórmula 0, fase 1.	27
5. Resultados obtenidos de las mediciones de niños con aplicación de fórmula 0, fase 2.	28
6. Resultados obtenidos de las mediciones de niñas con aplicación de fórmula 0, fase 2.	29
7. Resultados obtenidos de las mediciones de niños con aplicación de fórmula 1, fase 1.	30
8. Resultados obtenidos de las mediciones de niñas con aplicación de fórmula 1, fase 1.	31
9. Resultados obtenidos de las mediciones de niños con aplicación de fórmula 1, fase 2.	32
10. Resultados obtenidos de las mediciones de niñas con aplicación de fórmula 1, fase 2.	33
11. Resultados obtenidos de las mediciones de niños con aplicación de fórmula 2, fase 1.	34
12. Resultados obtenidos de las mediciones de niñas con aplicación de fórmula 2, fase 1.	35
13. Resultados obtenidos de las mediciones de niños con aplicación de fórmula 2, fase 2.	36
14. Resultados obtenidos de las mediciones de niñas con aplicación de fórmula 2, fase 2.	37
15. Resultados generales obtenidos de las mediciones en los sujetos de estudio	38
16. Costos de Producción por Formula	43

INDICE DE FIGURAS

1.	Gráfica de Peso por Edad Niños (WHO)	14
2.	Gráfica de Peso por Edad Niñas (WHO)	14
3.	Gráfica de Índice de Masa Corporal Niños (WHO)	15
4.	Gráfica de Índice de Masa Corporal Niñas (WHO)	15
5.	Galletas moldeadas	20
6.	Galletas en el horno	20
7.	Galletas Terminadas	20
8.	Galletas Enfriándose	20
9.	Galletas Empacadas 1	21
10.	Galletas Empacadas 2	21
11.	Galletas Empacadas en Caja Plástica	21
12.	Niños y Galletas 1	22
13.	Niños y Galletas 2	22
14.	Niños y Galletas 3	23
15.	Niños y Galletas 4	23
16.	Toma de Talla 1	23
17.	Toma de Talla 2	23
18.	Toma de Peso 1	24
19.	Toma de Peso 2	24
20.	Gráfica de Costo-efectividad en niños	44
21.	Gráfica de Costo-efectividad en niñas	44

I. RESUMEN

Las deficiencias de vitaminas y minerales afectan especialmente a niños en áreas rurales y marginales de las grandes ciudades del país, debido al consumo insuficiente de alimentos ricos en estos nutrientes, a infecciones recurrentes y síndromes de mala absorción. La fortificación de alimentos de consumo habitual y la suplementación de nutrientes deficitarios en la alimentación previenen la malnutrición de micronutrientes.

La harina de trigo es un formidable vehículo para la preparación de premezclas fortificadas para la preparación de alimentos, dada esta característica, se desarrolló una galleta fortificada con lactosuero y micronutrientes (la composición está desarrollada en base a los requerimientos nutricionales de niños/as de 7 a 9 años de edad).

El estudio se aplicó a grupos de escolares de estratos del departamento de Suchitepéquez, específicamente en dos escuelas del municipio de Santo Domingo, tomando como grupo de referencia a los miembros del primer año de primaria comprendido entre los 7 y 9 años de edad. Se tomó a 332 niños (167 niños y 165 niñas), en dos etapas de prueba.

Se hizo un estudio específico en tres grupos de niños y niñas cada uno, por centro educativo, al primer grupo se le suministró una galleta con formulación estándar, sin lactosuero y sin micronutrientes denominada FORMULA 0, al segundo grupo se le suministró la galleta elaborada con la FORMULA 1 (fortificada con lactosuero) y al tercer grupo se le suministró la galleta elaborada con la FORMULA 2 (fortificada con lactosuero y micronutrientes); este proceso fue realizado por duplicado en dos fases de aplicación. La galleta se abasteció a razón de dos diarias a cada niño, realizando quincenalmente mediciones de peso, talla e índice de masa corporal (IMC) por un periodo de 10 semanas.

Los resultados obtenidos de las mediciones de talla y peso de cada estrato se utilizaron para obtener el Índice de Masa Corporal (IMC) que es un indicador antropométrico del estado nutricional; en este caso, se tomó como parámetro de referencia los valores obtenidos de la aplicación de la FORMULA 0, que presentó en niños un aumento de peso promedio de 2.27 libras y un aumento de 0.541189 del IMC, mientras que en niñas, el aumento de peso fue de 2.43 libras y un aumento de IMC de 0.5402366; al aplicar la FORMULA 1, el aumento en peso de los niños fue de 2.53 libras y el de IMC fue de 0.563973, mientras que el de las niñas fue de 2.52 el aumento de peso en libras y el de IMC fue de 0.61889; en el grupo al que se le suministró la FORMULA 2, los niños tuvieron un aumento en peso a razón de 4.62 libras y 1.46877 de aumento de IMC, mientras que las niñas registraron un aumento de 3.31 libras de peso y 0.97585 de IMC. Esto en base a las diferencias metabólicas que presentan ambos grupos.

En el análisis de costos de producción se determinó que el costo por unidad producida de la FORMULA 0 fue de Q. 0.1653, para la FORMULA 1 fue de Q. 0.1662 y para la FORMULA 2 fue de Q. 0.1669, por lo que los costos de fortificación con respecto a la formula base representaron un aumento de Q. 0.0016. Por lo tanto los costos de producción y fortificación son factibles de reproducir y sostener

El estudio de costo-efectividad fue realizado en base a la inversión realizada en cada niño/a comparándolo contra el aumento de peso y de IMC; de ello se obtuvo que a en cada niño/a al que se le suministró la FORMULA 0 se invirtió Q. 16.53, a los que se les aplicó la FORMULA 1, se les invirtieron Q. 16.62 y a los que se les suministró la FORMULA 2, les fueron invertidos Q. 16.69.; todo ello en función de las 10 semanas de aplicación de la galleta a cada grupo.

Palabras clave: Fortificación, lactosuero, micronutrientes, costo-efectividad de fortificación, Índice de Masa Corporal (IMC).

II. INTRODUCCIÓN

La fortificación de alimentos se entiende como “La práctica de aumentar deliberadamente el contenido de micronutrientes esenciales, vitaminas y minerales, en un alimento, para aumentar la calidad nutricional del suministro de alimentos y proveer un beneficio de salud pública con un mínimo de riesgo a la salud”.

La terminología aplicada a fortificación de alimentos se considera usualmente como la adición deliberada de uno o más micronutrientes, esto se hace para incrementar la ingesta de dichos micronutrientes para corregir o impedir una deficiencia demostrada y proveer un beneficio a la salud del consumidor.

El impacto de los alimentos fortificados en la salud pública depende de varios factores, pero especialmente del nivel de fortificación, la biodisponibilidad de los fortificantes y la cantidad de alimento fortificado consumido¹.

El presente estudio trata acerca de los factores que afectan el desarrollo de una galleta fortificada con lactosuero y micronutrientes, cuya formulación esta diseñada para ser aplicada en niños/as comprendido entre los 7 y 9 años y que representan un grupo vulnerable debido a los requerimientos nutricionales que presentan para un normal desarrollo.

Se aplicaron tres formulaciones de galletas, una de referencia, otra fortificada con lactosuero y otra fortificada con lactosuero y micronutrientes, cada una de ellas a un grupo específica durante dos fases de prueba.

Se tomaron mediciones de talla y peso y los niños sujetos a prueba para determinar el Índice de Masa Corporal (IMC) como indicador antropométrico del estado nutricional de los niños/as y determinar la evolución del mismo al serles suministradas las variaciones de formula de la galleta fortificada.

También se hizo un estudio de costo de producción para incentivar a futuros productores denotando el bajo costo de las formulaciones.

En base a los costos de producción se realizó un estudio de costo-efectividad para determinar la relación de inversión por niño/a y cantidad de IMC aumentado debido a la aplicación de la galleta fortificada con lactosuero y micronutrientes, aquí presentada

¹ WHO/FAO. Guidelines on food fortification with micronutrients. France. 2,006

III. ANTECEDENTES

Durante el período de 1977 a 1985 la refacción escolar consistía en un vaso de "incaparina", (una harina compuesta de fácil manejo, que consistía en una combinación de harina de maíz desgerminado con harina de semilla de algodón, aprovechando que el cultivo del algodón era abundante en el país). Para mejorar su valor nutricional se le agregó posteriormente lisina, vitamina A, vitamina B1, vitamina B2 y hierro.

Fue en 1986, durante el Gobierno del Presidente Vinicio Cerezo, que se introdujo la Galleta Escolar (galleta nutricionalmente mejorada), la cual era producida por la empresa COPASA. Esto se hizo con la finalidad de facilitar el manejo del programa de nutrición escolar y de reducir aún más los costos utilizando ingredientes disponibles en el país, que fueran económicamente accesibles y que fueran culturalmente aceptables. Esta galleta fue elaborada por el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). En ese entonces la galleta estaba compuesta por un 70% de maíz y un 30% de soya o "fortiharina", una proporción igual de harina de trigo por propósitos de panificación, y grasa vegetal (20%) para aumentar la densidad energética. El valor biológico de la galleta se estimó alrededor de un 80% de calidad proteínica de la caseína, una proteína de la leche.

A partir de 1991, durante el Gobierno del Presidente Jorge Serrano, la galleta pasó a ser producida por diez empresas más. El enriquecimiento de la galleta se basó en que ésta estuviera compuesta por un 75% de la IDR (ingestión diaria recomendada) de hierro y vitamina A para niños de 9 a 11 años de edad, y 50% de las otras vitaminas. La galleta presentaba las siguientes ventajas: lo práctico de manejarla, no requería de preparación, estaba lista para ser ingerida y era de producción descentralizada; lo que favorecía el mejoramiento de panaderías artesanales en el interior del país, generando de esta forma más empleos. Otros países, como Nicaragua, Panamá y Honduras introdujeron luego la galleta a sus programas de refacción escolar².

Durante 1993 se realizó la Iniciativa Regional para la Seguridad Alimentaria y Nutricional, impulsada por los ministros de salud de Centroamérica y el Instituto de Nutrición de Centroamérica (INCAP) durante la XIV Reunión Cumbre celebrada en Guatemala. Dicha iniciativa buscaba impulsar el incremento de la oferta en el mercado regional de Alimentos Nutricionalmente Mejorados (ANM) y que a su vez se lograra nutrir a la población estudiantil.

La galleta nutricionalmente mejorada (GNM) se introdujo en 1995. Constituyó el principal alimento de la refacción escolar en nuestro país. Se logró distribuir 1.6 millones de galletas diariamente durante un ciclo escolar que osciló entre los 120 y los 140 días. Se estima que durante este período se proporcionó a los niños 75-100% de la IDR de retinol, 40-50% de todos los otros micronutrientes agregados, y contribuyó con 7-10% de las necesidades diarias de energía y proteínas de buena calidad³.

A través de este proyecto de investigación, se busca proporcionar las guías sobre los beneficios, limitaciones, planificación, implementación, control, evaluación,

² De León, Leonardo. *La Galleta Escolar Nutricionalmente Mejorada*. Nota técnica PP/NT/005.

³ idem

y costo-efectividad de un programa de fortificación de galleta tipo escolar nutricionalmente mejorada con la adición de lactosuero y micronutrientes. Para alcanzar este objetivo, se realizaron una serie de procesos los cuales brindan la información específica de su aplicación (galleta) en un grupo de 332 niños (167 niños y 165 niñas), comprendidos entre 7 y 9 años en dos etapas de prueba.

El presente documento constituye el Informe Final del Estudio de “REUTILIZACIÓN DE LACTOSUERO PARA FORTIFICACIÓN DE GALLETA TIPO ESCOLAR E INCREMENTO DEL CONTENIDO NUTRICIONAL CON ADICIÓN DE MICRONUTRIENTES (VITAMINAS B1, B2, B6, B9, B12 Y FUMARATO FERROSO)”. En el mismo se presenta la metodología empleada, incluido el diseño de la muestra, los mecanismos de control de proceso, distribución de galletas, toma de datos y otros aspectos metodológicos sobre el procesamiento y análisis de la información colectada.

En la sección de resultados se presentan los hallazgos relevantes del estudio, en relación a los beneficios nutricionales alcanzados con cada formulación realizada.

En la sección final se incluyen las conclusiones y recomendaciones.

IV. JUSTIFICACIÓN

Uno de los temas cruciales de la población de Guatemala es el acceso a los alimentos. Hoy en día se estima que el 80% de la población está en la pobreza, es decir que tiene ingresos inferiores a los que se necesitan para tener acceso a las necesidades mínimas alimenticias y no alimenticias.

Y casi el 60% de la población está en pobreza extrema o indigencia, es decir que ni siquiera tiene suficiente para adquirir lo mínimo alimentario. Y solamente el 20% no es pobre, o sea que tiene suficientes recursos para cubrir sus necesidades básicas alimenticias y de otra índole (salud, educación, vivienda y otros). Eso es el promedio a nivel de la república, pero la situación es aún más aguda en el área rural.

Guatemala tiene el triste privilegio de competir para el segundo lugar después de Haití, en cuanto a la amplitud de la pobreza e indigencia en el Continente Americano.

Pero lo más preocupante quizá, no es la situación tan seria actual de la evolución regresiva de los últimos decenios.

Entre 1980-81 y 1989 el porcentaje de hogares (familias) en extrema pobreza (indigencia) aumentó de un 32 % a un 54 %, y el porcentaje de personas indigentes aumentó de un 40 % a casi 60 % (59.3 %) durante el mismo período.

Dicho de otra manera: de cada 10 guatemaltecos, 4 no tenían acceso a suficientes alimentos, hoy en día de cada 10 guatemaltecos 6 no tienen acceso a suficientes alimentos, 2 podrían tener acceso a alimentos pero no a las demás necesidades mínimas vitales y 2 solamente tienen acceso a las necesidades vitales mínimas alimentarias y no alimentarias.

Se debe enfrentar el problema del acceso a los alimentos en Guatemala teniendo en la mente este entorno.

En cuanto al acceso a los alimentos, para simplificar se pueden definir dos vías principales:

- Una es la autoproducción para el autoconsumo. Es el caso de las familias campesinas que producen la mayor parte de los alimentos que comen y viven, en parte, en economía de subsistencia, no monetaria.

- La otra es la compra de la alimentación gracias a ingresos monetarios. Es el caso de la mayoría de los habitantes que viven en gran parte en economía monetaria.

Debido a una gran variedad de motivos como la pobreza que vive y la poca información que recibe la gente guatemalteca una gran parte de la población tiene una mala dieta. Como resultado de lo anterior, existen deficiencias de micro y macronutrientes que se manifiestan en diferentes grados. La deficiencia de nutrientes e incluso la desnutrición pueden darse en cualquier nivel socioeconómico y tanto a nivel rural como urbano. Sin embargo, la población más desposeída es la más afectada, especialmente niños, ancianos y mujeres en edad reproductiva.

Las deficiencias de vitaminas y minerales afectan especialmente a madres y niños en áreas rurales y marginales de las grandes ciudades de los países en desarrollo, debido al consumo insuficiente de alimentos ricos en estos nutrientes, a infecciones recurrentes y síndromes de mala absorción. La fortificación de alimentos de consumo habitual y la suplementación de nutrientes deficitarios en la alimentación previenen la malnutrición de micronutrientes. En Guatemala se fortifica la harina de

trigo con tiamina, riboflavina, niacina, ácido fólico, hierro, etc., 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 la población. La educación nutricional es importante para promover dietas saludables y orientar al público sobre el consumo de alimentos ricos en vitaminas y minerales, incluyendo los enriquecidos con nutrientes específicos como la harina de trigo fortificada y la sal yodada.

El hambre, la desnutrición y las deficiencias de micronutrientes son problemas serios en los países en desarrollo por el impacto que ocasionan sobre la salud y el bienestar de la población, especialmente en los grupos de más bajos ingresos. Esta situación es semejante en Guatemala donde persisten factores políticos, sociales y económicos que condicionan la prevalencia de estos problemas. La marginalidad social de millones de personas que viven en pobreza extrema, las hace altamente vulnerables a la desnutrición y la enfermedad por la limitada accesibilidad a una dieta adecuada y a servicios eficientes de salud.

La desnutrición proteico-calórica frecuentemente se asocia con infecciones gastrointestinales y respiratorias agudas y contribuye a la morbilidad y mortalidad en los dos primeros años de vida, lo cual es una característica epidemiológica de los países en desarrollo. La persistencia del círculo vicioso o desnutrición-infección-desnutrición, ocasiona retardo en el crecimiento físico del niño y a menudo se acompaña de déficit en su desarrollo mental y función cognoscitiva.

Cuadro 1: Retardo de crecimiento según Censo Nacional de Talla

País	Año	% Retardo de Crecimiento
Guatemala	1986 ^a	55.31
	2001 ^b	51.04
	2008 ^c	45.6

Fuente:

- a) Base de datos -Censo Nacional de Talla Escolar 1986. Ministerio de Educación (MINEDUC). Guatemala
- b) Base de datos -Censo Nacional de Talla Escolar 2001. Ministerio de Educación (MINEDUC). Guatemala
- c) Base de datos -Censo Nacional de Talla Escolar 2008. Ministerio de Educación (MINEDUC), Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional -SESAN-. Guatemala

Los problemas asociados con la nutrición se relacionan íntimamente con factores biológicos, económicos, sociales, culturales y ecológicos. Por esta razón el consumo de nutrientes se debe analizar en función de los hábitos y prácticas alimentarias, la disponibilidad y consumo de alimentos, y el estado nutricional y de salud de la población.

Aunado a ello, la contaminación producida por las fincas productoras de leche que utilizan usualmente parte de este insumo para transformarlo en queso, crema y mantequilla. Otras unidades de producción en esta rama son las cooperativas de pequeños propietarios. Los desechos de esta actividad son los derrames de leche y las fugas (éstas representan del 0.2 al 2 % de la leche procesada), el suero y los desperdicios de productos que luego se integran como desechos.

El lactosuero es uno de los materiales más contaminantes que existen en la industria alimentaria. Se obtienen unos 80 a 85 litros de suero por cada 100 litros de leche. Cada 1,000 litros de lactosuero generan cerca de 35 kg de demanda biológica de oxígeno (DBO) y cerca de 68 kg de demanda química de oxígeno (DQO).

Este estudio provee los lineamientos básicos de reutilización de lactosuero y micronutrientes como agentes fortificantes en la formulación de una galleta nutricionalmente mejorada que contenga un alto porcentaje de los requerimientos nutricionales diarios, específicamente para el estrato de estudio que es representado por niños comprendidos entre los 7 y 9 años.

Las galletas fortificadas con lactosuero y micronutrientes son un alimento fácil de producir y consumir, con el objetivo de tener fuentes complementarias de energía, proteína de buena calidad y las vitaminas y minerales esenciales para la nutrición humana, y que además sean del más bajo precio. La galleta es elaborada siguiendo el principio de complementariedad de la composición de aminoácidos de las proteínas de diferentes harinas vegetales, lactosuero y micronutrientes, con la intención de mejorar la calidad del alimento y hacerla comparable con los alimentos de origen animal, tales como la leche y el huevo.

En base a lo anterior, la investigación puede justificarse desde varios puntos de vista:

La investigación se puede justificar bajo diferentes puntos de vista:

- Desde el punto de vista nutricional: El valor de esta investigación enfocada en la fortificación de harina de trigo con micronutrientes adicionales y la incorporación del lactosuero en la formulación final para la producción de galletas presenta una alternativa más de alimento con el aprovechamiento de recursos disponibles de la región que contribuyan en la mejora de la calidad nutricional, proveyendo micronutrientes y valor energético para el desarrollo físico y mental de los niños del estrato etario sujeto a estudio.
- Desde el punto de vista ambiental: La utilización de lactosuero como una alternativa de aprovechamiento del subproducto de la elaboración de queso en la región, evitando que el mismo sea vertido en afluentes o desechado por medio del sistema de drenajes, provocando la contaminación directa en el área de desfogue.
- Desde el punto de vista científico: Este proyecto puede ser tomado como base, debido a su contenido, para la formulación de nuevos productos que empleen lactosuero y/o micronutrientes en el desarrollo de nuevos mercados de consumo.
- Desde el punto de vista social y económico: Los resultados de la investigación serán valorados en base a la presentación de un producto fácil de producir y de gran aceptación para consumo, creando la expectativa de una futura producción en masa en el área sur occidental del país.

VI. OBJETIVOS

1. General

Proporcionar las guías sobre los beneficios, limitaciones, planificación, implementación, control, evaluación, y costo-efectividad de un programa de fortificación de galleta tipo escolar.

2. Específicos

2.1 Identificar el proceso para la formulación, producción y consumo de galletas fortificadas con micro y macronutrientes para grupos de riesgo.

2.2 Abordar la fortificación de alimentos desde la perspectiva de reutilización de lactosuero y adición de micronutrientes para asegurar la efectividad, inocuidad y sostenibilidad de un programa de suplementación alimenticia.

Hipótesis

No aplica

VII. REVISIÓN LITERARIA

Alimentos fortificados.

Un alimento es considerado enriquecido o fortificado cuando la proporción de uno o varios de los nutrientes que lo componen es superior a su composición normal y cuando esta modificación se realiza de forma artificial.⁴

La fortificación de alimentos como la adición de uno o más nutrientes que no están presentes naturalmente en un alimento o en el agua, para usarlos como vehículos de administración del nutriente.

El Codex Alimentarius, (1,987) indica que es la adición de uno o más nutrientes esenciales a un alimento con el propósito de prevenir o corregir una deficiencia demostrada de uno o más nutrientes en la población o grupo específico de la población.

En cualquiera de las definiciones que se encuentren, se comprende que los alimentos se fortifican, agregándoles un nutriente del cual carezca o sea deficiente, con la finalidad de mejorar la calidad nutricional de las personas que los ingieren.

La fortificación de los alimentos empezó en el siglo XIX cuando el químico francés Boussingault, recomendó añadir yodina a la sal, a partir de entonces se ha tratado de fortificar alimentos, especialmente la leche, la cual ha sido un atractivo vehículo para agregar nutrientes y así mejorar la nutrición especialmente en infantes.⁵

La fortificación de alimentos, se ha desarrollado de acuerdo a los reportes de la OMS, en cuestiones de deficiencias de nutrientes que perjudican la salud, debido a la calidad de la dieta de las poblaciones, según sus hábitos alimenticios, en las cuales se ha encontrado deficiencia tanto de vitaminas como minerales. La fortificación de alimentos es una de las estrategias que se manejan para la prevención y control de las deficiencias de las vitaminas y minerales.⁶

Durante el período de 1977 a 1985 la refacción escolar consistía en un vaso de "incaparina", (una harina compuesta de fácil manejo, que consistía en una combinación de harina de maíz desgerminado con harina de semilla de algodón, aprovechando que el cultivo del algodón era abundante en el país). Para mejorar su valor nutricional se le agregó posteriormente lisina, vitamina A, vitamina B1, vitamina B2 y hierro.

⁴ Álvarez – Vidal, L. 2005. Enriquecimiento masivo de minerales y vitaminas en los alimentos. Informes técnicos. EPSI. UAB. www.seguretatintegral.org.

⁵ Idem

⁶ Idem

VIII. METODOLOGÍA

1. FORTIFICACIÓN DE GALLETAS

Al fabricar cualquier alimento es necesario tener en cuenta la gran deficiencia de diversos nutrientes en los residentes de un área específica, especialmente en la población estudiantil de los sectores más necesitados de nuestra comunidad; de allí radica la importancia de poder fortificar los alimentos que van a ser consumidos con el fin de suplir esas necesidades básicas requeridas.

La mejor manera de llenar un requerimiento mínimo diario de nutrientes es dándole a los niños que los necesitan, un alimento que ellos consuman frecuentemente y sea de su total agrado; como lo son las galletas, que usualmente son consumidas y forman parte de los alimentos que se pueden conseguir fácilmente y son aceptados por los escolares, específicamente entre los niños pequeños.

Todo esto se realizará con el fin de complementar o llenar algunos de los requerimientos nutricionales de los niños y que no encuentran en los alimentos que consumen habitualmente por distintos factores sociales o culturales.

2. DESCRIPCIÓN:

Las galletas fortificadas están hechas a base de harina de trigo que previamente ha sido adicionada con micronutrientes, lactosuero, margarina, azúcar, y otros aditivos no nutrientes como el agua, la sal, agentes esponjantes como el bicarbonato de sodio, aditivos preservantes y emulsificantes, también se usan saborizantes naturales.

El proceso de fabricación es sencillo, el cual será presentado posteriormente.

Con fines nutricionales se fortificó la harina de trigo (con vitamina B1, B2, B6, B12, fumarato ferroso, ácido fólico (vit. B9).

Asegurándose que se satisfaga en alto porcentaje las necesidades de los micronutrientes especificados anteriormente y el contenido de proteína brindado por el lactosuero.

Con ello, se presenta un producto asequible a la población, especialmente al grupo de escolares de los estratos más necesitados de las ciudades de Guatemala o a otros grupos de riesgo existentes.

El producto tiene un sabor y una apariencia llamativa para los niños, y además debe suplir las deficiencias de micronutrientes en la población sujeta a estudio.

3. GRUPO OBJETIVO:

Se escogió dos grupos de escolares de la población de Santo Domingo Suchitepéquez, que cursan el primer grado de educación primaria y que están comprendidos en edades de 7 y 9 años, siendo un grupo de riesgo debido a los requerimientos nutricionales que presentan y a la escasa cobertura energética y nutricional que muestran.

