

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

**Determinación de los requerimientos nutricionales para
macronutrientes y micronutrientes de un complemento alimenticio para
desayuno de niños en educación inicial.**

María José Orbea Arias

Tesis para optar al grado de Licenciada en Nutrición Humana

Quito, Abril del 2011

© Derechos de Autor

María José Orbea

2011

Dedicatoria

Más que una dedicatoria, este trabajo hace un llamado de conciencia a las personas involucradas en cualquier programa u organización gubernamental destinada a la mejora del estado nutricional de los niños y niñas de escasos recursos económicos del Ecuador, para que realicen una investigación completa y a profundidad sobre las necesidades y problemas de este grupo poblacional. Por ende, mediante una noción acertada con fundamentos científicos y sociales, se pueda emplear con eficiencia los recursos que dispone nuestro país en dichos programas. Instando como profesional y ciudadana a exigir un impacto positivo y cuantificable sobre el estado nutricional de la niñez en un futuro no muy lejano.

Agradecimientos

Nut. María Elisa Herrera, PhD (c)

Nut. Mónica Villar, MSc

Dr. Mario Caviedes, PhD

Dra. Lucía Ramírez, PhD

Ministerio de Educación del Ecuador:

Programa de Alimentación Escolar: Ec. Justo Tobar

Ing. Roberto Pazmiño

Nutricionista María José Salvador

Colaboradores:

Pamela Bolaños

Elisa Jiménez

María Laura Pólit

Karina Vallejo

Resumen

El presente trabajo establece la determinación de los requerimientos nutricionales de macronutrientes y micronutrientes de un complemento alimenticio establecido como desayuno para niños ecuatorianos en educación inicial. El Programa de Alimentación Escolar (PAE) es una organización encargada de atender con alimentación a la población escolar de jardines y escuelas fiscomisionales, fiscales y municipales a nivel nacional. En el año 2010, esta entidad categorizó a niños y niñas de 3 a 4 años 11 meses dentro del nivel de educación inicial. En el Ecuador, la prevalencia de desnutrición crónica y aguda en la población infantil menor de 5 años es del 23,2%. El PAE ha visto un incremento en el número de niños que asisten a la educación inicial y decide crear un producto que cubra los requerimientos nutricionales de un desayuno. Este documento consta de una determinación de los requerimientos nutricionales de macronutrientes: hidratos de carbono, proteínas y grasas; y micronutrientes: zinc, hierro, calcio y vitamina A del complemento alimenticio en forma de colada. La cual, fue fabricada por la industria y analizada nutricionalmente. Este análisis concluyó que la colada no cubrió los valores nutricionales determinados. Debido a esto, se proponen 5 estrategias de intervención nutricional, que consisten en combinar productos del PAE (Hojuelas, Granola en barra, Galleta Tradicional y Galleta Rellena) con la porción de la nueva colada. La mejor estrategia fue la 1, que incluye una porción de colada (35g) con hojuelas (30g), cubriendo los requerimientos calóricos de un desayuno de niños en educación inicial: en 94%, hidratos de carbono (71%), proteína (128%), grasa (157%), hierro (236%), calcio (318%), zinc (82%) y vitamina A (53%).

Abstract

This paper presents the incorporation of macronutrients and micronutrients into the breakfast of Ecuadorian children in primary school as an essential part of a balanced and nutritious meal. The School Feeding Program, *Programa de Alimentación Escolar (PAE)*, is an organization that monitors the diet of schools children from municipals and public schools, on the national level. In 2010, over the period of 11 months, PAE included in their nutrition program children between the ages of three and four years of age who represent the early education level. The prevalence of chronic under-nutrition in children under the age of five was 23.2%. PAE saw an increase in the number of children that are enrolled in early education and decided to create a product to cover the nutritional requirements of breakfast. This paper highlights the combination of macronutrients requirements: hydrates of carbon, proteins, and fats and micronutrients requirements: zinc, iron, calcium and vitamin A that created a *liquid shake (colada)*. After being nutritionally analyzed it was concluded that the shake did not include all of the determined essential nutrients. On account of this, five nutritional intervention strategies have been proposed that suggest combining the products of PAE (*Hojuelas, Granola en barra, Galleta Tradicional y Galleta Rellena*) with a portion (35g) of the new shake. The best strategy, was the first, which included a portion of the shake (35g), with *hojuelas* (30g), covering the nutritional requirements of the breakfast for a child in early education in 94%, hydrates of carbon (71%), protein (128%), fats (157%), iron (236%), calcium (318%), Zinc (82%) and Vitamin A (53%).

Tabla de Contenido

Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
1. Antecedentes.....	2
Deficiencia de hierro.....	7
Deficiencia de vitamina A.....	8
Deficiencia de zinc.....	9
Deficiencia de calcio.....	10
Programa de Alimentación Escolar.....	11
Objetivos.....	11
Objetivo del Plan de Desarrollo.....	11
Objetivo General.....	11
Cobertura.....	12
Beneficiarios.....	12
Criterio de Selección.....	13
Organización Estructural.....	13
2. Justificación del proyecto de investigación.....	15
Experiencia Internacional que sustenta la creación del nuevo producto.....	16
3. Objetivos del proyecto de investigación.....	18
Objetivo general.....	18
Objetivos específicos.....	18
4. Hipótesis.....	18
5. Metodología.....	19

Diseño del producto.....	21
Manejo del producto.....	21
Revisión bibliográfica.....	22
Determinación porcentual del desayuno para niños y niñas de educación inicial.....	22
Diseño de la encuesta.....	23
Estimación de la muestra.....	23
Sujetos.....	24
Consentimiento informado.....	24
6. Análisis Estadístico.....	25
7. Resultados.....