El estudio se realizó tomando en cuenta que cada escuela participante (2) cuenta con tres secciones de primer grado de primaria, con una membresía aproximada de entre 25 a 30 individuos cada uno; tomado en cuenta lo anterior, cada escuela presentaba las condiciones aceptables para la estratificación de grupos de prueba, al primer grupo se le suministró una galleta con formulación estándar, sin

lactosuero y sin micronutrientes denominada FORMULA 0, al segundo grupo se le suministró la galleta elaborada con lactosuero denominada FORMULA 1 y al tercer grupo se le suministró la galleta elaborada con lactosuero y micronutrientes denominada FORMULA 2.

La galleta fue suministrada a razón de dos unidades diarias a cada niño, realizando mediciones (cada dos semanas) de peso, talla e índice de masa corporal (IMC). Este proceso fue realizado por duplicado.

4. JUSTIFICACIÓN NUTRICIONAL:

El trigo es el cereal más difundido en el mundo, la harina producida de la molienda de este se usa para fabricar diversos productos entre ellos las galletas. Debido a su amplia distribución geográfica, aceptación, estabilidad y versatilidad, la harina de trigo es un vehículo adecuado para suministrar micronutrientes.

El trigo es buena fuente de tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina y zinc, y debido a procesos de molienda se pierde gran parte de ellos a consecuencia de las exigencias nutricionales de la población, la harina puede ser enriquecida con hierro en forma ferrosa, vitamina B1, niacina y vitamina B2, vitamina B12, Acido fólico.

Recomendaciones Nutricionales:

Cuadro 2: WHO/FAO Valores recomendados de ingesta de nutrientes en mg/día

Micronutrientes		Niños (edad en años)
		Niños 7-9
Tiamina Vit. B-1		0.9
Riboflavina Vit. B-2		0.9
Vit. B-3 (Niacin) (NE)		12.0
Piridoxina Vit. B-6		1.0
Vit. B-9 (Folato)(DFE) ^c		0.300
Cobalamina Vit. B-12		0.0018
Hierro	Fumarato Ferros	8.9

Fuente: Vitamin and Mineral requirements in human nutrition. 2 ed. WHO, Geneva.2004.

5. INDICE DE MASA CORPORAL

El índice de masa corporal (IMC), o en inglés body mass index (BMI), también conocido como índice de Quetelet (Lambert Adolphe Jacques Quételet), es una relación entre la masa corporal de una persona y su estatura. Inicialmente se propuso como un índice para clasificar el peso y la obesidad⁷, aplicándose desde principios de 1980 a los primeros estudios epidemiológicos sobre la obesidad en la población adulta norteamericana⁸.

A pesar de que el IMC no hace distinción entre los compartimentos grasos y magros de la masa corporal total, éste es el método más práctico usado para clasificar el estado nutricional (desde la situación de desnutrición hasta la de obesidad, pasando por la situación de normnutrido).

Cálculo

$$\text{IMC} = \text{Kg} / \text{m}^2 = \text{Peso(Kg)} / \text{Estatura(m}^2\text{)}$$

Interpretación del IMC

Los IMC se agrupan, según esta interpretación, en las categorías reflejadas en las tablas 1 para niños y 2 para niñas, esto en base a las gráficas proveídas por la FAO (figuras 3 y 4).

Estos valores son independientes de edad y son para ambos sexos.

El IMC en niños es específico por edad y sexo. Se han publicado tablas y gráficas para la población infantil por organismos como la OMS⁹ (WHO).

⁷ Keys A, Fidanza F, Karbonen MJ, Kimura N y Taylor HL. 1977. Indices of relative weight and obesity. *Journal of Chronic Diseases* **25** (6-7): 329-343.

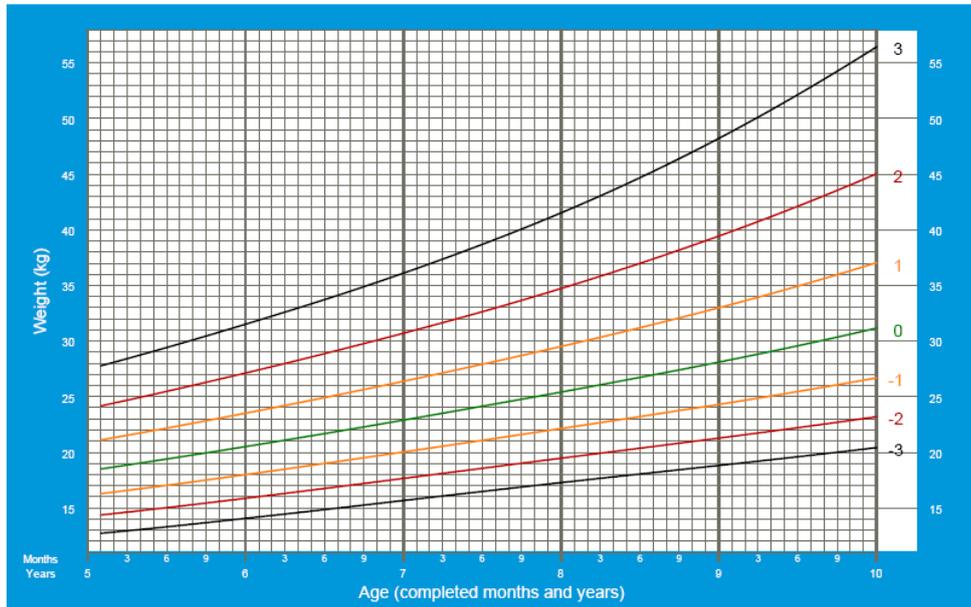
⁸ Abraham S y Johnson CL. 1980. Prevalence of severe obesity in adults in the United States. *The American Journal of Clinical Nutrition* **33**: 364-369.

⁹ The WHO Child Growth Standards

Figura 1: Gráfica de Peso por Edad Niños (WHO)

Weight-for-age BOYS

5 to 10 years (z-scores)



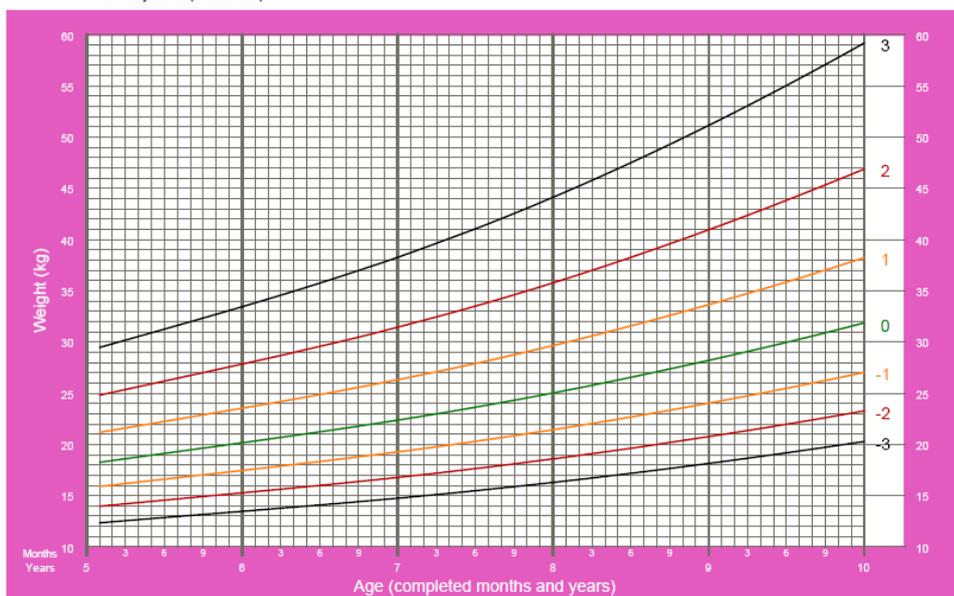
2007 WHO Reference

Fuente: The WHO Child Growth Standards 2007

Figura 2: Gráfica de Peso por Edad Niñas (WHO)

Weight-for-age GIRLS

5 to 10 years (z-scores)

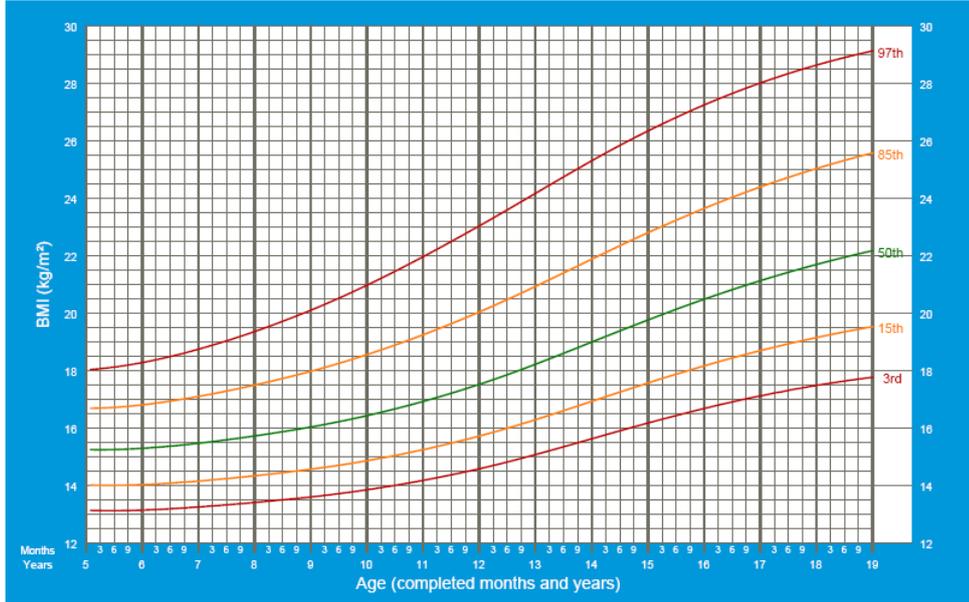


2007 WHO Reference

Fuente: The WHO Child Growth Standards 2007
 Figura 3: Gráfica de Índice de Masa Corporal Niños (WHO)

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (percentiles)



2007 WHO Reference

Fuente: The WHO Child Growth Standards 2007

Figura 4: Gráfica de Índice de Masa Corporal Niñas (WHO)

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)



2007 WHO Reference

Fuente: The WHO Child Growth Standards 2007

TABLA 1: VALORACION NUTRICIONAL ANTROPOMETRICA DE NIÑOS de 7 a 9 años

NIÑOS								
INDICE DE MASA CORPORAL								
IMC = Peso (Kg) / Talla (m2)								
EDAD (años y meses)	Delgadez	Riesgo Delgadez	Normal				Sobrepeso	Obesidad
	< P5	>= P5	P10	P50	P75	< P85	>= P85	>= P95
7a		13,7	14,0	15,5	16,6	17,3	17,4	19,1
7a 3m		13,7	14,0	15,5	16,7	17,4	17,5	19,3
7a 6m		13,7	14,0	15,6	16,8	17,5	17,6	19,5
7a 9m		13,7	14,1	15,7	16,9	17,7	17,8	19,8
8a		13,7	14,1	15,7	17,0	17,8	17,9	20,0
8a 3m		13,8	14,1	15,8	17,1	18,0	18,1	20,3
8a 6m		13,8	14,2	15,9	17,3	18,1	18,2	20,5
8a 9m		13,9	14,2	16,0	17,4	18,3	18,4	20,8
9a		13,9	14,3	16,1	17,6	18,5	18,6	21,0
9a 3m		14,0	14,4	16,2	17,7	18,7	18,8	21,3
9a 6m		14,0	14,4	16,3	17,9	18,9	19,0	21,6
9a 9m		14,1	14,5	16,5	18,0	19,0	19,1	21,8
10a		14,2	14,6	16,6	18,2	19,2	19,3	22,1

Fuente: Mariela Contreras, Area de Normas. CENAN - Jr. tizon y Bueno 276, Jesús María. Lima -Perú 2004. 1º Edición.

TABLA 2: VALORACION NUTRICIONAL ANTROPOMETRICA DE NIÑAS de 7 a 9 años

NIÑAS								
INDICE DE MASA CORPORAL								
IMC = Peso (kg) / Talla (m2)								
EDAD (años y meses)	Delgadez	Riesgo Delgadez	Normal				Sobrepeso	Obesidad
	< P5	>= P5	P10	P50	P75	< P85	>= P85	>= P95
7a		13,4	13,7	15,4		17,5	17,6	19,6
7a 3m		13,4	13,8	15,5		17,6	17,7	19,9
7a 6m		13,4	13,8	15,6		17,8	17,9	20,1
7a 9m		13,5	13,8	15,7		18,0	18,1	20,4
8a		13,5	13,9	15,8		18,2	18,3	20,6
8a 3m		13,5	13,9	15,9		18,4	18,5	20,9
8a 6m		13,6	14,0	16,0		18,6	18,7	21,2
8a 9m		13,6	14,1	16,1		18,8	18,9	21,5
9a		13,7	14,1	16,3		19,0	19,1	21,8
9a 3m		13,8	14,2	16,4		19,2	19,3	22,1
9a 6m		13,8	14,3	16,5		19,4	19,5	22,3
9a 9m		13,9	14,4	16,7		19,6	19,7	22,6
10a		14,0	14,5	16,8		19,8	19,9	22,9

Fuente: Mariela Contreras, Area de Normas. CENAN - Jr. tizon y Bueno 276, Jesús María. Lima -Perú 2004. 1º Edición.

6. TECNOLOGÍA:

MEZCLA Y PROCESO:

Para fortificar la harina se realizó una premezcla de los micronutrientes que se van a agregar, la harina puede ser enriquecida con hierro en forma ferrosa, vitaminas B1, B2, B3, B6, B9, y ácido fólico. Con estos aditivos se obtiene una mezcla madre que se diluye con la misma harina, esta PREMEZCLA se debe añadir a razón de 1 gramo / 2,145 g. de harina.

Cuadro 3: Premezcla

Fortificante		Ingesta recomendada	g / kg premezcla
		mg/día	
Tiamina Vit. B-1		0.9	13.17
Riboflavina Vit. B-2		0.9	8.92
Vit. B-3 (Niacina) (NE)		12.0	84.69
Piridoxina Vit. B-6		1.0	12.23
Vit. B-9 (Folato)(DFE) ^c		0.300	4.73
Cobalamina Vit. B-12		0.0018	3.26
Hierro	Fumarato Ferroso	8.9	123.39

Fuente: Elaboración Propia, 2009.

Gracias a esta premezcla se garantiza una concentración adecuada y una distribución uniforme de los micronutrientes.

La premezcla puede ser alimentada directamente a la harina de formulación generando una mezcla por diluciones sucesivas. Es importante que los micronutrientes se mezclen bien con la harina.

Cuadro 4: ESTABILIDAD DE FORTIFICANTES

MICRONUTRIENTES	Estabilidad por cocción
Hierro (fumarato ferroso)	100%
Tiamina (monon de tiamina) Vit. B1	70%
Riboflavina Vit. B2	95%
Niacina (nicotinamida) Vit. B3	95%
Piridoxina Vit. B-6	80%
Folato (ácido fólico) Vit. B9	85%
Cobalamina Vit. B-12	80%
Proteína de suero	*

*Las proteínas del suero bovino, están en solución y empiezan a desnaturalizarse a temperaturas tan bajas como 70-90°C. Sin embargo, la desnaturalización tiene un pequeño o ningún efecto en su valor nutritivo, valor biológico o digestibilidad real.

Fuente: Henry, C. J. K. (Oxford Brookes University) and Chapman, C. (Unilever R & D Colworth). The nutrition handbook for food processors. Woodhead Publishing Limited. United Kingdom. 2,002

FORMULACIÓN:

Para la estandarización de la fórmula aplicada se requirió del proceso repetitivo con variación de contenidos porcentuales de los ingredientes, la formulación final se logró en base a pruebas de evaluación sensorial informales de aceptabilidad que se realizaron con estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Alimentos del CUNSUROC y de niños de las escuelas participantes.

FORMULA 0: Sin fortificación

INGREDIENTE	PORCENTAJES aprox.
Harina de trigo (suave)	42.48
Bicarbonato de sodio	0.35
Sal	0.18
Azúcar morena	12.74
Azúcar blanca	12.74
Margarina	16.99
Extracto de vainilla	0.35
Agua	14.16

Fuente: Elaboración Propia, 2009.

FORMULA 1: Lactosuero

INGREDIENTE	PORCENTAJES aprox.
Harina de trigo (suave)	42.48
Bicarbonato de sodio	0.35
Sal	0.18
Azúcar morena	12.74
Azúcar blanca	12.74
Margarina	16.99
Extracto de vainilla	0.35
Lactosuero	14.17

Fuente: Elaboración Propia, 2009.

FORMULA 2: Lactosuero + micronutrientes

INGREDIENTE	PORCENTAJES aprox.
Harina de trigo (suave) + Micronutrientes	42.48
Bicarbonato de sodio	0.35
Sal	0.18
Azúcar morena	12.74
Azúcar blanca	12.74
Margarina	16.99
Extracto de vainilla	0.35
Lactosuero	14.16

Fuente: Elaboración Propia, 2009.

Adicionalmente, se agregaron antioxidantes (BHT y BHA) para extender la vida de anaquel de esta galleta en concentraciones no mayores de 0.005%

PROCEDIMIENTO:

1. Precaliente el horno a 140 °C.
2. Se combina por aparte harina, bicarbonato de sodio y sal.
3. Mezcle el azúcar morena, azúcar granulada, margarina y extracto de vainilla (u otro saborizante) en otro recipiente hasta convertirla en una masa cremosa. Agregue suero y/o agua y mezcle lentamente. Gradualmente agregue la mezcla de harina, mientras se mezcla bien en la batidora. (para mejores resultados, la margarina debe estar a temperatura ambiente y el suero deberá estar frío)
4. Deje reposar la masa por aproximadamente 10 minutos.
5. Si se desea mantener la consistencia de la masa, introduzca dentro de una amasadora refinadora.
6. Engrase los moldes (con grasa vegetal, esto evitará que las galletas se peguen).
7. Con la ayuda de una manga pastelera (y dulla para darle forma), coloque la masa en proporciones adecuadas sobre las bandejas. (Figura 5)
8. Hornee durante 12-14 minutos o hasta obtener un color castaño dorado. (Figura 6-7)
9. Retire del horno y deje enfriar durante algunos minutos. (Figura 8)
10. Las galletas pueden ser almacenadas brevemente en cajas herméticas plásticas hasta el momento de ser embaladas en bolsas.
11. Empaque las galletas en el número requerido en bolsas de polipropileno (tipo Cristal) sellándolas debidamente con la ayuda de una termoselladora de guillotina. (Figura 9-10)
12. Etiquete las bolsas (lote, fecha de producción).
13. Almacene (se puede realizar en cajas plásticas, brinda seguridad, mejor conservación y fácil manejo del producto). (Figura 11)

Figura 5: Galletas moldeadas



Fuente: Luis Gustavo Barascout, 2009

Figura 6: Galletas en el horno



Fuente: Luis Gustavo Barascout, 2009

Figura 7: Galletas Terminadas



Fuente: Luis Gustavo Barascout, 2009

Figura 8: Galletas Enfriándose



Fuente: Luis Gustavo Barascout, 2009

Figura 9: Galletas Empacadas 1
(Bolsa con 10 unidades)



Fuente: Luis Gustavo Barascout, 2009

Figura 10: Galletas Empacadas 2
(Peso aproximado 170 gr)



Fuente: Luis Gustavo Barascout, 2009

Figura 11: Galletas Empacadas en Caja Plástica



Fuente: Luis Gustavo Barascout, 2009

7. DISEÑO

Universo:

El estudio se aplicó a grupos de escolares de estratos del departamento de Suchitepéquez, específicamente en dos escuelas del municipio de Santo Domingo, tomando como grupo de referencia a los miembros del primer año de primaria comprendido entre los 7 y 9 años de edad,

Tamaño de la muestra:

Se tomó a 332 niños (167 niños y 165 niñas), comprendidos entre 7 y 9 años de edad en dos etapas de prueba.

Metodología:

Se hizo un estudio específico en tres grupos de niños y niñas cada uno, por centro educativo, al primer grupo se le suministró una galleta con formulación estándar, sin lactosuero y sin micronutrientes denominada FORMULA 0, al segundo grupo se le suministró la galleta elaborada con la FORMULA 1 y al tercer grupo se le suministró la galleta elaborada con la FORMULA 2; este proceso fue realizado por duplicado en dos fases de aplicación. (Figura 12-15)

La galleta se abasteció a razón de dos diarias a cada niño, realizando quincenalmente mediciones de peso, talla e índice de masa corporal (IMC) por un periodo de 10 semanas; (Figuras 16-19)

Los datos recabados de la medición de talla, peso y del IMC sirvieron como referencia comparativa contra los datos presentados en tablas y gráficos proveídos por la FAO, como medida de la situación nutricional de los niños sujetos a estudio.

Debido a que se desconoce la realización de estudios para aplicación de alimentos fortificados en la zona de Suchitepéquez, los datos obtenidos son presentados de forma tabular.

También se determinó la relación de costo de producción por unidad, estableciendo la viabilidad para su elaboración.

Figura 12: Niños y Galletas 1



Fuente: Luis Gustavo Barascout, 2009

Figura 13: Niños y Galletas 2



Fuente: Luis Gustavo Barascout, 2010

Figura 14: Niños y Galletas 3



Fuente: Luis Gustavo Barascout, 2009

Figura 15: Niños y Galletas 4



Fuente: Luis Gustavo Barascout, 2009

Figura 16: Toma de Talla 1



Fuente: Luis Gustavo Barascout, 2010

Figura 17: Toma de Talla 2



Fuente: Luis Gustavo Barascout, 2009

Figura 18: Toma de Peso 1



Fuente: Luis Gustavo Barascout, 2009

Figura 19: Toma de Peso 2



Fuente: Luis Gustavo Barascout, 2010

IX. PRESENTACION DE RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN

1. RESULTADOS DE LA ELABORACIÓN DE HARINA Y GALLETAS:

Los procedimientos presentados en la sección de mezcla y proceso permiten una guía precisa y fácil en la elaboración de una premezcla de harina de trigo debido a que es un excelente vehículo para la fortificación con micronutrientes y permite una fácil incorporación a diversas formas de proceso para obtención de productos alimenticios; en esta sección se presenta una guía de micronutrientes y la cantidad que debe ser mezclada para obtener la premezcla; la cual deberá ser nuevamente diluida en otra cantidad de harina para garantizar la correcta distribución de micronutrientes, dentro de este procedimiento es importante denotar su sencillez para que pueda ser emulado sin dificultad manteniendo la calidad e inocuidad de los alimentos a procesar.

En cuanto a los lineamientos presentados en la sección de formulación y procedimiento, se han obtenido resultados precisos que generan directrices claras y precisas en la elaboración de galletas fortificadas, permitiendo que la recreación del proceso de producción sea sencilla y efectiva.

Las galletas fortificadas fueron consumidas por un grupo que presentaba carencia de nutrientes, este consumo fue debido a que el producto posee características organolépticas atractivas para el grupo de estudio. También se presenta la versatilidad de la harina de trigo como vehículo idóneo para las premezclas de micronutrientes aumentando la factibilidad técnica de producción.

2. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA APLICACIÓN DE LAS DIVERSAS FORMULACIONES A LOS GRUPOS DE ESTUDIO.

A continuación se presentan los datos recavados durante las mediciones tomadas de la semana 0 a la semana 10 del proceso. (para observar los datos de cada lectura, la tabla completa de datos se encuentra en la sección de anexos.)

TABLA 3: RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS MEDICIONES DE NIÑOS CON APLICACIÓN DE FÓRMULA 0, FASE 1.

No.	NIÑO		SEMANA 0		SEMANA 10		AUMENTO DE PESO	CAMBIO DE IMC	
	EDAD	TALLA	PESO	IMC	PESO	IMC			
1	7	1.22	50	15.2696001	1.22	53	16.1857761	3	0.916176
2	7	1.16	40	13.5120528	1.17	42	13.9461678	2	0.43411504
3	7	1.12	40	14.4944341	1.13	42	14.9509821	2	0.456548
4	7	1.22	48	14.6588161	1.22	50	15.2696001	2	0.610784
5	7	1.16	40	13.5120528	1.16	42	14.1876554	2	0.67560264
6	7	1.17	38	12.6179613	1.18	41	13.3843462	3	0.76638486
7	7	1.17	42	13.9461678	1.17	44	14.610271	2	0.66410323
8	7	1.16	40	13.5120528	1.17	42	13.9461678	2	0.43411504
9	7	1.20	46	14.520202	1.21	48	14.9021118	2	0.38190973
10	7	1.14	39	13.6405607	1.15	41	14.0917683	2	0.45120761
11	7	1.26	46	13.1702513	1.26	48	13.7428709	2	0.57261962
12	8	1.21	46	14.2811904	1.21	48	14.9021118	2	0.62092132
13	8	1.31	67	17.7463699	1.32	70	18.2611236	3	0.51475369
14	8	1.15	40	13.7480667	1.16	42	14.1876554	2	0.43958871
15	8	1.25	48	13.9636364	1.25	50	14.5454545	2	0.58181818
16	8	1.28	64	17.7556818	1.29	66	18.0277628	2	0.27208094
17	8	1.27	54	15.2182123	1.28	56	15.5362216	2	0.31800934
18	8	1.19	41	13.1603444	1.2	43	13.5732323	2	0.41288797
19	8	1.19	41	13.1603444	1.2	43	13.5732323	2	0.41288797
20	8	1.22	50	15.2696001	1.23	52	15.6232161	2	0.35361604
21	9	1.2	48	15.1515152	1.21	51	15.8334937	3	0.68197859
22	9	1.28	54	14.9813565	1.28	56	15.5362216	2	0.55486506
23	9	1.24	53	15.6678649	1.25	56	16.2909091	3	0.62304418
24	9	1.34	58	14.6823548	1.34	60	15.1886429	2	0.5062881
25	9	1.26	52	14.8881101	1.26	56	16.0333494	4	1.14523924
26	9	1.33	62	15.9318323	1.34	64	16.2012191	2	0.26938683

Fuente: Elaboración Propia, 2010

**Promedio de aumento de peso en libras
2.26923**

**Aumento promedio de IMC (por niño)
0.54118969**

TABLA 4: RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS MEDICIONES DE NIÑAS CON APLICACIÓN DE FÓRMULA 0, FASE 1.

No.	NIÑA		SEMANA 0		SEMANA 10		AUMENTO		CAMBIO DE	
	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	DE PESO	IMC	
1	7	1.22	40	12.21568	1.22	42	12.826464	2	0.610784	
2	7	1.19	41	13.1603444	1.19	43	13.8023124	2	0.64196802	
3	7	1.12	40	14.4944341	1.12	42	15.2191558	2	0.72472171	
4	7	1.14	38	13.2908028	1.15	41	14.0917683	3	0.80096558	
5	7	1.16	40	13.5120528	1.17	43	14.2782194	3	0.76616666	
6	7	1.16	41	13.8498541	1.17	43	14.2782194	2	0.42836534	
7	7	1.17	42	13.9461678	1.18	44	14.3636886	2	0.4175208	
8	7	1.13	39	13.8830548	1.14	42	14.6898346	3	0.80677979	
9	7	1.22	50	15.2696001	1.23	52	15.6232161	2	0.35361604	
10	7	1.15	39	13.404365	1.16	41	13.8498541	2	0.44548906	
11	7	1.16	40	13.5120528	1.17	43	14.2782194	3	0.76616666	
12	8	1.19	45	14.4442804	1.2	47	14.8368586	2	0.3915782	
13	8	1.21	46	14.2811904	1.22	49	14.9642081	3	0.68301763	
14	8	1.28	64	17.7556818	1.29	66	18.0277628	2	0.27208094	
15	8	1.18	39	12.7314513	1.19	42	13.4813284	3	0.74987711	
16	8	1.2	46	14.520202	1.21	48	14.9021118	2	0.38190973	
17	8	1.33	62	15.9318323	1.34	65	16.4543632	3	0.52253088	
18	8	1.22	42	12.826464	1.23	44	13.2196444	2	0.39318034	
19	8	1.27	48	13.5272998	1.28	50	13.8716264	2	0.34432664	
20	8	1.18	39	12.7314513	1.19	42	13.4813284	3	0.74987711	
21	9	1.26	52	14.8881101	1.27	54	15.2182123	2	0.33010213	
22	9	1.2	48	15.1515152	1.21	51	15.8334937	3	0.68197859	
23	9	1.32	62	16.1741381	1.33	64	16.4457624	2	0.27162431	
24	9	1.22	50	15.2696001	1.23	53	15.9236626	3	0.6540625	
25	9	1.33	62	15.9318323	1.34	64	16.2012191	2	0.26938683	
26	9	1.28	54	14.9813565	1.29	57	15.5694315	3	0.58807494	

Fuente: Elaboración Propia, 2010

Promedio de aumento de peso en libras

2.423076

Aumento promedio de IMC (por niña)

0.54.2366

TABLA 5: RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS MEDICIONES DE NIÑOS CON APLICACIÓN DE FÓRMULA 0, FASE 2.

No.	NIÑA		SEMANA 0		SEMANA 10		AUMENTO DE PESO		CAMBIO DE IMC	
	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	DE PESO	IMC	
1	7	1.2	42	13.2575758	1.21	45	13.9707298	3	0.71315401	
2	7	1.17	43	14.2782194	1.17	46	15.2743742	3	0.99615484	
3	7	1.16	44	14.863258	1.17	48	15.9384775	4	1.07521945	
4	7	1.17	52	17.2666839	1.17	55	18.2628388	3	0.99615484	
5	7	1.13	38	13.5270791	1.14	43	15.0395926	5	1.51251353	
6	7	1.16	40	13.5120528	1.17	42	13.9461678	2	0.43411504	
7	7	1.12	46	16.6685993	1.13	49	17.4428125	3	0.77421324	
8	7	1.14	44	15.3893506	1.15	47	16.1539783	3	0.76462778	
9	8	1.19	48	15.4072324	1.19	51	16.3701844	3	0.96295203	
10	8	1.18	46	15.0165835	1.18	49	15.9959259	3	0.9793424	
11	7	1.02	36	15.7282164	1.03	39	16.7096548	3	0.98143833	
12	7	1.17	42	13.9461678	1.18	46	15.0165835	4	1.07041574	
13	7	1.17	48	15.9384775	1.18	52	16.9752683	4	1.03679086	
14	7	1.17	50	16.6025807	1.17	54	17.9307872	4	1.32820646	
15	7	1.2	54	17.0454545	1.21	57	17.6962577	3	0.65080316	
16	7	1.17	46	15.2743742	1.18	49	15.9959259	3	0.72155169	
17	7	1.16	42	14.1876554	1.17	46	15.2743742	4	1.08671886	
18	7	1.13	38	13.5270791	1.14	41	14.3400767	3	0.81299759	
19	7	1.18	40	13.0578987	1.18	43	14.0372411	3	0.9793424	
20	7	1.11	40	14.7567715	1.12	45	16.3062384	5	1.54946689	
21	9	1.26	52	14.8881101	1.26	55	15.7470396	3	0.85892943	
22	9	1.22	50	15.2696001	1.22	53	16.1857761	3	0.916176	
23	7	1.08	38	14.8085796	1.08	42	16.3673775	4	1.55879786	
24	7	1.18	41	13.3843462	1.18	45	14.6901361	4	1.30578987	
25	7	1.15	40	13.7480667	1.15	43	14.7791717	3	1.031105	
26	9	1.25	48	13.9636364	1.25	51	14.8363636	3	0.87272727	
27	9	1.17	43	14.2782194	1.17	46	15.2743742	3	0.99615484	
28	7	1.14	38	13.2908028	1.14	42	14.6898346	4	1.39903187	
29	9	1.15	41	14.0917683	1.15	44	15.1228733	3	1.031105	

Fuente: Elaboración Propia, 2010

Promedio de aumento de peso en libras

2.28

Aumento promedio de IMC (por niño)

0.535349976

TABLA 6: RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS MEDICIONES DE NIÑAS CON APLICACIÓN DE FÓRMULA 0, FASE 2.

No.	NIÑA		SEMANA 0		SEMANA 10			AUMENTO	CAMBIO DE
	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	DE PESO	IMC
1	9	1.32	62	16.1741381	1.33	64	16.4457624	2	0.27162431
2	9	1.22	50	15.2696001	1.23	53	15.9236626	3	0.6540625
3	7	1.12	40	14.4944341	1.12	42	15.2191558	2	0.72472171
4	7	1.14	38	13.2908028	1.15	41	14.0917683	3	0.80096558
5	9	1.2	48	15.1515152	1.21	51	15.8334937	3	0.68197859
6	7	1.16	40	13.5120528	1.17	43	14.2782194	3	0.76616666
7	7	1.16	41	13.8498541	1.17	43	14.2782194	2	0.42836534
8	7	1.17	42	13.9461678	1.18	44	14.3636886	2	0.4175208
9	7	1.13	39	13.8830548	1.14	42	14.6898346	3	0.80677979
10	8	1.19	45	14.4442804	1.2	47	14.8358586	2	0.3915782
11	9	1.28	54	14.9813565	1.29	56	15.2962835	2	0.31492702
12	7	1.22	50	15.2696001	1.23	52	15.6232161	2	0.35361604
13	8	1.21	46	14.2811904	1.22	49	14.9642081	3	0.68301763
14	9	1.19	40	12.8393603	1.2	43	13.5732323	3	0.73387198
15	8	1.18	39	12.7314513	1.19	42	13.4813284	3	0.74987711
16	8	1.2	46	14.520202	1.21	48	14.9021118	2	0.38190973
17	7	1.15	39	13.404365	1.16	41	13.8498541	2	0.44548906
18	9	1.34	58	14.6823548	1.35	61	15.2138671	3	0.53151222
19	7	1.16	40	13.5120528	1.17	43	14.2782194	3	0.76616666
20	8	1.28	64	17.7556818	1.29	66	18.0277628	2	0.27208094
21	9	1.26	52	14.8881101	1.27	54	15.2182123	2	0.33010213
22	8	1.27	48	13.5272998	1.28	50	13.8716264	2	0.34432664
23	9	1.33	62	15.9318323	1.34	64	16.2012191	2	0.26938683
24	8	1.33	62	15.9318323	1.34	65	16.4543632	3	0.52253088
25	8	1.22	42	12.826464	1.23	44	13.2196444	2	0.39318034
26	7	1.21	43	13.3498084	1.22	46	14.0480321	3	0.69822361
27	7	1.2	46	14.520202	1.21	48	14.9021118	2	0.38190973

Fuente: Elaboración Propia, 2010

Promedio de aumento de peso en libras

2.4444

Aumento promedio de IMC (por niña)

0.522810815

TABLA 7: RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS MEDICIONES DE NIÑOS CON APLICACIÓN DE FÓRMULA 1, FASE 1.

No.	NIÑO		SEMANA 0		SEMANA 10			AUMENTO	CAMBIO DE
	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	DE PESO	IMC
1	7	1.15	40	13.7480667	1.15	42	14.43547	2	0.68740333
2	7	1.12	34	12.320269	1.13	36	12.8151275	2	0.49485853
3	7	1.26	55	15.7470396	1.28	58	16.0910866	3	0.34404709
4	7	1.15	38	13.0606633	1.17	40	13.2820646	2	0.22140122
5	7	1.22	38	11.604896	1.23	42	12.6187515	4	1.01385542
6	7	1.19	38	12.1973923	1.21	40	12.4184265	2	0.22103414
7	7	1.23	40	12.0178585	1.24	43	12.711664	3	0.69380545
8	7	1.25	50	14.5454545	1.25	52	15.1272727	2	0.58181818
9	7	1.13	39	13.8830548	1.14	42	14.6898346	3	0.80677979
10	7	1.14	39	13.6405607	1.15	42	14.43547	3	0.79490928
11	7	1.21	41	12.7288871	1.21	43	13.3498084	2	0.62092132
12	7	1.15	36	12.37326	1.16	38	12.8364501	2	0.4631901
13	7	1.16	39	13.1742514	1.16	42	14.1876554	3	1.01340396
14	7	1.26	46	13.1702513	1.26	48	13.7428709	2	0.57261962
15	7	1.16	39	13.1742514	1.17	42	13.9461678	3	0.77191636
16	7	1.21	46	14.2811904	1.22	49	14.9642081	3	0.68301763
17	7	1.17	40	13.2820646	1.18	42	13.7107937	2	0.42872909
18	7	1.21	44	13.6602691	1.21	46	14.2811904	2	0.62092132
19	8	1.19	41	13.1603444	1.2	43	13.5732323	2	0.41288797
20	8	1.18	41	13.3843462	1.19	43	13.8023124	2	0.41796618
21	8	1.20	48	15.1515152	1.21	51	15.8334937	3	0.68197859
22	8	1.2	39	12.3106061	1.22	42	12.826464	3	0.51585799
23	8	1.19	41	13.1603444	1.2	43	13.5732323	2	0.41288797
24	8	1.31	48	12.7138173	1.32	51	13.3045329	3	0.59071566
25	8	1.18	41	13.3843462	1.19	43	13.8023124	2	0.41796618
26	8	1.20	48	15.1515152	1.21	51	15.8334937	3	0.68197859
27	9	1.17	43	14.2782194	1.2	46	14.520202	3	0.24198261
28	9	1.17	42	13.9461678	1.2	45	14.2045455	3	0.25837766
29	9	1.14	38	13.2908028	1.15	40	13.7480667	2	0.45726391

Fuente: Elaboración Propia, 2010

Promedio de aumento de peso en libras

2.5172

Aumento promedio de IMC (por niño)

0.55601707

TABLA 8: RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS MEDICIONES DE NIÑAS CON APLICACIÓN DE FÓRMULA 1, FASE 1.

No.	NIÑA		SEMANA 0		SEMANA 10		AUMENTO DE PESO	CAMBIO DE IMC	
	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO			IMC
1	7	1.15	42	14.43547	1.16	44	14.863258	2	0.42778801
2	7	1.21	41	12.7288871	1.22	44	13.4372481	3	0.70836093
3	8	1.27	43	12.1182061	1.28	46	12.7618963	3	0.64369025
4	7	1.27	61	17.1909435	1.27	63	17.754581	2	0.56363749
5	7	1.15	39	13.404365	1.16	41	13.8498541	2	0.44548906
6	7	1.22	40	12.21568	1.22	42	12.826464	2	0.610784
7	7	1.19	41	13.1603444	1.19	43	13.8023124	2	0.64196802
8	8	1.23	43	12.9191979	1.24	46	13.5985243	3	0.67932634
9	7	1.21	46	14.2811904	1.22	48	14.6588161	2	0.37762563
10	7	1.17	40	13.2820646	1.17	43	14.2782194	3	0.99615484
11	7	1.15	42	14.43547	1.16	44	14.863258	2	0.42778801
12	8	1.18	41	13.3843462	1.18	43	14.0372411	2	0.65289494
13	8	1.19	43	13.8023124	1.2	45	14.2045455	2	0.40223309
14	7	1.13	40	14.2390306	1.14	43	15.0395926	3	0.800562
15	8	1.3	44	11.8343195	1.31	46	12.1840749	2	0.34975536
16	8	1.26	43	12.3113218	1.26	46	13.1702513	3	0.85892943
17	7	1.13	39	13.8830548	1.14	42	14.6898346	3	0.80677979
18	7	1.14	39	13.6405607	1.15	43	14.7791717	4	1.13861095
19	7	1.21	41	12.7288871	1.22	43	13.1318561	2	0.40296893
20	9	1.14	38	13.2908028	1.15	41	14.0917683	3	0.80096558
21	7	1.16	40	13.5120528	1.17	43	14.2782194	3	0.76616666
22	8	1.26	48	13.7428709	1.27	52	14.6545748	4	0.91170388
23	7	1.16	40	13.5120528	1.17	42	13.9461678	2	0.43411504
24	7	1.21	46	14.2811904	1.22	48	14.6588161	2	0.37762563
25	7	1.17	40	13.2820646	1.18	43	14.0372411	3	0.75517656
26	7	1.21	44	13.6602691	1.22	46	14.0480321	2	0.38776295
27	9	1.17	42	13.9461678	1.18	45	14.6901361	3	0.74396827
28	8	1.2	41	12.9419192	1.21	43	13.3498084	2	0.40788925

Fuente: Elaboración Propia, 2010

Promedio de aumento de peso en libras

2.7037037

Aumento promedio de IMC (por niña)

0.61204471

TABLA 9: RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS MEDICIONES DE NIÑOS CON APLICACIÓN DE FÓRMULA 1, FASE 2.

No.	NIÑO		SEMANA 0		SEMANA 10		AUMENTO DE PESO	CAMBIO DE IMC	
	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO			IMC
1	7	1.15	40	13.7480667	1.15	42	14.43547	2	0.68740333
2	7	1.11	30	11.0675786	1.12	32	11.5955473	2	0.52796867
3	7	1.27	60	16.9091247	1.3	63	16.9445939	3	0.03546914
4	7	1.15	38	13.0606633	1.17	40	13.2820646	2	0.22140122
5	7	1.22	38	11.604896	1.23	42	12.6187515	4	1.01385542
6	7	1.19	38	12.1973923	1.21	40	12.4184265	2	0.22103414
7	7	1.23	40	12.0178585	1.24	43	12.711664	3	0.69380545
8	7	1.25	57	16.5818182	1.25	59	17.1636364	2	0.58181818
9	7	1.30	66	17.7514793	1.31	69	18.2761123	3	0.52463304
10	8	1.18	39	12.7314513	1.2	42	13.2575758	3	0.5261245
11	8	1.19	41	13.1603444	1.2	43	13.5732323	2	0.41288797
12	7	1.13	38	13.5270791	1.14	41	14.3400767	3	0.81299759
13	8	1.18	41	13.3843462	1.19	43	13.8023124	2	0.41796618
14	7	1.13	39	13.8830548	1.14	42	14.6898346	3	0.80677979
15	7	1.14	39	13.6405607	1.15	42	14.43547	3	0.79490928
16	7	1.21	41	12.7288871	1.21	43	13.3498084	2	0.62092132
17	9	1.14	38	13.2908028	1.15	40	13.7480667	2	0.45726391
18	7	1.15	36	12.37326	1.16	38	12.8364501	2	0.4631901
19	7	1.16	39	13.1742514	1.16	42	14.1876554	3	1.01340396
20	7	1.26	46	13.1702513	1.26	48	13.7428709	2	0.57261962
21	8	1.31	48	12.7138173	1.32	51	13.3045329	3	0.59071566
22	7	1.16	39	13.1742514	1.17	42	13.9461678	3	0.77191636
23	7	1.21	46	14.2811904	1.22	49	14.9642081	3	0.68301763
24	7	1.17	40	13.2820646	1.18	42	13.7107937	2	0.42872909
25	7	1.21	44	13.6602691	1.21	46	14.2811904	2	0.62092132
26	9	1.17	42	13.9461678	1.2	45	14.2045455	3	0.25837766
27	8	1.20	48	15.1515152	1.21	51	15.8334937	3	0.68197859

Fuente: Elaboración Propia, 2010

Promedio de aumento de peso en libras

2.555556

Aumento promedio de IMC (por niño)

0.571929968

TABLA 10: RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS MEDICIONES DE NIÑAS CON APLICACIÓN DE FÓRMULA 1, FASE 2.

No.	NIÑA		SEMANA 0		SEMANA 10		AUMENTO DE PESO	CAMBIO DE IMC	
	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO			IMC
1	7	1.15	42	14.43547	1.16	44	14.863258	2	0.42778801
2	7	1.21	41	12.7288871	1.22	44	13.4372481	3	0.70836093
3	8	1.27	43	12.1182061	1.28	46	12.7618963	3	0.64369025
4	7	1.27	61	17.1909435	1.27	63	17.754581	2	0.56363749
5	7	1.15	39	13.404365	1.16	41	13.8498541	2	0.44548906
6	7	1.22	40	12.21568	1.22	42	12.826464	2	0.610784
7	7	1.19	41	13.1603444	1.19	43	13.8023124	2	0.64196802
8	8	1.23	43	12.9191979	1.24	46	13.5985243	3	0.67932634
9	7	1.21	46	14.2811904	1.22	48	14.6588161	2	0.37762563
10	7	1.17	40	13.2820646	1.17	43	14.2782194	3	0.99615484
11	7	1.15	42	14.43547	1.16	44	14.863258	2	0.42778801
12	8	1.18	41	13.3843462	1.18	43	14.0372411	2	0.65289494
13	8	1.19	43	13.8023124	1.2	45	14.2045455	2	0.40223309
14	7	1.13	40	14.2390306	1.14	43	15.0395926	3	0.800562
15	8	1.3	44	11.8343195	1.31	46	12.1840749	2	0.34975536
16	8	1.26	43	12.3113218	1.26	46	13.1702513	3	0.85892943
17	7	1.13	39	13.8830548	1.14	42	14.6898346	3	0.80677979
18	7	1.14	39	13.6405607	1.15	43	14.7791717	4	1.13861095
19	7	1.21	41	12.7288871	1.22	43	13.1318561	2	0.40296893
20	9	1.14	38	13.2908028	1.15	41	14.0917683	3	0.80096558
21	7	1.16	40	13.5120528	1.17	43	14.2782194	3	0.76616666
22	8	1.26	48	13.7428709	1.27	52	14.6545748	4	0.91170388
23	7	1.16	40	13.5120528	1.17	42	13.9461678	2	0.43411504
24	7	1.21	46	14.2811904	1.22	48	14.6588161	2	0.37762563
25	7	1.17	40	13.2820646	1.18	43	14.0372411	3	0.75517656
26	7	1.21	44	13.6602691	1.22	46	14.0480321	2	0.38776295
27	9	1.17	42	13.9461678	1.18	45	14.6901361	3	0.74396827
28	8	1.2	41	12.9419192	1.21	43	13.3498084	2	0.40788925

Fuente: Elaboración Propia, 2010

Promedio de aumento de peso en libras

2.535714

Aumento promedio de IMC (por niña)

0.625740031

TABLA 11: RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS MEDICIONES DE NIÑOS CON APLICACIÓN DE FÓRMULA 2, FASE 1.

No.	NIÑO		SEMANA 0		SEMANA 10		AUMENTO		CAMBIO DE	
	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	DE PESO	IMC	
1	7	1.19	48	15.4072324	1.2	53	16.729798	5	1.32256557	
2	7	1.18	38	12.4050038	1.18	42	13.7107937	4	1.30578987	
3	7	1.11	40	13.6500137	1.11	43	14.7567715	3	1.10675786	
4	7	1.17	49	16.2705291	1.18	55	18.9339531	6	2.66342406	
5	7	1.13	36	12.8151275	1.14	40	13.9903187	4	1.17519115	
6	7	1.16	36	12.1608475	1.16	42	14.1876554	6	2.02680791	
7	7	1.12	41	14.856795	1.13	46	16.3748852	5	1.51809021	
8	7	1.14	40	13.9903187	1.14	47	16.4386245	7	2.44830577	
9	7	1.18	54	17.6281633	1.18	59	19.2604006	5	1.63223734	
10	7	1.18	43	14.0372411	1.19	48	15.4072324	5	1.36999128	
11	7	1.04	36	15.7282164	1.05	40	17.1381074	4	1.40989102	
12	7	1.10	35	13.148009	1.1	38	14.2749812	3	1.1269722	
13	7	1.20	52	16.4141414	1.2	57	17.9924242	5	1.57828283	
14	7	1.17	44	14.610271	1.17	47	15.6064259	3	0.99615484	
15	7	1.16	40	13.5120528	1.16	44	14.863258	4	1.35120528	
16	7	1.14	41	14.3400767	1.15	44	15.1228733	3	0.78279668	
17	7	1.13	36	12.8151275	1.14	42	14.6898346	6	1.87470709	
18	7	1.18	40	13.0578987	1.18	44	14.3636886	4	1.30578987	
19	8	1.29	54	14.3030444	1.3	60	16.1741381	6	1.87109365	
20	8	1.27	55	15.500031	1.28	59	16.3685192	4	0.86848818	
21	8	1.08	36	14.0291807	1.07	39	15.4836865	3	1.45450585	
22	8	1.31	54	14.3030444	1.32	61	16.1741381	7	1.87109365	
23	8	1.16	42	14.1876554	1.16	46	16.8900659	4	2.70241055	
24	9	1.26	48	13.7428709	1.26	54	15.4607297	6	1.71785886	
25	9	1.25	53	15.4181818	1.25	58	16.8727273	5	1.45454545	
26	9	1.26	54	15.2182123	1.26	59	16.627306	5	1.40909373	
27	9	1.25	46	13.3818182	1.25	50	14.5454545	4	1.16363636	
28	9	1.22	47	14.3534241	1.22	51	15.5749921	4	1.221568	
29	9	1.15	39	13.404365	1.15	43	14.7791717	4	1.37480667	

Fuente: Elaboración Propia, 2010

Promedio de aumento de peso en libras

4.6206

Aumento promedio de IMC (por niño)

1.52082972

TABLA 12: RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS MEDICIONES DE NIÑAS CON APLICACIÓN DE FÓRMULA 2, FASE 1.

No.	NINA		SEMANA 0		SEMANA 10		AUMENTO DE PESO	CAMBIO DE IMC	
	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO			IMC
1	7	1.2	42	13.2575758	1.21	45	13.9707298	3	0.71315401
2	7	1.17	43	14.2782194	1.17	46	15.2743742	3	0.99615484
3	7	1.16	44	14.863258	1.17	48	15.9384775	4	1.07521945
4	7	1.17	51	16.9346323	1.17	54	17.9307872	3	0.99615484
5	7	1.13	38	13.5270791	1.14	43	15.0395926	5	1.51251353
6	7	1.16	40	13.5120528	1.17	42	13.9461678	2	0.43411504
7	7	1.12	46	16.6685993	1.13	49	17.4428125	3	0.77421324
8	7	1.14	44	15.3893506	1.15	47	16.1539783	3	0.76462778
9	7	1.1	36	13.5236664	1.11	39	14.3878522	3	0.86418581
10	7	1.17	42	13.9461678	1.18	46	15.0165835	4	1.07041574
11	7	1.17	48	15.9384775	1.18	52	16.9752683	4	1.03679086
12	7	1.17	50	16.6025807	1.17	54	17.9307872	4	1.32820646
13	7	1.18	54	17.6281633	1.19	57	18.2960885	3	0.66792521
14	7	1.17	46	15.2743742	1.18	49	15.9959259	3	0.72155169
15	7	1.16	42	14.1876554	1.17	46	15.2743742	4	1.08671886
16	7	1.13	39	13.8830548	1.14	42	14.6898346	3	0.80677979
17	7	1.17	40	13.2820646	1.17	43	14.2782194	3	0.99615484
18	7	1.06	38	15.3726658	1.07	42	16.6747394	4	1.30207358
19	7	1.18	41	13.3843462	1.18	45	14.6901361	4	1.30578987
20	7	1.15	40	13.7480667	1.15	43	14.7791717	3	1.031105
21	8	1.26	50	14.3154905	1.27	53	14.9363935	3	0.620903
22	8	1.19	43	13.8023124	1.2	45	14.2045455	2	0.40223309
23	8	1.19	48	15.4072324	1.19	51	16.3701844	3	0.96295203
24	8	1.18	46	15.0165835	1.18	49	15.9959259	3	0.9793424
25	9	1.22	50	15.2696001	1.22	53	16.1857761	3	0.916176
26	9	1.25	48	13.9636364	1.25	51	14.8363636	3	0.87272727
27	9	1.17	43	14.2782194	1.17	46	15.2743742	3	0.99615484
28	9	1.15	41	14.0917683	1.15	44	15.1228733	3	1.031105

Fuente: Elaboración Propia, 2010

Promedio de aumento de peso en libras

3.25

Aumento promedio de IMC (por niña)

0.93805157

TABLA 13: RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS MEDICIONES DE NIÑOS CON APLICACIÓN DE FÓRMULA 2, FASE 2.

No.	NIÑO		SEMANA 0		SEMANA 10		AUMENTO		CAMBIO DE	
	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	DE PESO	IMC	
1	7	1.19	48	15.4072324	1.2	53	16.729798	5	1.32256557	
2	8	1.31	54	14.3030444	1.32	62	16.1741381	8	1.87109365	
3	8	1.16	42	14.1876554	1.16	50	16.8900659	8	2.70241055	
4	7	1.17	49	16.2705291	1.18	54	17.6281633	5	1.35763418	
5	7	1.13	36	12.8151275	1.14	40	13.9903187	4	1.17519115	
6	7	1.16	36	12.1608475	1.16	42	14.1876554	6	2.02680791	
7	7	1.12	41	14.856795	1.13	46	16.3748852	5	1.51809021	
8	7	1.14	40	13.9903187	1.14	47	16.4386245	7	2.44830577	
9	7	1.18	54	17.6281633	1.18	59	19.2604006	5	1.63223734	
10	7	1.18	43	14.0372411	1.19	48	15.4072324	5	1.36999128	
11	7	1.02	36	15.7282164	1.03	40	17.1381074	4	1.40989102	
12	7	1.17	40	13.2820646	1.17	43	14.2782194	3	0.99615484	
13	7	1.17	46	15.2743742	1.18	50	16.3223734	4	1.04799915	
14	9	1.25	53	15.4181818	1.25	58	16.8727273	5	1.45454545	
15	9	1.27	54	15.2182123	1.27	59	16.627306	5	1.40909373	
16	7	1.20	52	16.4141414	1.2	57	17.9924242	5	1.57828283	
17	7	1.17	44	14.610271	1.17	47	15.6064259	3	0.99615484	
18	7	1.16	40	13.5120528	1.16	44	14.863258	4	1.35120528	
19	7	1.14	41	14.3400767	1.15	44	15.1228733	3	0.78279668	
20	7	1.13	36	12.8151275	1.14	42	14.6898346	6	1.87470709	
21	7	1.18	38	12.4050038	1.18	42	13.7107937	4	1.30578987	
22	7	1.11	37	13.6500137	1.11	40	14.7567715	3	1.10675786	
23	9	1.26	48	13.7428709	1.26	54	15.4607297	6	1.71785886	
24	9	1.22	47	14.3534241	1.22	51	15.5749921	4	1.221568	
25	8	1.08	36	14.0291807	1.07	39	15.4836865	3	1.45450585	
26	7	1.18	40	13.0578987	1.18	44	14.3636886	4	1.30578987	
27	7	1.24	46	13.5985243	1.25	50	14.5454545	4	0.94693028	
28	9	1.25	46	13.3818182	1.25	50	14.5454545	4	1.16363636	
29	7	1.10	35	13.148009	1.1	38	14.2749812	3	1.1269722	
30	8	1.27	55	15.500031	1.28	59	16.3685192	4	0.86848818	
31	9	1.15	39	13.404365	1.15	43	14.7791717	4	1.37480667	

Fuente: Elaboración Propia, 2010

Promedio de aumento de peso en libras

4.61

Aumento promedio de IMC (por niño)

1.416718147

TABLA 14: RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS MEDICIONES DE NIÑAS CON APLICACIÓN DE FÓRMULA 2, FASE 2.

No.	NIÑA		SEMANA 0		SEMANA 10		AUMENTO	CAMBIO DE	
	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	DE PESO	IMC	
1	7	1.2	42	13.2575758	1.21	45	13.9707298	3	0.71315401
2	7	1.17	43	14.2782194	1.17	46	15.2743742	3	0.99615484
3	7	1.16	44	14.863258	1.17	48	15.9384775	4	1.07521945
4	7	1.17	52	17.2666839	1.17	55	18.2628388	3	0.99615484
5	7	1.13	38	13.5270791	1.14	43	15.0395926	5	1.51251353
6	7	1.16	40	13.5120528	1.17	42	13.9461678	2	0.43411504
7	7	1.12	46	16.6685993	1.13	49	17.4428125	3	0.77421324
8	7	1.14	44	15.3893506	1.15	47	16.1539783	3	0.76462778
9	8	1.19	48	15.4072324	1.19	51	16.3701844	3	0.96295203
10	8	1.18	46	15.0165835	1.18	49	15.9959259	3	0.9793424
11	7	1.02	36	15.7282164	1.03	39	16.7096548	3	0.98143833
12	7	1.17	42	13.9461678	1.18	46	15.0165835	4	1.07041574
13	7	1.17	48	15.9384775	1.18	52	16.9752683	4	1.03679086
14	7	1.17	50	16.6025807	1.17	54	17.9307872	4	1.32820646
15	7	1.2	54	17.0454545	1.21	57	17.6962577	3	0.65080316
16	7	1.17	46	15.2743742	1.18	49	15.9959259	3	0.72155169
17	7	1.16	42	14.1876554	1.17	46	15.2743742	4	1.08671886
18	7	1.13	38	13.5270791	1.14	41	14.3400767	3	0.81299759
19	7	1.18	40	13.0578987	1.18	43	14.0372411	3	0.9793424
20	7	1.11	40	14.7567715	1.12	45	16.3062384	5	1.54946689
21	9	1.26	52	14.8881101	1.26	55	15.7470396	3	0.85892943
22	9	1.22	50	15.2696001	1.22	53	16.1857761	3	0.916176
23	7	1.08	38	14.8085796	1.08	42	16.3673775	4	1.55879786
24	7	1.18	41	13.3843462	1.18	45	14.6901361	4	1.30578987
25	7	1.15	40	13.7480667	1.15	43	14.7791717	3	1.031105
26	9	1.25	48	13.9636364	1.25	51	14.8363636	3	0.87272727
27	9	1.17	43	14.2782194	1.17	46	15.2743742	3	0.99615484
28	7	1.14	38	13.2908028	1.14	42	14.6898346	4	1.39903187
29	9	1.15	41	14.0917683	1.15	44	15.1228733	3	1.031105

Fuente: Elaboración Propia, 2010

Promedio de aumento de peso en libras

3.3793

Aumento promedio de IMC (por niña)

1.013655044

TABLA 15: RESULTADOS GENERALES OBTENIDOS DE LAS MEDICIONES EN LOS SUJETOS DE ESTUDIO

FORMULACIÓN 0	NIÑOS	NIÑOS	NIÑAS	NIÑAS
	Promedio de aumento de peso en libras	Aumento promedio de IMC (por niño)	Promedio de aumento de peso en libras	Aumento promedio de IMC (por niña)
FASE 1	2.26923000	0.54118900	2.42376920	0.54023660
FASE 2	2.28	0.535349976	2.44440000	0.522810815
PROMEDIO	2.27	0.5411890	2.43	0.5402366
FORMULACIÓN 1	NIÑOS	NIÑOS	NIÑAS	NIÑAS
	Promedio de aumento de peso en libras	Aumento promedio de IMC (por niño)	Promedio de aumento de peso en libras	Aumento promedio de IMC (por niña)
FASE 1	2.517241379	0.556017074	2.703703704	0.612044706
FASE 2	2.535714286	0.571929968	2.535714286	0.625740031
PROMEDIO	2.53	0.5639735	2.62	0.6188924
FORMULACIÓN 2	NIÑOS	NIÑOS	NIÑAS	NIÑAS
	Promedio de aumento de peso en libras	Aumento promedio de IMC (por niño)	Promedio de aumento de peso en libras	Aumento promedio de IMC (por niña)
FASE 1	4.620689655	1.520829717	3.25	0.938051574
FASE 2	4.612903226	1.416718147	3.379310345	1.013655044
PROMEDIO	4.62	1.4687739	3.31	0.9758533

Fuente: Elaboración Propia, 2010

En el estudio efectuado en escolares de primer grado primaria, se usó la relación edad-talla-peso como un indicador antropométrico para conocer el crecimiento, estado nutricional e IMC, que según su edad ha alcanzado un niño o niña como un reflejo de su historia alimentaria y nutricional individual y los factores socioeconómicos y ambientales que circundan al niño o la niña durante su crecimiento.

El Índice de Masa Corporal, expresado como tal, es un indicador útil para identificar grupos de población en riesgo de padecer problemas de salud, nutrición y socioeconómicos y por lo tanto, es un indicador que se relaciona con la calidad de vida, el nivel de desarrollo humano y la seguridad alimentaria y nutricional de la población evaluada.

En función de lo anteriormente expuesto, la aplicación de la galleta fortificada con lactosuero y micronutrientes representó una variación definida en el IMC de los grupos de estudio: En cuanto a la aplicación de la FORMULA O (formulación estándar de la galleta) sirvió como parámetro de referencia para la administración de la FORMULA 1 (adición de lactosuero) y FÓRMULA 2 (adición de lactosuero + micronutrientes). En base a ello, las variaciones de aumento del IMC son atribuidas directamente a la formulación suministrada a cada grupo.

Hay que denotar que en la presentación de resultados, se hace mención de los mismos por distinción de género, esto se hace para establecer las diferencias metabólicas en el consumo de las galletas fortificadas entre niños y niñas.

FORMULA O

Promedio de aumento de peso en libras	Aumento promedio de IMC (por niño)
NIÑOS	NIÑOS
2.27	0.5411890
NIÑAS	NIÑAS
2.43	0.5402366

Esto nos brinda un parámetro de referencia en base a los cambios alcanzados por la formulación de la galleta patrón, sin fortificantes; más la ingesta propia de los alimentos a los cuales está sujeto el niño.

FORMULA 1

Promedio de aumento de peso en libras	Aumento promedio de IMC (por niño)
NIÑOS	NIÑOS
2.53	0.5639735
NIÑAS	NIÑAS
2.43	0.5402366

En base a lo establecido, los resultados obtenidos varían por género, y pueden ser atribuibles a las bondades de las proteínas del suero, cuya actividad biológica y características nutritivas especiales son resumidas en el cuadro 5.

Cuadro 5: Principales Componentes de la Proteína del Suero, Características Nutritivas y Actividad Biológica

Componente de la proteína	% de la Proteína del suero Total	Características Nutritivas y Actividad Biológica
Beta-lactoglobulina	50% a 55%	Estimula la fijación de vitaminas liposolubles, aumentando su biodisponibilidad. Constituye una excelente fuente de aminoácidos esenciales y de cadena ramificada (BCAA), que ayudan a prevenir la degradación muscular.
Alfa-lactalbúmina	20% a 25%	Principal proteína del suero encontrada en la leche humana. Componente de la proteína del suero preferida para uso en fórmulas infantiles. Contiene niveles más elevados de triptófano (sustancia asociada a la modulación de estrés). Provee todos los aminoácidos esenciales y aminoácidos de cadena ramificada (BCAA). Posee actividad potencial contra el cáncer.
Inmunoglobulinas	5% a 10%	Potencia y fortalece el sistema inmunológico y aumenta la protección del organismo contra enfermedades.
Albúmina Sérica Bovina	10% a 15%	Provee aminoácidos esenciales .
Glicomacropéptidos (GMP)	2% a 5% aminoácidos	Contiene cantidades elevadas de aminoácidos de cadena ramificada (BCAA), pero sólo cantidades trazo de aminoácidos aromáticos. Proporciona el efecto modulador del sistema inmunológico y un sistema de defensa pasiva a recién nacidos. Posee actividad antibacteriana e inhibe la producción de toxinas por parte de microorganismos. Estimula al organismo a producir colecistoquinina, la hormona liberada tras la ingestión de alimentos y que es responsable por la sensación de saciedad. Fuente deseable de proteínas (de forma aislada) para individuos con fenilcetonuria causada por la falta de fenilalanina.
Lactoferrina	1% a 2%	Posee actividad antibacteriana e inhibe la producción de toxinas por parte de microorganismos. Promueve el crecimiento de bacterias benéficas, tales como Bifidus. Regula la absorción y la biodisponibilidad de hierro Proporciona el efecto modulador del sistema inmunológico y actividad contra virus, cáncer y Trombosis.

Fuente: LA PROTEÍNA CONCENTRADA DEL SUERO DE LECHE, UNA SUPER ESTRELLA EN LA NUTRICIÓN, Amanda Archibald, U. S. Dairy, Export Council. 2008.

FORMULA 2:

Promedio de aumento de peso en libras	Aumento promedio de IMC (por niño)
NIÑOS 4.62	NIÑOS 1.4687739
NIÑAS 3.31	NIÑAS 0.9758533

Los resultados obtenidos son el efecto de la ingesta de galletas fortificadas con lactosuero y micronutrientes, anteriormente se mostró los beneficios del consumo de lactosuero, pero la ingesta de "micronutrientes" se refiere a las vitaminas y los minerales que son indispensables para el ser humano, que se necesitan en cantidades mínimas para los diferentes procesos bioquímicos y metabólicos del organismo. El cuerpo humano no puede sintetizar las vitaminas ni los minerales y, por tanto, se deben obtener de los alimentos y en circunstancias especiales mediante la suplementación de compuestos sintéticos (suplementos vitamínicos). Estos nutrientes son parte esencial de enzimas y proteínas que son vitales para el crecimiento físico y el desarrollo cognoscitivo, el mantenimiento fisiológico y la mejora del sistema inmunológico. Como los requerimientos diarios de vitaminas y minerales son relativamente pequeños (micro gramos o miligramos), se les denomina "micronutrientes."

Durante la etapa de rápido crecimiento en los primeros años de vida y en ciertas situaciones fisiológicas, la ingestión de micronutrientes se debe aumentar o de lo contrario se pueden ver retardos en el crecimiento, disminución del peso corporal y enfermedades carenciales. Durante estos períodos los síntomas de deficiencia son más notorios. Por esta razón, los niños en edad escolar, representan un grupo de alta prioridad para prevenir la malnutrición de micronutrientes.

Debido a la aplicación de la galleta, se aprecian cambios sustanciales en el aumento de peso promedio de cada niño/a, siendo un factor directamente proporcional al aumento del IMC.

En el cuadro 6 se presentan los procesos metabólicos en los cuales tienen inferencia los micronutrientes adicionados a la formulación de las galletas y por medio de los cuales se puede establecer el aumento de IMC debido al proceso de absorción de los mismos.

Cuadro 6: Micronutrientes y su Función

MICRONUTRIENTE	FUNCIÓN
Tiamina (B1)	Usada en el metabolismo de energía (la conversión de proteína, carbohidratos y grasa en energía). Mantiene el apetito normal y es necesaria para el funcionamiento del cerebro y el sistema nervioso
Riboflavina (B2)	Es un precursor flavina (mono y dinucleótido) que funcionan como cofactores para un gran número de enzimas, antioxidantes, ayuda en el metabolismo de vitaminas (folato, niacina, vitamina A, C, B6, y B12), utilización de aminoácidos y síntesis de hormonas. Esencial para el metabolismo de energía celular. Mantiene la producción de hormonas, funciones neurotransmisoras, ojos y piel saludable y para la producción de células rojas de la sangre.
Niacina (B3)	Usada en la liberación de energía de los carbohidratos. Buena salud de la piel, sistema nervioso, sistema digestivo, esencial para el crecimiento normal.
Piridoxina Vit. B-6	Importante en la síntesis de proteínas y la manufactura de hormonas, células rojas de la sangre y enzimas. Vital para el mantenimiento normal del sistema nervioso.
Acido fólico	Regula la división celular y la transferencia de rasgos hereditarios de una célula a otra. Mantiene la salud de las encías, células rojas de la sangre, piel, tracto gastrointestinal y el sistema inmunológico.
Cianocobalamina (B12)	Implicada con la formación de las células rojas de la sangre y salud del sistema nervioso. Absorción requerida del factor intrínseco que es secretado por el estómago. Ayuda con la replicación del código genético sin el cual las células y juega un papel importante en el procesamiento de carbohidratos, proteínas y grasas en el cuerpo.
Sulfato ferroso	El hierro es esencial como cofactor en el transporte de oxígeno, respiración, y metabolismo de aminoácidos, lípidos, vitamina A, y otras funciones de oxidorreducción.

Fuente: Berry Ottaway, P. (ed) 2008. Food fortification and supplementation, Technological, safety and regulatory aspects. England. Woodhead Publishing Limited.

3. ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO

COSTOS DE PRODUCCIÓN: El análisis de costos de la galleta se realizó tomando en cuenta los precios de la materia prima en el mercado al momento de realizar la formulación. Para la producción de un lote de 12 bandejas (24 galletas cada una), se tienen los costos siguientes:

TABLA 16: Costos de Producción por Formula

FORMULA 0			FORMULA 1			FORMULA 2		
Harina	2,679 gr.	Q14,46	Harina	2,679 gr.	Q14,46	Harina	2,679 gr.	Q14,46
Azucar blanca	727 gr	Q3,44	Azucar blanca	727 gr	Q3,44	Azucar blanca	727 gr	Q3,44
Azucar morena	727 gr	Q3,05	Azucar morena	727 gr	Q3,05	Azucar morena	727 gr	Q3,05
margarina	600 gr	Q7,49	margarina	600 gr	Q7,49	margarina	600 gr	Q7,49
Agua	930 ml	Q0,49	Lactoruero	930 ml	Q0,75	Lactoruero	930 ml	Q0,75
Saborizante	7 ml	Q0,32	Saborizante	7 ml	Q0,32	Saborizante	7 ml	Q0,32
Manteca vegetal	60 gr	Q0,50	Manteca vegetal	60 gr	Q0,50	Manteca vegetal	60 gr	Q0,50
Sal	12 gr	Q0,03	Sal	12 gr	Q0,03	Sal	12 gr	Q0,03
Bicarbonato	20 gr	Q0,20	Bicarbonato	20 gr	Q0,20	Bicarbonato	20 gr	Q0,20
Aditivos	3,43 gr	Q0,50	Aditivos	3,43 gr	Q0,50	Aditivos	3,43 gr	Q0,50
						Micronutrientes	1,2489 gr	Q0,18
Gas Licuado Propano		Q5,00	Gas Licuado Propano		Q5,00	Gas Licuado Propano		Q5,00
Electricidad		Q2,00	Electricidad		Q2,00	Electricidad		Q2,00
Mano de obra		Q8,00	Mano de obra		Q8,00	Mano de obra		Q8,00
Empaque		Q2,14	Empaque		Q2,14	Empaque		Q2,14
TOTAL		Q47,62	TOTAL		Q47,88	TOTAL		Q48,06
COSTO UNITARIO		Q0,1653	COSTO UNITARIO		Q0,1662	COSTO UNITARIO		Q0,1669

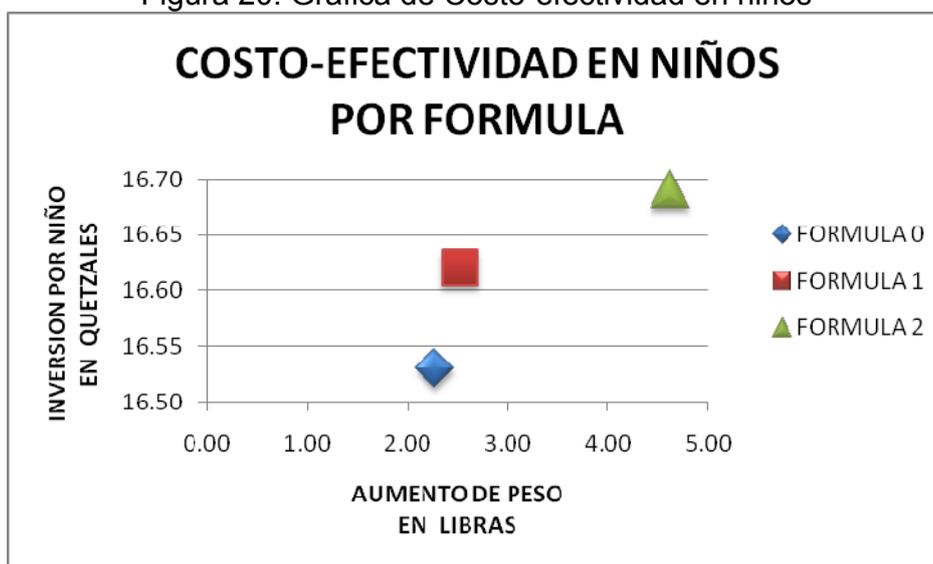
Fuente: Elaboración Propia, 2010

Como puede observarse en la tabla anterior, el costo de producción para un lote de galletas por formula no difiere sustancialmente, por lo que la inversión para fortificar con lactosuero y micronutrientes no representa un costo elevado con respecto a la producción masiva producto, y el precio por unidad producida es relativamente bajo.

4. ANÁLISIS DE COSTO-EFECTIVIDAD

El análisis de costo efectividad está basado en un periodo de aplicación de 10 semanas, a razón de dos galletas diarias por niño/a.

Figura 20: Gráfica de Costo-efectividad en niños



Fuente: Elaboración Propia, 2010.

Como datos generales, a cada niño/a se le suministraron 2 galletas diarias durante un periodo de 10 semanas, lo que nos da un consumo aproximado de 100 galletas en cada fase del estudio. Tomando en cuenta que cada grupo en particular poseía un número diferente de participantes, el estudio de costo-efectividad se realiza por aplicación de cada fórmula en particular y por género.

Cuadro 7: Costo-efectividad por fórmula

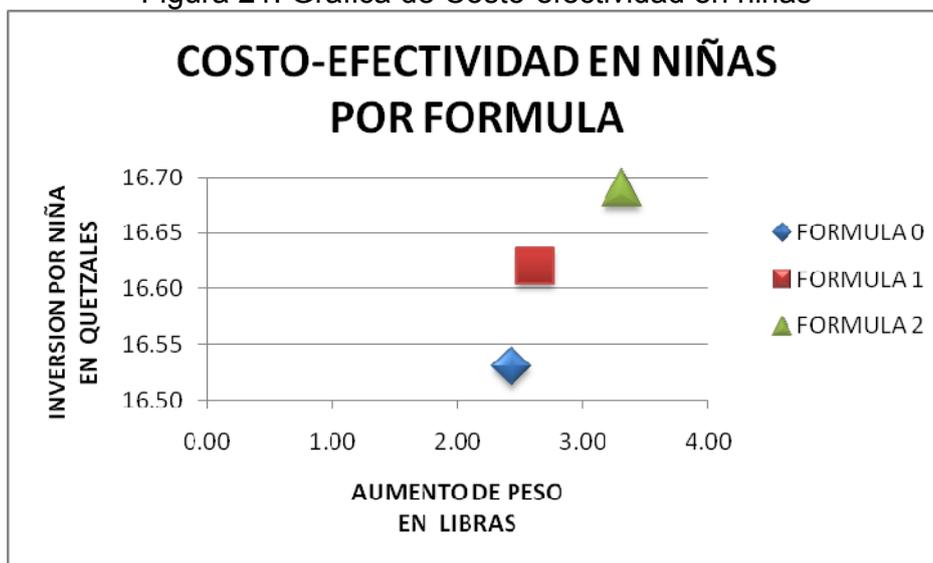
		COSTO	LIBRAS AUMENTADAS	AUMENTO DE IMC
FORMULA 0	NIÑO	16.53	2.27	0.541189
	NIÑA	16.53	2.43	0.5402366
FORMULA 1	NIÑO	16.62	2.53	0.5639735
	NIÑA	16.62	2.62	6188924
FORMULA 2	NIÑO	16.69	4.62	1.4687739
	NIÑA	16.69	3.31	0.9758533

Fuente: Elaboración Propia, 2010.

El estudio de costo-efectividad demuestra que el incremento por nivel de fortificación es de Q. 0.16 entre la fórmula 0 y fórmula 2, por lo que la fortificación no representa una diferencia elevada en la inversión para la generación de un alimento

(galleta) que coadyuve en el incremento del estado nutricional en los grupos de riesgo; tomando en cuenta lo anterior, se justifica la diferencia entre las formulas 0 y 2 en cuando al aumento del IMC son de 0.927585 en niños y 0.435617 en niñas.

Figura 21: Gráfica de Costo-efectividad en niñas



Fuente: Elaboración Propia, 2010.

X. CONCLUSIONES

1. Dentro del contexto, las deficiencias de micronutrientes (vitaminas y minerales) son una parte importante, aunque no aislada, del más amplio y serio problema del hambre crónica y la desnutrición que afecta nuestro medio, especialmente para grupos de riesgo como lo son los niños en etapa de crecimiento.
2. La utilización de harina de trigo como medio de fortificación representa gran beneficio, ya que siendo un buen medio para adición de micronutrientes, puede ser utilizada para la creación de una gran variedad de alimentos.
3. La incorporación de lactosuero como fortificante de alimentos ha sido comprobada tanto en el aspecto técnico al ser factible su utilización en el desarrollo de las formulaciones como en el aspecto nutricional ya que presentó beneficios en los grupos de riesgo a los que les fue suministrada la galleta fortificada con el mismo.
4. La formulación de productos fortificados debe ser cuidadosamente diseñada ya que debido a sus características, confieren condiciones organolépticas que a veces no son aceptadas, por lo que es importante realizar análisis de evaluación sensorial para determinar su aceptabilidad.
5. La formulación presentada en este estudio para la realización de la galleta fortificada puede ser fácilmente modificable en cuanto a la adición de micronutrientes, ya que para cada grupo etario o de riesgo se deben utilizar cantidades diferentes, las cuales pueden ser cómodamente incorporadas a la formulación presentada.
6. El consumo de galleta fortificada con lactosuero y micronutrientes ha demostrado su eficacia al permitir el aumento del IMC de 1.4687739 en niños y 0.975833 en niñas que en este caso es el mejor indicador antropométrico de cambio en los sujetos a estudio.
7. Los costos de fortificación representan un aumento relativamente pequeño al comparar los costos de producción de cada formulación utilizada en el presente estudio, FORMULA 0, costo unitario es de Q. 0.1653, FORMULA 1, el costo unitario es de Q. 0.1662 y de la FORMUALA 1 el costo unitario es de Q. 0.1669, por lo que el costo de fortificación por galleta representa únicamente Q. 0.0016.
8. El estudio de costo efectividad demostró que por tan solo Q. 0.16 los niños tuvieron un aumento de 2.35 libras y un IMC de 0.927585 y las niñas tuvieron un aumento de 0.88 libras y un IMC de 0.435617 comparando los grupos a los cuales se les proporcionó las FORMULA 0 y la FORMULA 2.
9. Las diferencias en el cambio de peso y de IMC en los grupos de estudio (niños/niñas) son debidas a las diferencias metabólicas que existen entre ambos grupos.

10. La utilización de la galleta como medio de fortificación representó un factor importante en el estudio, ya que es ampliamente conocida y aceptada dentro del estrato escogido para el estudio, denotando que son alimentos que pueden ser producido industrialmente y consumidos por la mayor parte de la población, haciéndolas un vehículo adecuado para la fortificación.
11. La utilización de lactosuero para la fortificación de alimentos o simplemente para la creación de nuevos alimentos representa un reto para esta industria, enfocado desde tres puntos de vista: en referencia a su valor nutricional debido a su alto contenido de proteína digerible que representa una fuente alternativa de nutrientes; en base a preservar el medio ambiente, ya que al ser desechado representa un severo contaminante, al demostrar su utilidad en procesos alternos, su reutilización sería más ampliamente aceptada y no representaría un contaminante tan severo; y desde el punto de vista socio-económico, su bajo precio, podría representar un nuevo mercado de productos alimenticios de bajo costo en base a un nuevo nicho de mercado.
12. Al realizar este tipo de estudios, se deben tomar en cuenta una serie de factores especiales, como el monitoreo pertinente a la distribución del producto y a que sea suministrado de forma correcta y en las cantidades establecidas, ya que cualquier variación representará cambios drásticos en la toma de datos, generando resultados no esperados.

XI. RECOMENDACIONES

1. Efectuar un estudio de vida de anaquel de galletas fortificadas con lactosuero y micronutrientes.
2. Realizar nuevas premezclas de harina de trigo con diferentes niveles de micronutrientes para otros grupos de riesgo, siempre manteniendo la adición de lactosuero como fuente de proteína.
3. Desarrollar nuevos productos que puedan ser realizados con la premezcla de harina de trigo con micronutrientes y lactosuero, ofreciendo nuevas alternativas dentro del mercado de productos fortificados.
4. Dadas las condiciones tecnológicas y la biodisponibilidad de los ingredientes y fortificantes de la galleta del presente estudio, este estudio puede emularse con otros grupos vulnerables o de riesgo, generando un alimento aceptable y que provea los nutrientes que permitan el normal desarrollo.

XII. BIBLIOGRAFÍA

Álvarez – Vidal, L. 2005. Enriquecimiento masivo de minerales y vitaminas en los alimentos. Informes técnicos. EPSI. UAB. www.seguretatintegral.org.

Berdanier, C; Dwyer, J; Feldman, E. 2008. Handbook Of Nutrition and Food. CRC Press. U.S.A.

Berry Ottaway, P. (ed) 2008. Food fortification and supplementation, Technological, safety and regulatory aspects. England. Woodhead Publishing Limited.

Bier, DM; German, JB; Lönnerdal, B. (eds). 2008. Personalized Nutrition for the Diverse Needs of Infants and Children. Vevey (Switzerland). Karger.

Garzona, E; Marcos, C. 1999. Situación Ambiental de la Industria en Guatemala (Documento de Trabajo). ASIES. Guatemala, Guatemala.

Dary, O; Hainsworth, M. 2008. The Food Fortification Formulator: Technical Determination of Fortification Levels and Standards for Mass Fortification. USA. United States Agency for International Development (USAID).

Daza, CH. 2001. Malnutrición de micronutrientes. Estrategias de prevención y control. Corporación Editora Médica del Valle, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

De León, L. et. al. 2003. Desarrollo tecnológico y evaluación de la fortificación con hierro de la masa de maíz nixtamalizada mejorada o no con soya. Guatemala. CONCYT-INCAP/OPS.

Elías, LG. 2006. CONCEPTO Y TECNOLOGÍAS PARA LA ELABORACIÓN Y USO DE HARINAS COMPUESTAS. Guatemala, Guatemala, C. A. INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá)

Fortificación de Alimentos y Seguridad Alimentaria. (2008. R. Cuevas García). Taller Regional “Fortificación de Harina de Trigo y Programas Complementarios” . FAO. Lima, (Perú).

Haa, E; Zemelb, M. 2003. Functional properties of whey, whey components, and essential aminoacids: mechanisms underlying health benefits for active people. Journal of Nutritional Biochemistry. USA.

Institute of Medicine (U.S.). Committee on Use of Dietary Reference Intakes in Nutrition Labeling. Dietary reference intakes : guiding principles for nutrition labeling and fortification / Committee on Use of Dietary Reference Intakes in Nutrition Labeling, Food and Nutrition Board. Washington, D.C. THE NATIONAL ACADEMIES PRESS.

Beate, BL.2002. EL SUERO DE LECHE DE LOS ESTADOS UNIDOS Y LA NUTRICIÓN INFANTIL. U.S. Dairy Export Council. Arlington, VA U.S.A.

Lutter Chessa, K. Dewey, K. 2007. Nutrient Composition for Fortified Complementary Foods. Proposed Nutrient Composition for Fortified Complementary Foods. Washington D.C. (USA). American Society for Nutritional Sciences.

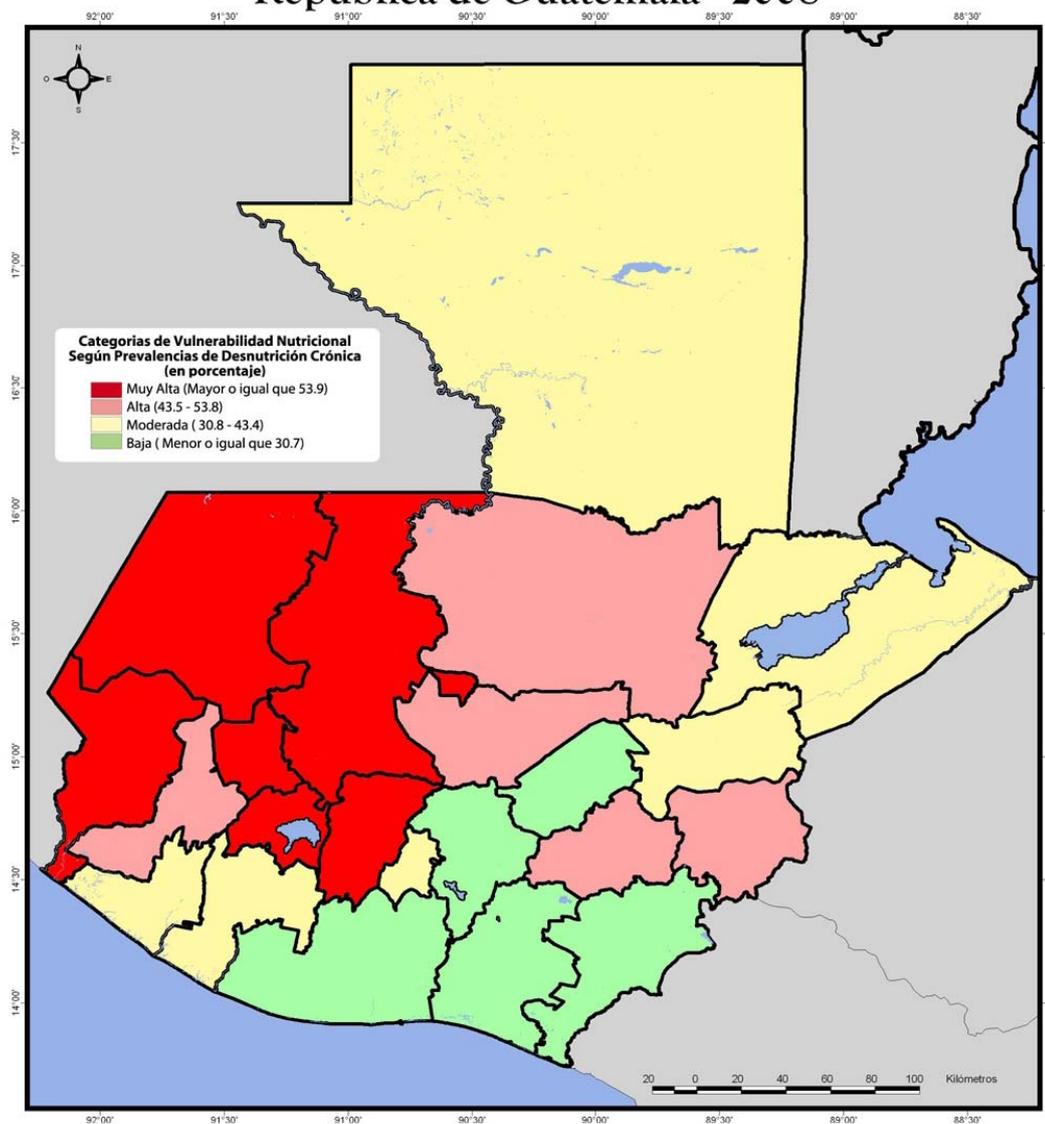
Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. 1,998. Dietary Reference Intakes for Thiamin Riboflavin Niacin Vitamin B6 Folate Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline, NATIONAL ACADEMY PRESS. Washington, D.C. (USA).

Taller Sudamericano de Fortificación de Harina de Trigo y Programas Complementarios. (2008, O. Dary). Fortificación de Alimentos: Diseño, Formulación, Procesos de Control y Reglamentos. Lima, Perú.

Zemel, Ha E, MB. 2003. Functional properties of whey, whey components, and essential amino acids; mechanisms underlying health benefits for active people (review). J Nutr Biochem. 14(5):251 – 258.

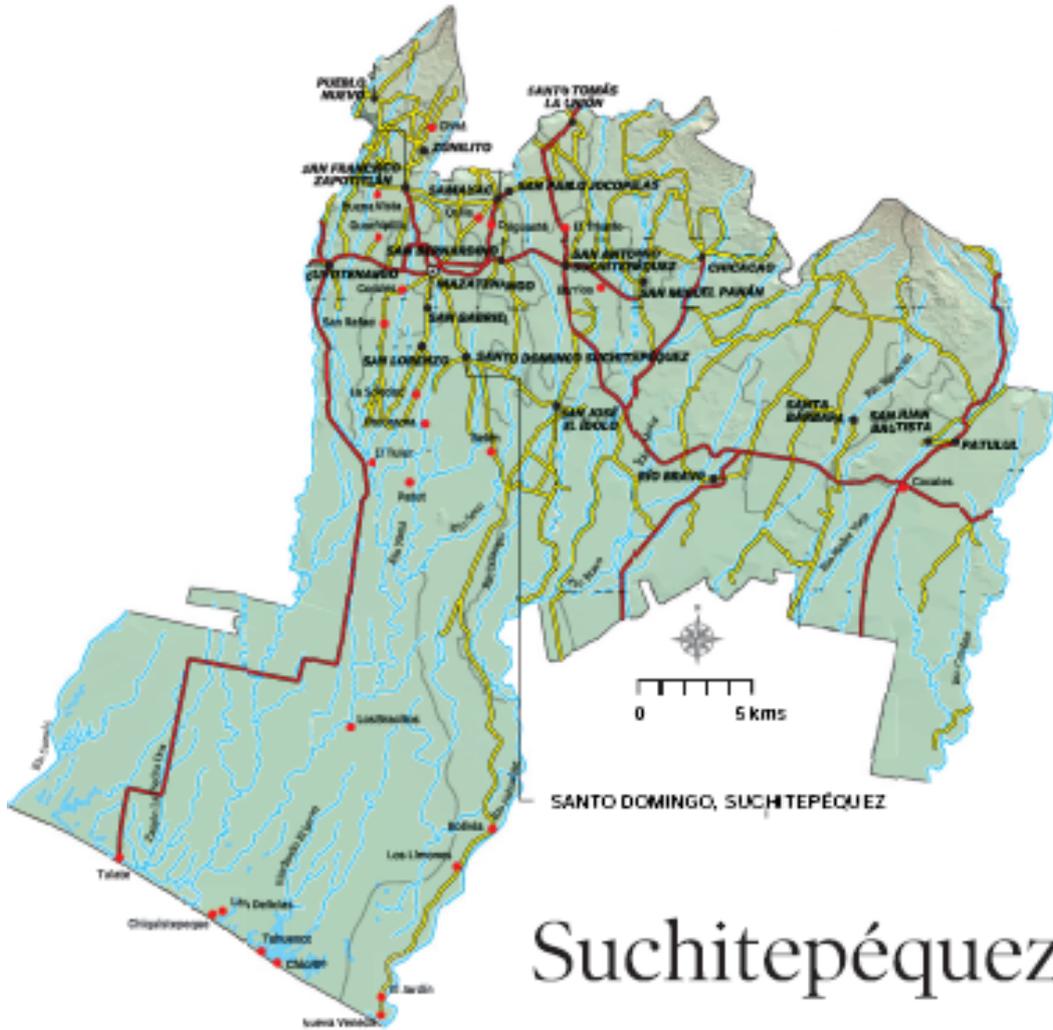
XIII. ANEXOS

Desnutrición Crónica en Escolares por Departamento República de Guatemala - 2008



Fuente: Tercer Censo Nacional de Talla de Escolares de Primer Grado de Primaria del Sector Oficial de la República de Guatemala, 2008. p. 11.

MAPA DE SUCHITEPÉQUEZ



Suchitepéquez

SIMBOLOGÍA

	AFUENTES Principales ríos
	CARRETERAS Arterialidad
	Trasvías de todo el año
	POBLADOS Cabecera Departamental
	Municipios
	Comunidades
	Límites municipales

ESTE MAPA FUE PREPARADO Y ELABORADO POR EL INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL "INGENIERO ALFREDO ORELLANA SÓMOLO" CON LA BASE DIGITAL DEL PROYECTO SANA A ESCALA 1:250,000, CON LA FORMACIÓN CARTOGRAFICA DE LOS AÑOS 1987 Y 1988, MARZO 1984. LOS DATOS EN ESTE MAPA NO SON AUTOMÁTICOS.

Resultados obtenidos de las mediciones de niños con aplicación de fórmula 0, fase 1.

			SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA					
	NIÑO		0			2			4			6			8			10			AUMENTO	CAMBIO DE		
No.	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	DE PESO	IMC			
1	7	1,22	50	15,2696001	1,22	50	15,2696001	1,22	50	15,2696001	1,22	51	15,5749921	1,22	52	15,8803841	1,22	53	16,1857761	3	0,916176			
2	7	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	41	13,8498541	1,17	42	13,9461678	2	0,43411504			
3	7	1,12	40	14,4944341	1,12	40	14,4944341	1,12	40	14,4944341	1,12	40	14,4944341	1,12	41	14,866795	1,13	42	14,9509821	2	0,456548			
4	7	1,22	48	14,6688161	1,22	48	14,6688161	1,22	48	14,6688161	1,22	48	14,6688161	1,22	49	14,9642081	1,22	50	15,2696001	2	0,610784			
5	7	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	41	13,8498541	1,16	42	14,1876554	2	0,67560264			
6	7	1,17	38	12,6179613	1,17	38	12,6179613	1,17	38	12,6179613	1,17	39	12,950013	1,18	40	13,0578987	1,18	41	13,3843462	3	0,76638486			
7	7	1,17	42	13,9461678	1,17	42	13,9461678	1,17	42	13,9461678	1,17	42	13,9461678	1,17	43	14,2782194	1,17	44	14,610271	2	0,66410323			
8	7	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	41	13,8498541	1,17	41	13,6141162	1,17	42	13,9461678	2	0,43411504			
9	7	1,20	46	14,520202	1,20	46	14,520202	1,20	46	14,520202	1,20	46	14,520202	1,21	47	14,5916511	1,21	48	14,9021118	2	0,38190973			
10	7	1,14	39	13,6405607	1,14	39	13,6405607	1,14	39	13,6405607	1,14	39	13,6405607	1,15	40	13,7480667	1,15	41	14,0917683	2	0,45120761			
11	7	1,26	46	13,1702513	1,26	46	13,1702513	1,26	46	13,1702513	1,26	47	13,4566611	1,26	47	13,4566611	1,26	48	13,7428709	2	0,57261962			
12	8	1,21	46	14,2811904	1,21	46	14,2811904	1,21	46	14,2811904	1,21	47	14,5916511	1,21	47	14,5916511	1,21	48	14,9021118	2	0,62092132			
13	8	1,31	67	17,7463699	1,31	67	17,7463699	1,31	67	17,7463699	1,31	68	18,0112411	1,32	69	18,0002504	1,32	70	18,2611236	3	0,51475369			
14	8	1,15	40	13,7480667	1,15	40	13,7480667	1,15	40	13,7480667	1,15	40	13,7480667	1,15	40	13,7480667	1,16	42	14,1876554	2	0,43958871			
15	8	1,25	48	13,9636364	1,25	48	13,9636364	1,25	48	13,9636364	1,25	48	13,9636364	1,25	48	13,9636364	1,25	50	14,5454545	2	0,58181818			
16	8	1,28	64	17,7556818	1,28	64	17,7556818	1,28	64	17,7556818	1,28	65	18,0331143	1,29	65	17,7546148	1,29	66	18,0277628	2	0,27208094			
17	8	1,27	54	15,2182123	1,27	54	15,2182123	1,27	54	15,2182123	1,27	54	15,2182123	1,27	55	15,500031	1,28	56	15,5362216	2	0,31800934			
18	8	1,19	41	13,1603444	1,19	41	13,1603444	1,19	41	13,1603444	1,19	42	13,4813284	1,19	42	13,4813284	1,2	43	13,5732323	2	0,41288797			
19	8	1,19	41	13,1603444	1,19	41	13,1603444	1,19	41	13,1603444	1,19	42	13,4813284	1,19	42	13,4813284	1,2	43	13,5732323	2	0,41288797			
20	8	1,22	50	15,2696001	1,22	50	15,2696001	1,22	50	15,2696001	1,22	50	15,2696001	1,23	50	15,0223232	1,23	52	15,6232161	2	0,35361604			
21	9	1,2	48	15,1515152	1,2	48	15,1515152	1,2	48	15,1515152	1,2	49	15,4671717	1,21	50	15,5230331	1,21	51	15,8334937	3	0,68197859			
22	9	1,28	54	14,9813665	1,28	54	14,9813665	1,28	54	14,9813665	1,28	54	14,9813665	1,28	55	15,2587891	1,28	56	15,5362216	2	0,55486506			
23	9	1,24	53	15,6678649	1,24	53	15,6678649	1,24	53	15,6678649	1,24	54	15,963485	1,25	55	16	1,25	56	16,2909091	3	0,62304418			
24	9	1,34	58	14,6823548	1,34	58	14,6823548	1,34	58	14,6823548	1,34	58	14,6823548	1,34	59	14,9354989	1,34	60	15,1866429	2	0,5062881			
25	9	1,26	52	14,8881101	1,26	52	14,8881101	1,26	52	14,8881101	1,26	53	15,1744199	1,26	54	15,4607297	1,26	56	16,0333494	4	1,14523924			
26	9	1,33	62	15,9318323	1,33	62	15,9318323	1,33	62	15,9318323	1,33	63	16,1887974	1,33	63	16,1887974	1,34	64	16,2012191	2	0,26938683			
			SUMATORIA	378,460632														SUMATORIA	392,531564	59	14,0709319			
			PROMEDIO	14,5661781														PROMEDIO	15,0973678	2,26923077	0,54118969			
			S	1,27766357														S	1,26354115	0,53349357	0,19697095			

Resultados obtenidos de las mediciones de niñas con aplicación de fórmula 0, fase 1.

No.	NIÑA	EDAD	SEMANA 0			SEMANA 2			SEMANA 4			SEMANA 6			SEMANA 8			SEMANA 10			AUMENTO DE PESO	CAMBIO DE IMC
			TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC		
1	7	1,22	40	12,21568	1,22	40	12,21568	1,22	40	12,21568	1,22	41	12,521072	1,21	42	13,0393478	1,22	42	12,826464	2	0,610784	
2	7	1,19	41	13,1603444	1,19	41	13,1603444	1,19	41	13,1603444	1,19	42	13,4813284	1,19	43	13,8023124	1,19	43	13,8023124	2	0,64196802	
3	7	1,12	40	14,4944341	1,12	40	14,4944341	1,12	40	14,4944341	1,12	41	14,856795	1,12	41	14,856795	1,12	42	15,2191558	2	0,72472171	
4	7	1,14	38	13,2908028	1,14	38	13,2908028	1,14	39	13,6405607	1,14	40	13,9903187	1,14	40	13,9903187	1,15	41	14,0917683	3	0,80096558	
5	7	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	41	13,8498541	1,16	41	13,8498541	1,17	43	14,2782194	1,17	43	14,2782194	3	0,76616666	
6	7	1,16	41	13,8498541	1,16	41	13,8498541	1,16	41	13,8498541	1,16	42	14,1876554	1,16	42	14,1876554	1,17	43	14,2782194	2	0,42836534	
7	7	1,17	42	13,9461678	1,17	42	13,9461678	1,17	42	13,9461678	1,17	42	13,9461678	1,17	43	14,2782194	1,18	44	14,3636886	2	0,4175208	
8	7	1,13	39	13,8830548	1,13	39	13,8830548	1,13	40	14,2390306	1,13	41	14,5950064	1,14	42	14,6898346	1,14	42	14,6898346	3	0,80677979	
9	7	1,22	50	15,2696001	1,22	50	15,2696001	1,22	50	15,2696001	1,22	50	15,2696001	1,23	50	15,0223232	1,23	52	15,6232161	2	0,35361604	
10	7	1,15	39	13,404365	1,15	39	13,404365	1,15	39	13,404365	1,15	40	13,7480667	1,15	40	13,7480667	1,16	41	13,8498541	2	0,44548906	
11	7	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	41	13,8498541	1,16	42	14,1876554	1,17	43	14,2782194	3	0,76616666	
12	8	1,19	45	14,4442804	1,19	45	14,4442804	1,19	45	14,4442804	1,19	45	14,4442804	1,19	45	14,4442804	1,2	47	14,8358586	2	0,3915782	
13	8	1,21	46	14,2811904	1,21	46	14,2811904	1,21	47	14,5916511	1,21	47	14,5916511	1,21	48	14,9021118	1,22	49	14,9642081	3	0,68301763	
14	8	1,28	64	17,7556818	1,28	64	17,7556818	1,28	64	17,7556818	1,28	64	17,7556818	1,28	65	18,0331143	1,29	66	18,0277628	2	0,27208094	
15	8	1,18	39	12,7314513	1,18	39	12,7314513	1,18	39	12,7314513	1,18	40	13,0578987	1,18	42	13,7107937	1,19	42	13,4813284	3	0,74987711	
16	8	1,2	46	14,520202	1,2	46	14,520202	1,2	46	14,520202	1,21	47	14,5916511	1,21	47	14,5916511	1,21	48	14,9021118	2	0,38190973	
17	8	1,33	62	15,9318323	1,33	62	15,9318323	1,33	62	15,9318323	1,33	62	15,9318323	1,33	64	16,4457624	1,34	65	16,4543632	3	0,52253088	
18	8	1,22	42	12,826464	1,22	43	13,1318561	1,22	43	13,1318561	1,23	44	13,2196444	1,23	44	13,2196444	1,23	44	13,2196444	2	0,39318034	
19	8	1,27	48	13,5272998	1,27	48	13,5272998	1,27	48	13,5272998	1,27	49	13,8091185	1,27	49	13,8091185	1,28	50	13,8716264	2	0,34432664	
20	8	1,18	39	12,7314513	1,18	39	12,7314513	1,18	39	12,7314513	1,18	40	13,0578987	1,18	42	13,7107937	1,19	42	13,4813284	3	0,74987711	
21	9	1,26	52	14,8881101	1,26	52	14,8881101	1,26	52	14,8881101	1,26	53	15,1744199	1,26	53	15,1744199	1,27	54	15,2182123	2	0,33010213	
22	9	1,2	48	15,1515152	1,2	49	15,4671717	1,2	49	15,4671717	1,21	50	15,5230331	1,21	51	15,8334937	1,21	51	15,8334937	3	0,68197859	
23	9	1,32	62	16,1741381	1,32	62	16,1741381	1,32	62	16,1741381	1,32	61	15,9132649	1,32	62	16,1741381	1,33	64	16,4457624	2	0,27162431	
24	9	1,22	50	15,2696001	1,22	50	15,2696001	1,22	51	15,5749921	1,22	51	15,5749921	1,22	52	15,8803841	1,23	53	15,9236626	3	0,6540625	
25	9	1,33	62	15,9318323	1,33	62	15,9318323	1,33	63	16,1887974	1,33	63	16,1887974	1,34	64	16,2012191	1,34	64	16,2012191	2	0,26938683	
26	9	1,28	54	14,9813565	1,28	54	14,9813565	1,28	55	15,2587891	1,29	56	15,2962835	1,29	57	15,5694315	1,29	57	15,5694315	3	0,58807494	
			SUMATORIA	371,884814														SUMATORIA	385,730966	63	14,0461515	
			PROMEDIO	14,2955698														PROMEDIO	14,8358064	2,42307692	0,5402366	
			S	1,28372252														S	1,19891193	0,50383147	0,18703328	

Resultados obtenidos de las mediciones de niños con aplicación de fórmula 0, fase 2.

			SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA					
	Niño		0			2			4			6			8			10			AUMENTO	CAMBIO DE		
No.	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	DE PESO	IMC			
1	9	1,32	62	16,17414	1,32	62	16,1741	1,32	62	16,1741	1,32	62	16,17414	1,33	63	16,1888	1,33	64	16,44576	2	0,27162431			
2	9	1,22	50	15,2696	1,22	50	15,2696	1,22	50	15,2696	1,22	50	15,2696	1,23	50	15,0223	1,23	52	15,62322	2	0,35361604			
3	7	1,12	40	14,49443	1,12	40	14,4944	1,12	40	14,4944	1,12	40	14,49443	1,12	41	14,8568	1,13	42	14,95098	2	0,456548			
4	7	1,22	48	14,65882	1,22	48	14,6588	1,22	48	14,6588	1,22	48	14,65882	1,22	49	14,9642	1,22	50	15,2696	2	0,610784			
5	9	1,2	48	15,15152	1,2	48	15,1515	1,2	48	15,1515	1,2	49	15,46717	1,21	50	15,523	1,21	51	15,83349	3	0,68197859			
6	7	1,16	40	13,51205	1,16	40	13,5121	1,16	40	13,5121	1,16	40	13,51205	1,16	41	13,8499	1,16	42	14,18766	2	0,67560264			
7	7	1,17	38	12,61796	1,17	38	12,618	1,17	38	12,618	1,17	39	12,95001	1,18	40	13,0579	1,18	41	13,38435	3	0,76638486			
8	7	1,17	42	13,94617	1,17	42	13,9462	1,17	42	13,9462	1,17	42	13,94617	1,17	43	14,2782	1,17	44	14,61027	2	0,66410323			
9	8	1,15	40	13,74807	1,15	40	13,7481	1,15	40	13,7481	1,15	40	13,74807	1,16	41	13,8499	1,16	42	14,18766	2	0,43958871			
10	9	1,28	54	14,98136	1,28	54	14,9814	1,28	54	14,9814	1,28	54	14,98136	1,28	55	15,2588	1,28	56	15,53622	2	0,55486506			
11	7	1,22	50	15,2696	1,22	50	15,2696	1,22	50	15,2696	1,22	51	15,57499	1,22	52	15,8804	1,22	53	16,18578	3	0,916176			
12	8	1,21	46	14,28119	1,21	46	14,2812	1,21	46	14,2812	1,21	47	14,59165	1,21	47	14,5917	1,21	48	14,90211	2	0,62092132			
13	9	1,24	53	15,66786	1,24	53	15,6679	1,24	53	15,6679	1,24	54	15,96349	1,25	55	16	1,25	56	16,29091	3	0,62304418			
14	7	1,14	39	13,64056	1,14	39	13,6406	1,14	39	13,6406	1,14	39	13,64056	1,15	40	13,7481	1,15	41	14,09177	2	0,45120761			
15	9	1,34	58	14,68235	1,34	58	14,6824	1,34	58	14,6824	1,34	58	14,68235	1,34	59	14,9355	1,34	60	15,18864	2	0,5062881			
16	8	1,25	48	13,96364	1,25	48	13,9636	1,25	48	13,9636	1,25	48	13,96364	1,25	48	13,9636	1,25	50	14,54545	2	0,58181818			
17	7	1,16	40	13,51205	1,16	40	13,5121	1,16	40	13,5121	1,16	40	13,51205	1,16	41	13,8499	1,17	42	13,94617	2	0,43411504			
18	8	1,28	64	17,75568	1,28	64	17,7557	1,28	64	17,7557	1,28	65	18,03311	1,29	65	17,7546	1,29	66	18,02776	2	0,27206094			
19	9	1,26	52	14,88811	1,26	52	14,8881	1,26	52	14,8881	1,26	53	15,17442	1,26	54	15,4607	1,26	56	16,03335	4	1,14523924			
20	8	1,27	54	15,21821	1,27	54	15,2182	1,27	54	15,2182	1,27	54	15,21821	1,27	55	15,5	1,28	56	15,53622	2	0,31800934			
21	9	1,33	62	15,93183	1,33	62	15,9318	1,33	62	15,9318	1,33	63	16,1888	1,33	63	16,1888	1,34	64	16,20122	2	0,26938683			
22	8	1,31	67	17,74637	1,31	67	17,7464	1,31	67	17,7464	1,31	68	18,01124	1,32	69	18,0003	1,32	70	18,26112	3	0,51475369			
23	8	1,15	40	13,74807	1,15	40	13,7481	1,15	40	13,7481	1,15	40	13,74807	1,15	40	13,7481	1,16	42	14,18766	2	0,43958871			
24	7	1,16	40	13,51205	1,16	40	13,5121	1,16	40	13,5121	1,16	41	13,84985	1,17	41	13,6141	1,17	42	13,94617	2	0,43411504			
25	7	1,20	46	14,5202	1,20	46	14,5202	1,20	46	14,5202	1,20	46	14,5202	1,21	47	14,5917	1,21	48	14,90211	2	0,38190973			
			SUMATORIA	368,8919														SUMATORIA	382,2756	57	13,3837494			
			PROMEDIO	14,75568														PROMEDIO	15,29103	2,28	0,53534998			
			S	1,246143														S	1,210043	0,54160256	0,20596966			

Resultados obtenidos de las mediciones de niñas con aplicación de fórmula 0, fase 2.

	SEMANA			SEMANA			SEMANA			SEMANA			SEMANA			SEMANA					
	NIÑA		0		2		4		6		8		10					AUMENTO	CAMBIO DE		
No.	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	DE PESO	IMC
1	9	1,32	62	16,17414	1,32	62	16,1741	1,32	62	16,1741	1,32	61	15,91326	1,32	62	16,1741	1,33	64	16,44576	2	0,27162431
2	9	1,22	50	15,2696	1,22	50	15,2696	1,22	51	15,575	1,22	51	15,57499	1,22	52	15,8804	1,23	53	15,92366	3	0,6540625
3	7	1,12	40	14,49443	1,12	40	14,4944	1,12	40	14,4944	1,12	41	14,85679	1,12	41	14,8568	1,12	42	15,21916	2	0,72472171
4	7	1,14	38	13,2908	1,14	38	13,2908	1,14	39	13,6406	1,14	40	13,99032	1,14	40	13,9903	1,15	41	14,09177	3	0,80096558
5	9	1,2	48	15,15152	1,2	49	15,4672	1,2	49	15,4672	1,21	50	15,52303	1,21	51	15,8335	1,21	51	15,83349	3	0,68197859
6	7	1,16	40	13,51205	1,16	40	13,5121	1,16	41	13,8499	1,16	41	13,84985	1,17	43	14,2782	1,17	43	14,27822	3	0,76616666
7	7	1,16	41	13,84985	1,16	41	13,8499	1,16	41	13,8499	1,16	42	14,18766	1,16	42	14,1877	1,17	43	14,27822	2	0,42836534
8	7	1,17	42	13,94617	1,17	42	13,9462	1,17	42	13,9462	1,17	42	13,94617	1,17	43	14,2782	1,18	44	14,36369	2	0,4175208
9	7	1,13	39	13,88305	1,13	39	13,8831	1,13	40	14,239	1,13	41	14,59501	1,14	42	14,8898	1,14	42	14,88983	3	0,80677979
10	8	1,19	45	14,44428	1,19	45	14,4443	1,19	45	14,4443	1,19	45	14,44428	1,19	45	14,4443	1,2	47	14,83586	2	0,3915782
11	9	1,28	54	14,98136	1,28	54	14,9814	1,28	54	14,9814	1,29	55	15,02314	1,29	56	15,2963	1,29	56	15,29628	2	0,31492702
12	7	1,22	50	15,2696	1,22	50	15,2696	1,22	50	15,2696	1,22	50	15,2696	1,23	50	15,0223	1,23	52	15,62322	2	0,35361604
13	8	1,21	46	14,28119	1,21	46	14,2812	1,21	47	14,5917	1,21	47	14,59165	1,21	48	14,9021	1,22	49	14,96421	3	0,68301763
14	9	1,19	40	12,83936	1,19	40	12,8394	1,19	40	12,8394	1,19	41	13,16034	1,18	42	13,7108	1,2	43	13,57323	3	0,73387198
15	8	1,18	39	12,73145	1,18	39	12,7315	1,18	39	12,7315	1,18	40	13,0579	1,18	42	13,7108	1,19	42	13,48133	3	0,74987711
16	8	1,2	46	14,5202	1,2	46	14,5202	1,2	46	14,5202	1,21	47	14,59165	1,21	47	14,5917	1,21	48	14,90211	2	0,38190973
17	7	1,15	39	13,40437	1,15	39	13,4044	1,15	39	13,4044	1,15	40	13,74807	1,15	40	13,7481	1,16	41	13,84985	2	0,44548906
18	9	1,34	58	14,68235	1,34	58	14,6824	1,34	58	14,6824	1,34	59	14,9355	1,35	59	14,7151	1,35	61	15,21387	3	0,53151222
19	7	1,16	40	13,51205	1,16	40	13,5121	1,16	40	13,5121	1,16	41	13,84985	1,16	42	14,1877	1,17	43	14,27822	3	0,76616666
20	8	1,28	64	17,75568	1,28	64	17,7557	1,28	64	17,7557	1,28	64	17,75568	1,28	65	18,0331	1,29	66	18,02776	2	0,27208094
21	9	1,26	52	14,88811	1,26	52	14,8881	1,26	52	14,8881	1,26	53	15,17442	1,26	53	15,1744	1,27	54	15,21821	2	0,33010213
22	8	1,27	48	13,5273	1,27	48	13,5273	1,27	48	13,5273	1,27	49	13,80912	1,27	49	13,8091	1,28	50	13,87163	2	0,34432664
23	9	1,33	62	15,93183	1,33	62	15,9318	1,33	63	16,1888	1,33	63	16,1888	1,34	64	16,2012	1,34	64	16,20122	2	0,26938683
24	8	1,33	62	15,93183	1,33	62	15,9318	1,33	62	15,9318	1,33	62	15,93183	1,33	64	16,4458	1,34	65	16,45436	3	0,52253088
25	8	1,22	42	12,82646	1,22	43	13,1319	1,22	43	13,1319	1,23	44	13,21964	1,23	44	13,2196	1,23	44	13,21964	2	0,39318034
26	7	1,21	43	13,34981	1,21	43	13,3498	1,21	43	13,3498	1,21	43	13,34981	1,22	44	13,4372	1,22	46	14,04803	3	0,69822361
27	7	1,2	46	14,5202	1,2	46	14,5202	1,2	47	14,8359	1,21	47	14,59165	1,21	48	14,9021	1,21	48	14,90211	2	0,38190973
			SUMATORIA	388,9691														SUMATORIA	403,085	66	14,115892
			PROMEDIO	14,40626														PROMEDIO	14,92907	2,44444444	0,52281081
			S	1,177051														S	1,088322	0,50636968	0,19045856

Resultados obtenidos de las mediciones de niños con aplicación de fórmula 1, fase 1.

	SEMANA					SEMANA					SEMANA					SEMANA					AUMENTO		CAMBIO DE	
	NIÑO		0			2			4			6			8			10			DE PESO	IMC		
No.	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC		
1	7	1,15	40	13,7480667	1,15	40	13,7480667	1,15	41	14,0917683	1,15	41	14,0917683	1,15	42	14,43547	1,15	42	14,43547	2	0,68740333			
2	7	1,12	34	12,320269	1,12	34	12,320269	1,12	35	12,6826299	1,13	35	12,4591518	1,13	36	12,8151275	1,13	36	12,8151275	2	0,49486853			
3	7	1,26	55	15,7470396	1,26	56	16,0333494	1,26	56	16,0333494	1,26	56	16,0333494	1,27	57	16,0636685	1,28	58	16,0910866	3	0,34404709			
4	7	1,15	38	13,0606633	1,16	39	13,1742514	1,16	39	13,1742514	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,17	40	13,2820646	2	0,22140122			
5	7	1,22	38	11,604896	1,22	38	11,604896	1,22	39	11,910288	1,22	40	12,21568	1,22	41	12,521072	1,23	42	12,6187515	4	1,01385542			
6	7	1,19	38	12,1973923	1,19	41	13,1603444	1,19	41	13,1603444	1,19	41	13,1603444	1,19	41	13,1603444	1,21	40	12,4184265	2	0,22103414			
7	7	1,23	40	12,0178585	1,23	40	12,0178585	1,23	40	12,0178585	1,23	42	12,6187515	1,23	43	12,9191979	1,24	43	12,711664	3	0,69380545			
8	7	1,25	50	14,5454545	1,25	50	14,5454545	1,25	50	14,5454545	1,25	50	14,5454545	1,25	51	14,8363636	1,25	52	15,1272727	2	0,58181818			
9	7	1,13	39	13,8830548	1,13	39	13,8830548	1,13	40	14,2390306	1,13	40	14,2390306	1,13	41	14,5950064	1,14	42	14,6898346	3	0,80677979			
10	7	1,14	39	13,6405607	1,14	40	13,9903187	1,14	40	13,9903187	1,14	40	13,9903187	1,14	40	13,9903187	1,15	42	14,43547	3	0,79490928			
11	7	1,21	41	12,7288871	1,21	41	12,7288871	1,21	41	12,7288871	1,21	42	13,0393478	1,21	42	13,0393478	1,21	43	13,3498084	2	0,62092132			
12	7	1,15	36	12,37326	1,16	36	12,1608475	1,16	37	12,4986488	1,16	37	12,4986488	1,16	38	12,8364501	1,16	38	12,8364501	2	0,4631901			
13	7	1,16	39	13,1742514	1,16	39	13,1742514	1,16	40	13,5120528	1,16	41	13,8498541	1,16	41	13,8498541	1,16	42	14,1876554	3	1,01340396			
14	7	1,26	46	13,1702513	1,26	46	13,1702513	1,26	46	13,1702513	1,26	47	13,4566811	1,26	47	13,4566811	1,26	48	13,7428709	2	0,57261962			
15	7	1,16	39	13,1742514	1,16	39	13,1742514	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	41	13,8498541	1,17	42	13,9461678	3	0,77191636			
16	7	1,21	46	14,2811904	1,21	46	14,2811904	1,21	47	14,5916511	1,21	47	14,5916511	1,21	47	14,5916511	1,22	49	14,9642081	3	0,68301763			
17	7	1,17	40	13,2820646	1,17	40	13,2820646	1,17	40	13,2820646	1,17	41	13,6141162	1,17	41	13,6141162	1,18	42	13,7107937	2	0,42872909			
18	7	1,21	44	13,6602691	1,21	44	13,6602691	1,21	44	13,6602691	1,21	44	13,6602691	1,21	45	13,9707298	1,21	46	14,2811904	2	0,62092132			
19	8	1,19	41	13,1603444	1,19	41	13,1603444	1,19	41	13,1603444	1,19	42	13,4813284	1,19	42	13,4813284	1,2	43	13,5732323	2	0,41288797			
20	8	1,18	41	13,3843462	1,18	41	13,3843462	1,18	41	13,3843462	1,18	41	13,3843462	1,18	42	13,7107937	1,19	43	13,8023124	2	0,41796618			
21	8	1,20	48	15,1515152	1,20	48	15,1515152	1,20	48	15,1515152	1,20	49	15,4671717	1,20	50	15,7828283	1,21	51	15,8334937	3	0,68197859			
22	8	1,2	39	12,3106061	1,2	38	11,9949495	1,2	38	11,9949495	1,2	39	12,3106061	1,2	41	12,9419192	1,22	42	12,826464	3	0,51585799			
23	8	1,19	41	13,1603444	1,19	41	13,1603444	1,19	41	13,1603444	1,19	42	13,4813284	1,19	42	13,4813284	1,2	43	13,5732323	2	0,41288797			
24	8	1,31	48	12,7138173	1,31	48	12,7138173	1,31	48	12,7138173	1,31	49	12,9786885	1,31	50	13,2435597	1,32	51	13,3045329	3	0,59071566			
25	8	1,18	41	13,3843462	1,18	41	13,3843462	1,18	41	13,3843462	1,18	41	13,3843462	1,18	42	13,7107937	1,19	43	13,8023124	2	0,41796618			
26	8	1,20	48	15,1515152	1,20	48	15,1515152	1,20	48	15,1515152	1,20	49	15,4671717	1,20	50	15,7828283	1,21	51	15,8334937	3	0,68197859			
27	9	1,17	43	14,2782194	1,19	43	13,8023124	1,19	43	13,8023124	1,19	44	14,1232964	1,19	45	14,4442804	1,2	46	14,520202	3	0,24198261			
28	9	1,17	42	13,9461678	1,19	42	13,4813284	1,19	42	13,4813284	1,19	43	13,8023124	1,19	44	14,1232964	1,2	45	14,2045455	3	0,25837766			
29	9	1,14	38	13,2908028	1,14	38	13,2908028	1,14	39	13,6405607	1,14	39	13,6405607	1,14	38	13,2908028	1,15	40	13,7480667	2	0,45726391			
			SUMATORIA	388,541706														SUMATORIA	404,666201	73	16,1244952			
			PROMEDIO	13,3979899														PROMEDIO	13,9540089	2,51724136	0,55601707			
			S	0,97468646														S	0,97836233	0,57449914	0,21174401			

Resultados obtenidos de las mediciones de niñas con aplicación de fórmula 1, fase 1.

			SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA					
	NIÑA		0			2			4			6			8			10			AUMENTO	CAMBIO DE		
No.	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	DE PESO	IMC			
1	7	1,21	43	13,3498084	1,21	43	13,3498084	1,21	43	13,3498084	1,21	43	13,3498084	1,22	44	13,4372481	1,22	46	14,0480321	3	0,69822361			
2	7	1,2	46	14,520202	1,2	46	14,520202	1,2	47	14,8368686	1,21	47	14,5916511	1,21	48	14,9021118	1,21	48	14,9021118	2	0,38190973			
3	7	1,12	40	14,4944341	1,12	40	14,4944341	1,12	40	14,4944341	1,12	41	14,856795	1,12	41	14,856795	1,12	42	15,2191558	2	0,72472171			
4	7	1,14	38	13,2908028	1,14	38	13,2908028	1,14	39	13,6405607	1,14	40	13,9903187	1,14	40	13,9903187	1,15	41	14,0917683	3	0,80096558			
5	7	1,21	50	15,5230331	1,21	51	15,8334937	1,21	52	16,1439544	1,21	53	16,4544151	1,22	53	16,1857761	1,22	54	16,4911681	4	0,96813499			
6	7	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	41	13,8498541	1,16	41	13,8498541	1,17	43	14,2782194	1,17	43	14,2782194	3	0,76616666			
7	7	1,16	41	13,8498541	1,16	41	13,8498541	1,16	41	13,8498541	1,16	42	14,1876554	1,16	42	14,1876554	1,17	43	14,2782194	2	0,42836534			
8	7	1,17	42	13,9461678	1,17	42	13,9461678	1,17	42	13,9461678	1,17	42	13,9461678	1,17	43	14,2782194	1,18	44	14,3636886	2	0,4175208			
9	7	1,15	39	13,404365	1,15	39	13,404365	1,15	39	13,404365	1,15	40	13,7480667	1,15	41	14,0917683	1,16	42	14,1876554	3	0,78329038			
10	7	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	41	13,8498541	1,16	42	14,1876554	1,17	43	14,2782194	3	0,76616666			
11	7	1,14	38	13,2908028	1,14	38	13,2908028	1,14	39	13,6405607	1,14	40	13,9903187	1,14	40	13,9903187	1,15	41	14,0917683	3	0,80096558			
12	7	1,15	39	13,404365	1,15	39	13,404365	1,15	39	13,404365	1,15	40	13,7480667	1,15	41	14,0917683	1,16	42	14,1876554	3	0,78329038			
13	8	1,21	46	14,2811904	1,21	46	14,2811904	1,21	47	14,5916511	1,21	47	14,5916511	1,21	48	14,9021118	1,22	49	14,9642081	3	0,68301763			
14	8	1,25	60	17,4545455	1,25	60	17,4545455	1,25	60	17,4545455	1,25	60	17,4545455	1,26	61	17,4648984	1,26	62	17,7512082	2	0,29666277			
15	8	1,18	39	12,7314513	1,18	39	12,7314513	1,18	39	12,7314513	1,18	40	13,0578987	1,18	42	13,7107937	1,19	42	13,4813284	3	0,74987711			
16	8	1,2	46	14,520202	1,2	46	14,520202	1,2	46	14,520202	1,21	47	14,5916511	1,21	47	14,5916511	1,21	48	14,9021118	2	0,38190973			
17	8	1,31	62	16,422014	1,31	62	16,422014	1,31	62	16,422014	1,31	62	16,422014	1,32	64	16,6958845	1,32	65	16,9567577	3	0,53474368			
18	8	1,22	42	12,826464	1,22	43	13,1318561	1,22	43	13,1318561	1,23	44	13,2196444	1,23	44	13,2196444	1,23	44	13,2196444	2	0,39318034			
19	8	1,27	48	13,5272998	1,27	48	13,5272998	1,27	48	13,5272998	1,27	49	13,8091185	1,27	50	14,0909373	1,28	51	14,1490589	3	0,62175917			
20	8	1,18	39	12,7314513	1,18	39	12,7314513	1,18	39	12,7314513	1,18	40	13,0578987	1,18	42	13,7107937	1,19	42	13,4813284	3	0,74987711			
21	9	1,28	54	14,9813565	1,28	54	14,9813565	1,28	54	14,9813565	1,29	56	15,2962835	1,29	56	15,2962835	1,29	57	15,5694315	3	0,58807484			
22	9	1,2	48	15,1515152	1,2	49	15,4671717	1,2	49	15,4671717	1,21	50	15,5230331	1,21	51	15,8334937	1,21	51	15,8334937	3	0,68197859			
23	9	1,32	62	16,1741381	1,32	62	16,1741381	1,32	63	16,4350113	1,32	63	16,4350113	1,33	64	16,4457624	1,33	64	16,4457624	2	0,27162431			
24	9	1,26	52	14,8881101	1,26	52	14,8881101	1,26	52	14,8881101	1,26	53	15,1744199	1,26	53	15,1744199	1,27	54	15,2182123	2	0,33010213			
25	9	1,19	40	12,8393603	1,19	40	12,8393603	1,19	40	12,8393603	1,19	41	13,1603444	1,18	42	13,7107937	1,2	43	13,5732323	3	0,73387198			
26	9	1,31	62	16,422014	1,31	62	16,422014	1,31	62	16,422014	1,31	62	16,422014	1,31	63	16,8868852	1,32	65	16,9567577	3	0,53474368			
27	9	1,22	50	15,2696001	1,22	50	15,2696001	1,22	51	15,5749921	1,22	51	15,5749921	1,22	52	15,8803841	1,23	53	15,9236626	3	0,6540625			
			SUMATORIA	386,318653														SUMATORIA	402,84386	73	16,5252071			
			PROMEDIO	14,3080983														PROMEDIO	14,920143	2,7037037	0,61204471			
			S	1,27867365														S	1,20483892	0,54170776	0,18829807			

Resultados obtenidos de las mediciones de niños con aplicación de fórmula 1, fase 2.

			SEMANA			SEMANA			SEMANA			SEMANA			SEMANA			SEMANA		AUMENTO	CAMBIO DE	
	NIÑO		0			2			4			6			8			10			DE PESO	IMC
No.	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC			
1	7	1,15	40	13,74807	1,15	40	13,7481	1,15	41	14,0918	1,15	41	14,09177	1,15	42	14,4355	1,15	42	14,43547	2	0,68740333	
2	7	1,11	30	11,06758	1,12	30	10,8708	1,12	31	11,2332	1,12	31	11,23319	1,12	32	11,5955	1,12	32	11,59555	2	0,52796867	
3	7	1,27	60	16,90912	1,29	61	16,662	1,29	61	16,662	1,29	62	16,93517	1,29	62	16,9352	1,3	63	16,94459	3	0,03546914	
4	7	1,15	38	13,06066	1,16	39	13,1743	1,16	39	13,1743	1,16	40	13,51205	1,16	40	13,5121	1,17	40	13,28206	2	0,22140122	
5	7	1,22	38	11,6049	1,22	38	11,6049	1,22	39	11,9103	1,22	40	12,21568	1,22	41	12,5211	1,23	42	12,61875	4	1,01385542	
6	7	1,19	38	12,19739	1,19	41	13,1603	1,19	41	13,1603	1,19	41	13,16034	1,19	41	13,1603	1,21	40	12,41843	2	0,22103414	
7	7	1,23	40	12,01786	1,23	40	12,0179	1,23	40	12,0179	1,23	42	12,61875	1,23	43	12,9192	1,24	43	12,71166	3	0,69380545	
8	7	1,25	57	16,58182	1,25	57	16,5818	1,25	57	16,5818	1,25	57	16,58182	1,25	58	16,8727	1,25	59	17,16364	2	0,58181818	
9	7	1,30	66	17,75148	1,31	66	17,4815	1,31	67	17,7464	1,31	67	17,74637	1,31	68	18,0112	1,31	69	18,27611	3	0,52463304	
10	8	1,18	39	12,73145	1,18	38	12,405	1,18	38	12,405	1,18	39	12,73145	1,18	41	13,3843	1,2	42	13,25758	3	0,5261245	
11	8	1,19	41	13,16034	1,19	41	13,1603	1,19	41	13,1603	1,19	42	13,48133	1,19	42	13,4813	1,2	43	13,57323	2	0,41288797	
12	7	1,13	38	13,52708	1,13	38	13,5271	1,13	38	13,5271	1,13	38	13,52708	1,13	40	14,239	1,14	41	14,34008	3	0,81299759	
13	8	1,18	41	13,38435	1,18	41	13,3843	1,18	41	13,3843	1,18	41	13,38435	1,18	42	13,7108	1,19	43	13,80231	2	0,41796618	
14	7	1,13	39	13,88305	1,13	39	13,8831	1,13	40	14,239	1,13	40	14,23903	1,13	41	14,595	1,14	42	14,68983	3	0,80677979	
15	7	1,14	39	13,64056	1,14	40	13,9903	1,14	40	13,9903	1,14	40	13,99032	1,14	40	13,9903	1,15	42	14,43547	3	0,79490928	
16	7	1,21	41	12,72889	1,21	41	12,7289	1,21	41	12,7289	1,21	42	13,03935	1,21	42	13,0393	1,21	43	13,34981	2	0,62092132	
17	9	1,14	38	13,2908	1,14	38	13,2908	1,14	39	13,6406	1,14	39	13,64056	1,14	38	13,2908	1,15	40	13,74807	2	0,45726391	
18	7	1,15	36	12,37326	1,16	36	12,1608	1,16	37	12,4986	1,16	37	12,49865	1,16	38	12,8365	1,16	38	12,83645	2	0,4631901	
19	7	1,16	39	13,17425	1,16	39	13,1743	1,16	40	13,5121	1,16	41	13,84985	1,16	41	13,8499	1,16	42	14,18766	3	1,01340396	
20	7	1,26	46	13,17025	1,26	46	13,1703	1,26	46	13,1703	1,26	47	13,45656	1,26	47	13,4566	1,26	48	13,74287	2	0,57261962	
21	8	1,31	48	12,71382	1,31	48	12,7138	1,31	48	12,7138	1,31	49	12,97869	1,31	50	13,2436	1,32	51	13,30453	3	0,59071566	
22	7	1,16	39	13,17425	1,16	39	13,1743	1,16	40	13,5121	1,16	40	13,51205	1,16	41	13,8499	1,17	42	13,94617	3	0,77191636	
23	7	1,21	46	14,28119	1,21	46	14,2812	1,21	47	14,5917	1,21	47	14,59165	1,21	47	14,5917	1,22	49	14,96421	3	0,68301763	
24	7	1,17	40	13,28206	1,17	40	13,2821	1,17	40	13,2821	1,17	41	13,61412	1,17	41	13,6141	1,18	42	13,71079	2	0,42872909	
25	7	1,21	44	13,66027	1,21	44	13,6603	1,21	44	13,6603	1,21	44	13,66027	1,21	45	13,9707	1,21	46	14,28119	2	0,62092132	
26	9	1,17	42	13,94617	1,19	42	13,4813	1,19	42	13,4813	1,19	43	13,80231	1,19	44	14,1233	1,2	45	14,20455	3	0,25837766	
27	8	1,20	48	15,15152	1,20	48	15,1515	1,20	48	15,1515	1,20	49	15,46717	1,20	50	15,7828	1,21	51	15,83349	3	0,68197859	
			SUMATORIA	366,2124														SUMATORIA	381,6546	69	15,4421091	
			PROMEDIO	13,56342														PROMEDIO	14,13535	2,555555556	0,57192997	
			S	1,520197														S	1,487159	0,57735027	0,23071126	

Resultados obtenidos de las mediciones de niñas con aplicación de fórmula 1, fase 2.

			SEMANA			SEMANA			SEMANA			SEMANA			SEMANA						
	NINA		0			2			4			6			8			10		AUMENTO	CAMBIO DE
No.	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	DE PESO	IMC
1	7	1,15	42	14,43547	1,15	42	14,4355	1,15	42	14,4355	1,16	43	14,52546	1,16	44	14,8633	1,16	44	14,86326	2	0,42778801
2	7	1,21	41	12,72889	1,21	41	12,7289	1,21	41	12,7289	1,21	43	13,34981	1,22	44	13,4372	1,22	44	13,43725	3	0,70836093
3	8	1,27	43	12,11821	1,27	43	12,1182	1,27	43	12,1182	1,27	45	12,68184	1,27	46	12,9637	1,28	46	12,7619	3	0,64369025
4	7	1,27	61	17,19094	1,27	61	17,1909	1,27	61	17,1909	1,27	62	17,47276	1,27	63	17,7546	1,27	63	17,75458	2	0,56363749
5	7	1,15	39	13,40437	1,15	39	13,4044	1,15	39	13,4044	1,15	40	13,74807	1,16	41	13,8499	1,16	41	13,84985	2	0,44548906
6	7	1,22	40	12,21568	1,22	40	12,2157	1,22	40	12,2157	1,22	41	12,52107	1,21	42	13,0393	1,22	42	12,82646	2	0,610784
7	7	1,19	41	13,16034	1,19	41	13,1603	1,19	41	13,1603	1,19	42	13,48133	1,19	43	13,8023	1,19	43	13,80231	2	0,64196802
8	8	1,23	43	12,9192	1,23	43	12,9192	1,23	44	13,2196	1,23	45	13,52009	1,24	46	13,5985	1,24	46	13,59852	3	0,67932634
9	7	1,21	46	14,28119	1,21	46	14,2812	1,21	47	14,5917	1,21	47	14,59165	1,22	48	14,6588	1,22	48	14,65882	2	0,37762563
10	7	1,17	40	13,28206	1,17	40	13,2821	1,17	40	13,2821	1,17	41	13,61412	1,16	42	14,1877	1,17	43	14,27822	3	0,99615484
11	7	1,15	42	14,43547	1,15	42	14,4355	1,15	43	14,7792	1,16	43	14,52546	1,16	44	14,8633	1,16	44	14,86326	2	0,42778801
12	8	1,18	41	13,38435	1,18	41	13,3843	1,18	41	13,3843	1,18	42	13,71079	1,18	43	14,0372	1,18	43	14,03724	2	0,65289494
13	8	1,19	43	13,80231	1,19	43	13,8023	1,19	43	13,8023	1,19	44	14,1233	1,19	45	14,4443	1,2	45	14,20455	2	0,40223309
14	7	1,13	40	14,23903	1,13	40	14,239	1,13	41	14,595	1,13	42	14,95098	1,14	43	15,0396	1,14	43	15,03959	3	0,800562
15	8	1,3	44	11,83432	1,3	44	11,8343	1,3	44	11,8343	1,3	45	12,10328	1,31	46	12,1841	1,31	46	12,18407	2	0,34975536
16	8	1,26	43	12,31132	1,26	43	12,3113	1,26	44	12,5976	1,26	45	12,88394	1,26	46	13,1703	1,26	46	13,17025	3	0,86892943
17	7	1,13	39	13,88305	1,13	39	13,8831	1,13	40	14,239	1,13	41	14,59501	1,14	42	14,6898	1,14	42	14,68983	3	0,80677979
18	7	1,14	39	13,64056	1,14	39	13,6406	1,14	41	14,3401	1,15	41	14,09177	1,15	43	14,7792	1,15	43	14,77917	4	1,13861095
19	7	1,21	41	12,72889	1,21	41	12,7289	1,21	41	12,7289	1,21	42	13,03935	1,21	43	13,3498	1,22	43	13,13186	2	0,40296893
20	9	1,14	38	13,2908	1,14	39	13,6406	1,14	40	13,9903	1,14	40	13,99032	1,15	41	14,0918	1,15	41	14,09177	3	0,80096558
21	7	1,16	40	13,51205	1,16	40	13,5121	1,16	40	13,5121	1,17	41	13,61412	1,17	43	14,2782	1,17	43	14,27822	3	0,76616666
22	8	1,26	48	13,74287	1,26	48	13,7429	1,26	49	14,0292	1,26	49	14,02918	1,27	51	14,3728	1,27	52	14,65457	4	0,91170388
23	7	1,16	40	13,51205	1,16	40	13,5121	1,16	41	13,8499	1,16	41	13,84985	1,17	42	13,9462	1,17	42	13,94617	2	0,43411504
24	7	1,21	46	14,28119	1,21	46	14,2812	1,21	46	14,2812	1,21	47	14,59165	1,22	48	14,6588	1,22	48	14,65882	2	0,37762563
25	7	1,17	40	13,28206	1,17	40	13,2821	1,17	41	13,6141	1,17	42	13,94617	1,18	43	14,0372	1,18	43	14,03724	3	0,75517656
26	7	1,21	44	13,66027	1,21	44	13,6603	1,21	44	13,6603	1,21	44	13,66027	1,22	46	14,048	1,22	46	14,04803	2	0,38776295
27	9	1,17	42	13,94617	1,17	42	13,9462	1,17	42	13,9462	1,17	43	14,27822	1,18	45	14,6901	1,18	45	14,69014	3	0,74396827
28	8	1,2	41	12,94192	1,2	41	12,9419	1,2	42	13,2576	1,2	42	13,25758	1,2	43	13,5732	1,21	43	13,34981	2	0,40788825
			SUMATORIA	378,165														SUMATORIA	395,6858	71	17,5207209
			PROMEDIO	13,50589														PROMEDIO	14,13163	2,53571429	0,62574003
			S	1,009984														S	1,015871	0,63724772	0,2148673

Resultados obtenidos de las mediciones de niños con aplicación de fórmula 2, fase 1.

			SEMANA			SEMANA			SEMANA			SEMANA			SEMANA					AUMENTO	CAMBIO DE	
	NINO		0			2			4			6			8			10		DE PESO	IMC	
No.	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC			
1	7	1,19	48	15,4072324	1,19	48	15,4072324	1,19	50	16,0492004	1,19	51	16,3701844	1,2	52	16,4141414	1,2	53	16,729798	5	1,32256657	
2	7	1,18	38	12,4050038	1,18	38	12,4050038	1,18	39	12,7314513	1,18	39	12,7314513	1,18	41	13,3843462	1,18	42	13,7107937	4	1,30578987	
3	7	1,11	40	13,6500137	1,11	40	13,6500137	1,11	41	14,0189329	1,11	41	14,0189329	1,11	41	14,3878522	1,11	43	14,7567715	3	1,10675786	
4	7	1,17	49	16,2705291	1,17	47	15,6064259	1,17	50	16,6025807	1,17	52	17,2666839	1,17	53	17,2666839	1,18	55	18,9339531	6	2,66342406	
5	7	1,13	36	12,8151275	1,13	36	12,8151275	1,13	37	13,1711033	1,13	37	13,1711033	1,13	38	13,5270791	1,14	40	13,9903187	4	1,17519115	
6	7	1,16	36	12,1608475	1,16	36	12,1608475	1,16	38	12,8364501	1,16	39	13,1742514	1,16	40	13,5120528	1,16	42	14,1876554	6	2,02680791	
7	7	1,12	41	14,866795	1,12	41	14,866795	1,12	42	15,2191558	1,12	42	15,2191558	1,12	44	15,9438776	1,13	46	16,3748852	5	1,51809021	
8	7	1,14	40	13,9903187	1,14	40	13,9903187	1,14	40	13,9903187	1,14	45	15,7391085	1,14	46	16,0886665	1,14	47	16,4386245	7	2,44830577	
9	7	1,18	54	17,6281633	1,18	55	17,9546107	1,18	55	17,9546107	1,18	57	18,6075057	1,18	58	18,9339531	1,18	59	19,2604006	5	1,63223734	
10	7	1,18	43	14,0372411	1,18	43	14,0372411	1,18	44	14,3636886	1,18	44	14,3636886	1,18	46	15,0165835	1,19	48	15,4072324	5	1,36999128	
11	7	1,04	36	15,7282164	1,04	36	15,7282164	1,04	37	16,1651113	1,04	38	16,6020062	1,05	38	16,2812021	1,05	40	17,1381074	4	1,40989102	
12	7	1,10	35	13,148009	1,10	35	13,148009	1,1	36	13,5236864	1,1	37	13,8993238	1,1	37	13,8993238	1,1	38	14,2749812	3	1,1289722	
13	7	1,20	52	16,4141414	1,2	52	16,4141414	1,20	53	16,729798	1,2	53	16,729798	1,2	54	17,0454545	1,2	57	17,9924242	5	1,57828283	
14	7	1,17	44	14,610271	1,17	45	14,9423226	1,17	45	14,9423226	1,17	47	15,6064259	1,17	47	15,6064259	1,17	47	15,6064259	3	0,99615484	
15	7	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	42	14,1876554	1,16	42	14,1876554	1,16	42	14,1876554	1,16	44	14,863258	4	1,35120528	
16	7	1,14	41	14,3400767	1,14	41	14,3400767	1,14	42	14,6898346	1,14	42	14,6898346	1,15	43	14,7791717	1,15	44	15,1228733	3	0,78279668	
17	7	1,13	36	12,8151275	1,13	37	13,1711033	1,13	38	13,5270791	1,13	39	13,8830548	1,13	40	14,2390306	1,14	42	14,6898346	6	1,87470709	
18	7	1,18	40	13,0578987	1,18	40	13,0578987	1,18	40	13,0578987	1,18	42	13,7107937	1,18	43	14,0372411	1,18	44	14,3636886	4	1,30578987	
19	8	1,29	54	14,3030444	1,29	56	14,8327868	1,29	56	14,8327868	1,29	57	15,097658	1,3	59	15,6523917	1,3	60	16,1741381	6	1,87109365	
20	8	1,27	55	15,500031	1,27	55	15,500031	1,27	57	16,0636885	1,27	57	16,0636885	1,28	58	16,0910866	1,28	59	16,3685192	4	0,86848818	
21	8	1,08	36	14,0291807	1,08	36	14,0291807	1,08	34	13,2497818	1,08	36	14,0291807	1,07	37	14,6896513	1,07	39	15,4836865	3	1,45450585	
22	8	1,31	54	14,3030444	1,31	56	14,8327868	1,31	56	14,8327868	1,31	57	15,097658	1,32	59	15,6523917	1,32	61	16,1741381	7	1,87109365	
23	8	1,16	42	14,1876554	1,16	41	13,8498541	1,16	41	13,8498541	1,16	43	14,5254567	1,16	44	14,863258	1,16	46	16,8900659	4	2,70241055	
24	9	1,26	48	13,7428709	1,26	48	13,7428709	1,26	49	14,0291807	1,26	51	14,6018003	1,26	53	15,1744199	1,26	54	15,4607297	6	1,71785886	
25	9	1,25	53	15,4181818	1,25	54	15,7090909	1,25	55	16	1,25	53	15,4181818	1,25	57	16,5818182	1,25	58	16,8727273	5	1,45454545	
26	9	1,26	54	15,2182123	1,26	54	15,2182123	1,26	55	15,500031	1,26	55	15,500031	1,26	57	16,0636885	1,26	59	16,627306	5	1,40909373	
27	9	1,25	46	13,3818182	1,25	47	13,8727273	1,25	48	13,9636364	1,25	49	14,2545455	1,25	50	14,5454545	1,25	50	14,5454545	4	1,16363636	
28	9	1,22	47	14,3534241	1,22	47	14,3534241	1,22	48	14,6588161	1,22	48	14,6588161	1,22	50	15,2696001	1,22	51	15,5749921	4	1,221568	
29	9	1,15	39	13,404365	1,15	40	13,7480667	1,15	39	13,404365	1,15	40	13,7480667	1,15	41	14,0917883	1,15	43	14,7791717	4	1,37480667	
			SUMATORIA	414,688894														SUMATORIA	458,792956	134	44,1040618	
			PROMEDIO	14,299617														PROMEDIO	15,8204467	4,62068966	1,52082972	
			S	1,27245176														S	1,40113418	1,17758206	0,47771634	

Resultados obtenidos de las mediciones de niñas con aplicación de fórmula 2, fase 1.

			SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA				SEMANA					
	NINA		0			2			4			6			8			10			AUMENTO	CAMBIO DE		
No.	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	DE PESO	IMC		
1	7	1,2	42	13,2575758	1,2	42	13,2575758	1,2	42	13,2575758	1,2	43	13,5732323	1,2	44	13,8888889	1,21	45	13,9707298	3	0,71315401			
2	7	1,17	43	14,2782194	1,17	43	14,2782194	1,17	44	14,610271	1,17	45	14,9423226	1,17	46	15,2743742	1,17	46	15,2743742	3	0,99615484			
3	7	1,16	44	14,863258	1,16	44	14,863258	1,16	44	14,863258	1,16	45	15,2010593	1,16	46	15,5388607	1,17	48	15,9384775	4	1,07521945			
4	7	1,17	51	16,9346323	1,17	51	16,9346323	1,17	51	16,9346323	1,17	52	17,2668839	1,17	53	17,5987365	1,17	54	17,9307872	3	0,99615484			
5	7	1,13	38	13,5270791	1,13	38	13,5270791	1,13	39	13,8830548	1,13	41	14,5950064	1,13	42	14,9509821	1,14	43	15,0395926	5	1,51251353			
6	7	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	40	13,5120528	1,16	41	13,8498541	1,17	42	13,9461678	1,17	42	13,9461678	2	0,43411504			
7	7	1,12	46	16,6885993	1,12	46	16,6885993	1,12	46	16,6885993	1,13	46	16,3748852	1,16	47	15,876662	1,13	49	17,4428125	3	0,77421324			
8	7	1,14	44	15,3893506	1,14	44	15,3893506	1,14	44	15,3893506	1,14	45	15,7391085	1,15	46	15,8102767	1,15	47	16,1539783	3	0,76462778			
9	7	1,1	36	13,5236664	1,1	36	13,5236664	1,1	37	13,8993238	1,11	38	14,0189329	1,11	39	14,3878522	1,11	39	14,3878522	3	0,86418581			
10	7	1,17	42	13,9461678	1,17	42	13,9461678	1,17	43	14,2782194	1,17	44	14,610271	1,18	45	14,6901361	1,18	46	15,0165835	4	1,07041574			
11	7	1,17	48	15,9384775	1,17	48	15,9384775	1,17	49	16,2705291	1,18	50	16,3223734	1,18	51	16,6488209	1,18	52	16,9752883	4	1,03679086			
12	7	1,17	50	16,6025807	1,17	50	16,6025807	1,17	51	16,9346323	1,17	53	17,5987365	1,17	53	17,5987365	1,17	54	17,9307872	4	1,32820646			
13	7	1,18	54	17,6281633	1,18	54	17,6281633	1,18	55	17,9546107	1,18	56	18,2810582	1,19	57	18,2960885	1,19	57	18,2960885	3	0,66792521			
14	7	1,17	46	15,2743742	1,17	46	15,2743742	1,17	46	15,2743742	1,17	47	15,6064259	1,18	48	15,6694785	1,18	49	15,9959259	3	0,72155169			
15	7	1,16	42	14,1876554	1,16	42	14,1876554	1,16	42	14,1876554	1,16	44	14,863258	1,17	45	14,9423226	1,17	46	15,2743742	4	1,08671886			
16	7	1,13	39	13,8830548	1,13	39	13,8830548	1,13	39	13,8830548	1,13	40	14,2390306	1,14	41	14,3400767	1,14	42	14,6898346	3	0,80677979			
17	7	1,17	40	13,2820646	1,17	40	13,2820646	1,17	40	13,2820646	1,17	41	13,6141162	1,17	42	13,9461678	1,17	43	14,2782194	3	0,99615484			
18	7	1,06	38	15,3726658	1,06	38	15,3726658	1,06	38	15,3726658	1,06	40	16,1817535	1,06	41	16,5862973	1,07	42	16,6747394	4	1,30207368			
19	7	1,18	41	13,3843462	1,18	41	13,3843462	1,18	42	13,7107937	1,18	44	14,3636886	1,18	45	14,6901361	1,18	45	14,6901361	4	1,30578987			
20	7	1,15	40	13,7480667	1,15	40	13,7480667	1,15	40	13,7480667	1,15	41	14,0917683	1,15	43	14,7791717	1,15	43	14,7791717	3	1,031105			
21	8	1,26	50	14,3154905	1,26	50	14,3154905	1,26	51	14,6018003	1,26	51	14,6018003	1,27	53	14,9363935	1,27	53	14,9363935	3	0,620903			
22	8	1,19	43	13,8023124	1,19	43	13,8023124	1,19	43	13,8023124	1,19	44	14,1232964	1,19	45	14,4442804	1,2	45	14,2045455	2	0,40223309			
23	8	1,19	48	15,4072324	1,19	48	15,4072324	1,19	48	15,4072324	1,19	49	15,7282164	1,19	50	16,0492004	1,19	51	16,3701844	3	0,96295203			
24	8	1,18	46	15,0165835	1,18	46	15,0165835	1,18	46	15,0165835	1,18	47	15,343031	1,18	48	15,6694785	1,18	49	15,9959259	3	0,9793424			
25	9	1,22	50	15,2696001	1,22	50	15,2696001	1,22	50	15,2696001	1,22	51	15,5749921	1,22	52	15,8803841	1,22	53	16,1857761	3	0,916176			
26	9	1,25	48	13,9636364	1,25	48	13,9636364	1,25	48	13,9636364	1,25	49	14,2545455	1,25	50	14,5454545	1,25	51	14,8363636	3	0,87272727			
27	9	1,17	43	14,2782194	1,17	43	14,2782194	1,17	43	14,2782194	1,17	44	14,610271	1,17	45	14,9423226	1,17	46	15,2743742	3	0,99615484			
28	9	1,15	41	14,0917683	1,15	41	14,0917683	1,15	41	14,0917683	1,15	42	14,43547	1,15	43	14,7791717	1,15	44	15,1228733	3	1,031105			
			SUMATORIA	411,346894															SUMATORIA	437,612338	91	26,2654441		
			PROMEDIO	14,6909605															PROMEDIO	15,6290121	3,25	0,93805157		
			S	1,20834053															S	1,23724943	0,64549722	0,25442116		

Resultados obtenidos de las mediciones de niños con aplicación de fórmula 2, fase 2.

	SEMANA			SEMANA			SEMANA			SEMANA			SEMANA			SEMANA			AUMENTO	CAMBIO DE	
	NIÑO		0			2			4			6			8			10		DE PESO	IMC
No.	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC		
1	7	1,19	48	15,40723	1,19	48	15,4072	1,19	50	16,0492	1,19	51	16,37018	1,2	52	16,4141	1,2	53	16,7298	5	1,32256657
2	8	1,31	54	14,30304	1,31	56	14,8328	1,31	56	14,8328	1,31	57	15,09766	1,32	60	15,6524	1,32	62	16,17414	8	1,87109365
3	8	1,16	42	14,18766	1,16	41	13,8499	1,16	41	13,8499	1,16	43	14,52546	1,16	44	14,8633	1,16	50	16,89007	8	2,70241055
4	7	1,17	49	16,27053	1,17	47	15,6064	1,17	50	16,6026	1,17	52	17,26668	1,17	52	17,2667	1,18	54	17,62816	5	1,35763418
5	7	1,13	36	12,81513	1,13	36	12,8151	1,13	37	13,1711	1,13	37	13,1711	1,13	38	13,5271	1,14	40	13,99032	4	1,17519115
6	7	1,16	36	12,16085	1,16	36	12,1608	1,16	38	12,8365	1,16	39	13,17425	1,16	40	13,5121	1,16	42	14,18766	6	2,02680791
7	7	1,12	41	14,85679	1,12	41	14,8568	1,12	42	15,2192	1,12	42	15,21916	1,12	44	15,9439	1,13	46	16,37489	5	1,51809021
8	7	1,14	40	13,99032	1,14	40	13,9903	1,14	40	13,9903	1,14	45	15,73911	1,14	46	16,0889	1,14	47	16,43862	7	2,44830577
9	7	1,18	54	17,62816	1,18	55	17,9546	1,18	55	17,9546	1,18	57	18,60751	1,18	58	18,934	1,18	59	19,2604	5	1,63223734
10	7	1,18	43	14,03724	1,18	43	14,0372	1,18	44	14,3637	1,18	44	14,36369	1,18	46	15,0166	1,19	48	15,40723	5	1,36999128
11	7	1,02	36	15,72822	1,02	36	15,7282	1,02	37	16,1651	1,02	38	16,60201	1,03	38	16,2812	1,03	40	17,13811	4	1,40989102
12	7	1,17	40	13,28206	1,17	40	13,2821	1,17	41	13,6141	1,17	41	13,61412	1,17	42	13,9462	1,17	43	14,27822	3	0,99615484
13	7	1,17	46	15,27437	1,17	46	15,2744	1,17	46	15,2744	1,17	47	15,60643	1,17	48	15,9385	1,18	50	16,32237	4	1,04799915
14	9	1,25	53	15,41818	1,25	54	15,7091	1,25	55	16	1,25	53	15,41818	1,25	57	16,5818	1,25	58	16,87273	5	1,45454545
15	9	1,27	54	15,21821	1,27	54	15,2182	1,27	55	15,5	1,27	55	15,50003	1,27	57	16,0637	1,27	59	16,62731	5	1,40909373
16	7	1,20	52	16,41414	1,2	52	16,4141	1,20	53	16,7298	1,2	53	16,7298	1,2	54	17,0455	1,2	57	17,99242	5	1,57828283
17	7	1,17	44	14,61027	1,17	45	14,9423	1,17	45	14,9423	1,17	47	15,60643	1,17	47	15,6064	1,17	47	15,60643	3	0,99615484
18	7	1,16	40	13,51205	1,16	40	13,5121	1,16	42	14,1877	1,16	42	14,18766	1,16	42	14,1877	1,16	44	14,86326	4	1,35120528
19	7	1,14	41	14,34008	1,14	41	14,3401	1,14	42	14,6898	1,14	42	14,68983	1,15	43	14,7792	1,15	44	15,12287	3	0,78279668
20	7	1,13	36	12,81513	1,13	37	13,1711	1,13	38	13,5271	1,13	39	13,88305	1,13	40	14,239	1,14	42	14,68983	6	1,87470709
21	7	1,18	38	12,405	1,18	38	12,405	1,18	39	12,7315	1,18	39	12,73145	1,18	41	13,3843	1,18	42	13,71079	4	1,30578987
22	7	1,11	37	13,65001	1,11	37	13,65	1,11	38	14,0189	1,11	38	14,01893	1,11	39	14,3879	1,11	40	14,75677	3	1,10675786
23	9	1,26	48	13,74287	1,26	48	13,7429	1,26	49	14,0292	1,26	51	14,6018	1,26	53	15,1744	1,26	54	15,46073	6	1,71785886
24	9	1,22	47	14,35342	1,22	47	14,3534	1,22	48	14,6588	1,22	48	14,65882	1,22	50	15,2696	1,22	51	15,57499	4	1,221568
25	8	1,08	36	14,02918	1,08	36	14,0292	1,08	34	13,2498	1,08	36	14,02918	1,07	37	14,6897	1,07	39	15,48369	3	1,45450585
26	7	1,18	40	13,0579	1,18	40	13,0579	1,18	40	13,0579	1,18	42	13,71079	1,18	43	14,0372	1,18	44	14,36369	4	1,30578987
27	7	1,24	46	13,59852	1,24	46	13,5985	1,24	47	13,8941	1,24	48	14,18976	1,25	50	14,5455	1,25	50	14,54545	4	0,94693028
28	9	1,25	46	13,38182	1,25	47	13,6727	1,25	48	13,9636	1,25	49	14,25455	1,25	50	14,5455	1,25	50	14,54545	4	1,16363636
29	7	1,10	35	13,14801	1,10	35	13,148	1,1	36	13,5237	1,1	37	13,89932	1,1	37	13,8993	1,1	38	14,27498	3	1,1289722
30	8	1,27	55	15,50003	1,27	55	15,5	1,27	57	16,0637	1,27	57	16,06367	1,28	58	16,0911	1,28	59	16,36852	4	0,86848818
31	9	1,15	39	13,40437	1,15	40	13,7481	1,15	39	13,4044	1,15	40	13,74807	1,15	41	14,0918	1,15	43	14,77917	4	1,37480667
			SUMATORIA	442,5408														SUMATORIA	486,4591	143	43,9182625
			PROMEDIO	14,27551														PROMEDIO	15,69223	4,61290323	1,41671815
			S	1,262205														S	1,318637	1,35836714	0,42741801

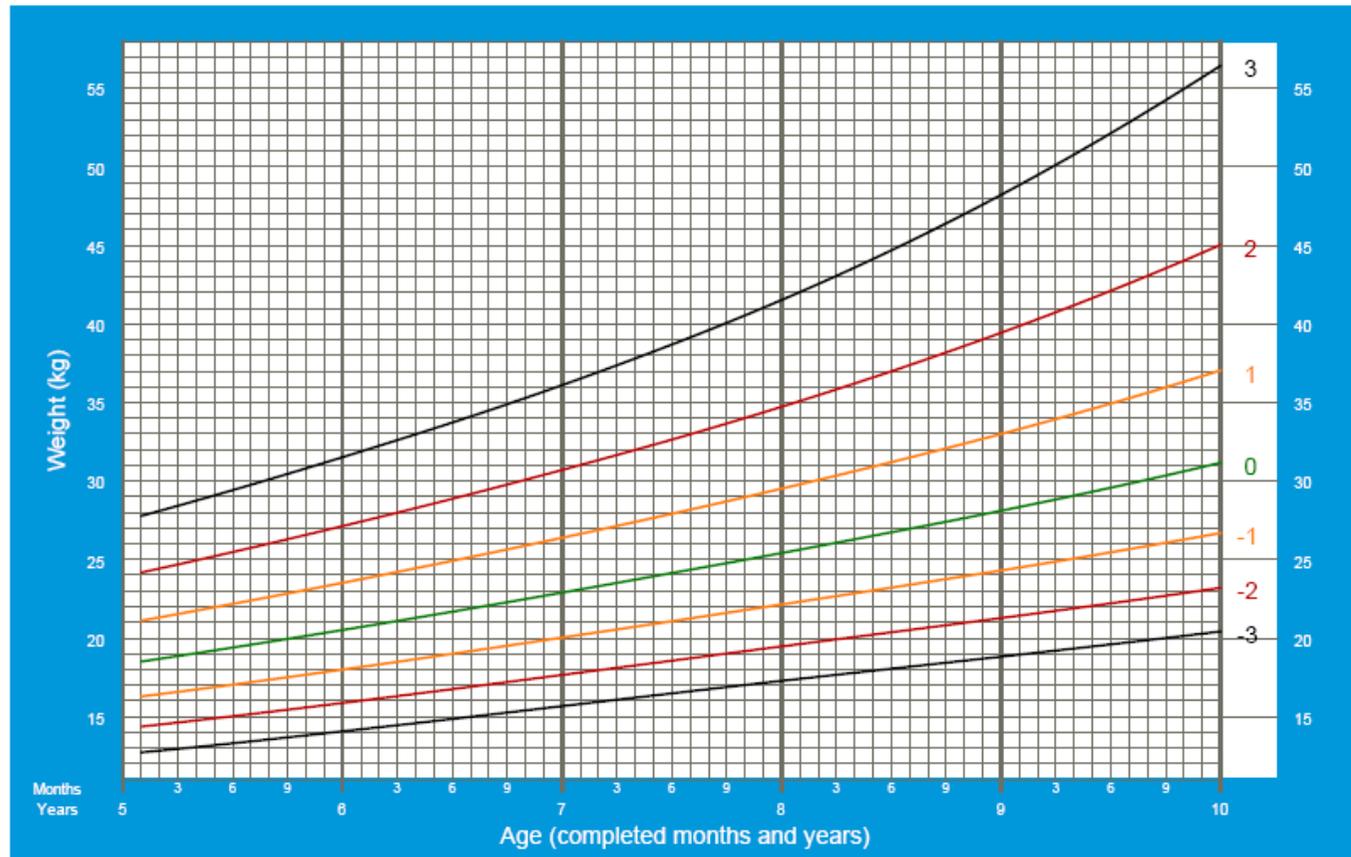
Resultados obtenidos de las mediciones de niñas con aplicación de fórmula 2, fase 2.

			SEMANA			SEMANA			SEMANA			SEMANA			SEMANA						
	NINA		0			2			4			6			8			10		AUMENTO	CAMBIO DE
No.	EDAD	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	TALLA	PESO	IMC	DE PESO	IMC
1	7	1,2	42	13,25758	1,2	42	13,2576	1,2	42	13,2576	1,2	43	13,57323	1,2	44	13,8889	1,21	45	13,97073	3	0,71315401
2	7	1,17	43	14,27822	1,17	43	14,2782	1,17	44	14,6103	1,17	45	14,94232	1,17	46	15,2744	1,17	46	15,27437	3	0,99615484
3	7	1,16	44	14,86326	1,16	44	14,8633	1,16	44	14,8633	1,16	45	15,20106	1,16	46	15,5389	1,17	48	15,93848	4	1,07521945
4	7	1,17	52	17,26668	1,17	52	17,2667	1,17	52	17,2667	1,17	53	17,59874	1,17	54	17,9308	1,17	55	18,26284	3	0,99615484
5	7	1,13	38	13,52708	1,13	38	13,5271	1,13	39	13,8831	1,13	41	14,59501	1,13	42	14,951	1,14	43	15,03969	5	1,51251353
6	7	1,16	40	13,51205	1,16	40	13,5121	1,16	40	13,5121	1,16	41	13,84985	1,17	42	13,9462	1,17	42	13,94617	2	0,43411504
7	7	1,12	46	16,6686	1,12	46	16,6686	1,12	46	16,6686	1,13	46	16,37489	1,16	47	15,8767	1,13	49	17,44281	3	0,77421324
8	7	1,14	44	15,38935	1,14	44	15,3894	1,14	44	15,3894	1,14	45	15,73911	1,15	46	15,8103	1,15	47	16,15398	3	0,76462778
9	8	1,19	48	15,40723	1,19	48	15,4072	1,19	48	15,4072	1,19	49	15,72822	1,19	50	16,0492	1,19	51	16,37018	3	0,96295203
10	8	1,18	46	15,01658	1,18	46	15,0166	1,18	46	15,0166	1,18	47	15,34303	1,18	48	15,6695	1,18	49	15,99593	3	0,9793424
11	7	1,02	36	15,72822	1,02	36	15,7282	1,02	37	16,1651	1,03	38	16,2812	1,03	39	16,7097	1,03	39	16,70965	3	0,98143833
12	7	1,17	42	13,94617	1,17	42	13,9462	1,17	43	14,2782	1,17	44	14,61027	1,18	45	14,6901	1,18	46	15,01658	4	1,07041574
13	7	1,17	48	15,93848	1,17	48	15,9385	1,17	49	16,2705	1,18	50	16,32237	1,18	51	16,6488	1,18	52	16,97527	4	1,03679086
14	7	1,17	50	16,60258	1,17	50	16,6026	1,17	51	16,9346	1,17	53	17,59874	1,17	53	17,5987	1,17	54	17,93079	4	1,32820646
15	7	1,2	54	17,04545	1,2	54	17,0455	1,2	55	17,3611	1,2	56	17,67677	1,21	57	17,6963	1,21	57	17,69626	3	0,65080316
16	7	1,17	46	15,27437	1,17	46	15,2744	1,17	46	15,2744	1,17	47	15,60643	1,18	48	15,6695	1,18	49	15,99593	3	0,72155169
17	7	1,16	42	14,18766	1,16	42	14,1877	1,16	42	14,1877	1,16	44	14,86326	1,17	45	14,9423	1,17	46	15,27437	4	1,08671886
18	7	1,13	38	13,52708	1,13	38	13,5271	1,13	38	13,5271	1,13	39	13,88305	1,14	40	13,9903	1,14	41	14,34008	3	0,81299759
19	7	1,18	40	13,0579	1,18	40	13,0579	1,18	40	13,0579	1,18	41	13,38435	1,18	42	13,7108	1,18	43	14,03724	3	0,9793424
20	7	1,11	40	14,75677	1,11	40	14,7568	1,11	40	14,7568	1,12	42	15,21916	1,12	43	15,5815	1,12	45	16,30624	5	1,54946689
21	9	1,26	52	14,88811	1,26	52	14,8881	1,26	52	14,8881	1,26	53	15,17442	1,26	54	15,4607	1,26	55	15,74704	3	0,85892943
22	9	1,22	50	15,2696	1,22	50	15,2696	1,22	50	15,2696	1,22	51	15,57499	1,22	52	15,8804	1,22	53	16,18578	3	0,916176
23	7	1,08	38	14,80858	1,08	38	14,8086	1,08	38	14,8086	1,08	40	15,58798	1,08	41	15,9777	1,08	42	16,36738	4	1,55879786
24	7	1,18	41	13,38435	1,18	41	13,3843	1,18	42	13,7108	1,18	44	14,36369	1,18	45	14,6901	1,18	45	14,69014	4	1,30578987
25	7	1,15	40	13,74807	1,15	40	13,7481	1,15	40	13,7481	1,15	41	14,09177	1,15	43	14,7792	1,15	43	14,77917	3	1,031105
26	9	1,25	48	13,96364	1,25	48	13,9636	1,25	48	13,9636	1,25	49	14,25455	1,25	50	14,5455	1,25	51	14,83636	3	0,87272727
27	9	1,17	43	14,27822	1,17	43	14,2782	1,17	43	14,2782	1,17	44	14,61027	1,17	45	14,9423	1,17	46	15,27437	3	0,99615484
28	7	1,14	38	13,2908	1,14	38	13,2908	1,14	38	13,2908	1,14	38	13,2908	1,14	40	13,9903	1,14	42	14,68983	4	1,39903187
29	9	1,15	41	14,09177	1,15	41	14,0918	1,15	41	14,0918	1,15	42	14,43547	1,15	43	14,7792	1,15	44	15,12287	3	1,031105
			SUMATORIA	426,9744														SUMATORIA	456,3704	98	29,3959963
			PROMEDIO	14,72326														PROMEDIO	15,73691	3,37931034	1,01365504
			S	1,189659														S	1,183304	0,67685159	0,27007795

Gráfica de Peso por Edad Niños (WHO)

Weight-for-age BOYS

5 to 10 years (z-scores)



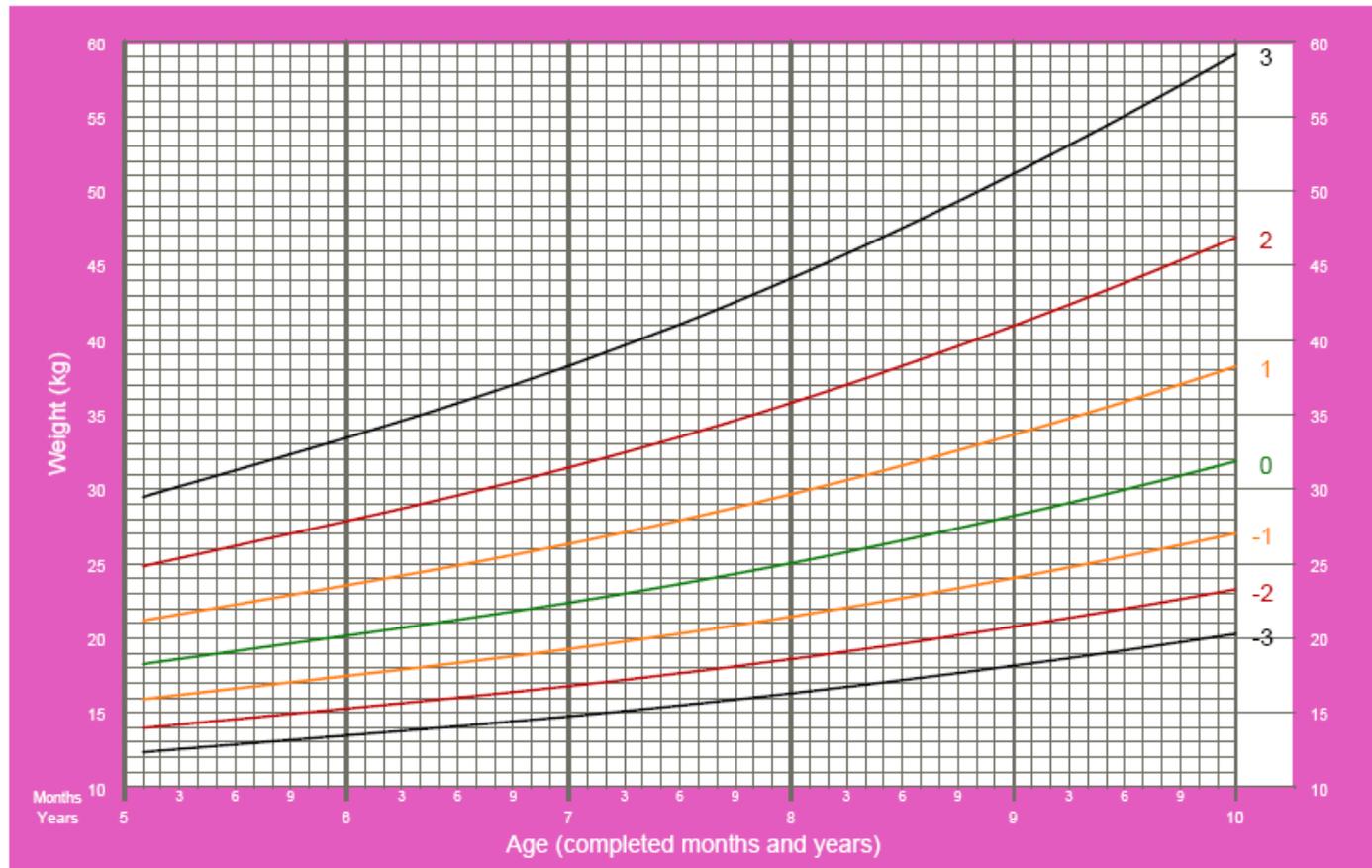
2007 WHO Reference

Fuente: The WHO Child Growth Standards 2007

Gráfica de Peso por Edad Niñas (WHO)

Weight-for-age GIRLS

5 to 10 years (z-scores)



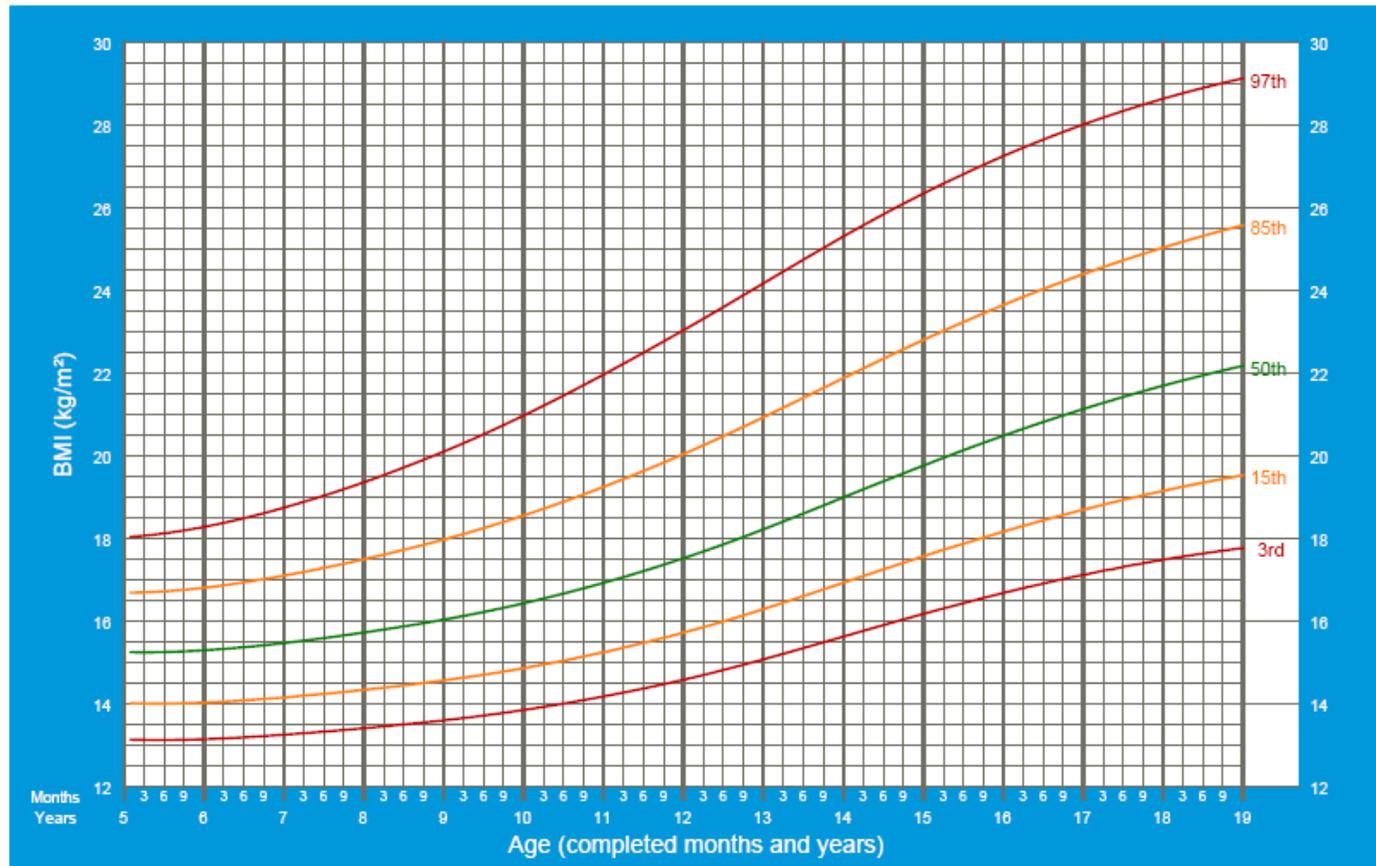
2007 WHO Reference

Fuente: The WHO Child Growth Standards 2007

Gráfica de Índice de Masa Corporal Niños (WHO)

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (percentiles)

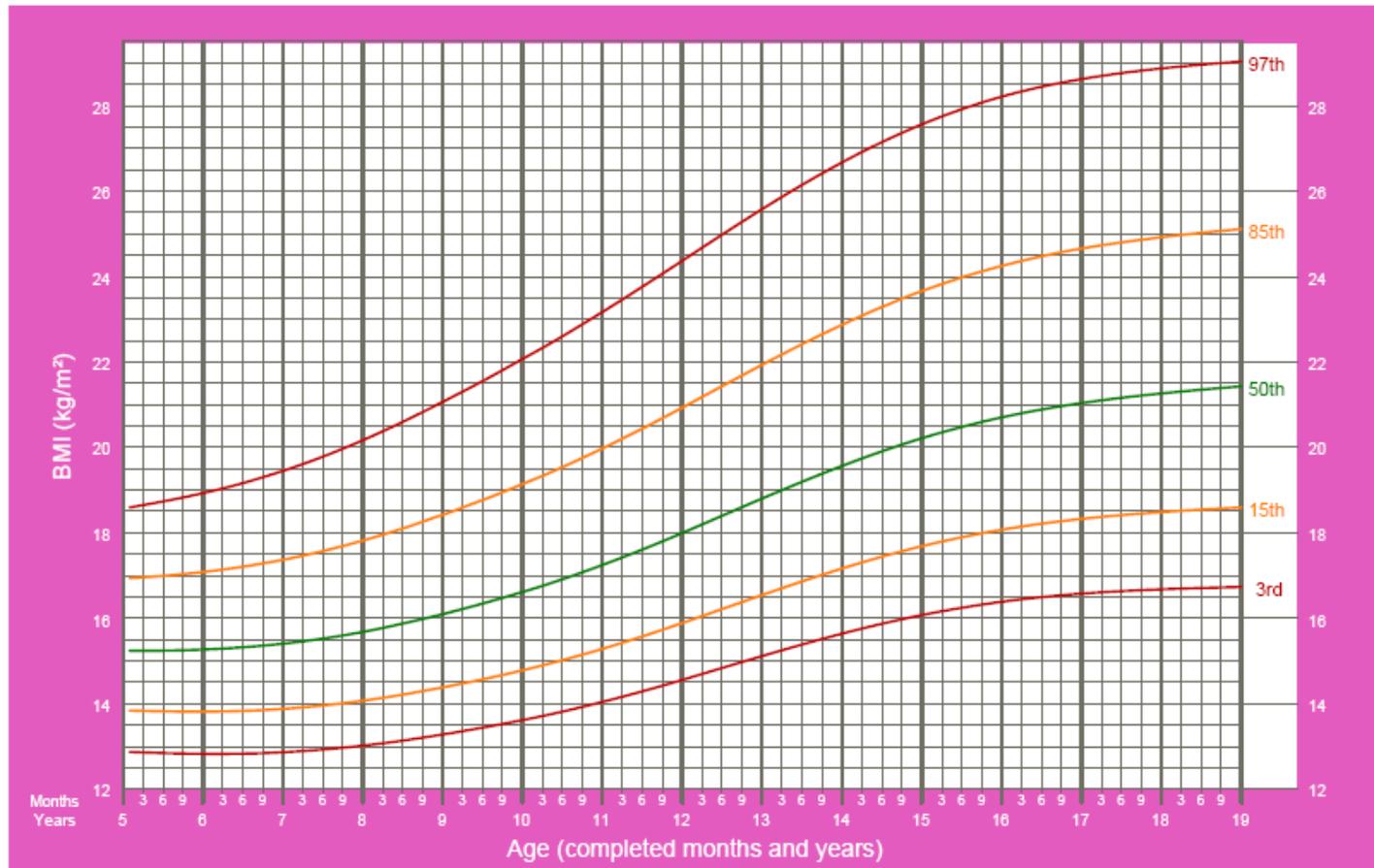


2007 WHO Reference

Fuente: The WHO Child Growth Standards 2007
Gráfica de Índice de Masa Corporal Niñas (WHO)

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)



2007 WHO Reference

Fuente: The WHO Child Growth Standards 2007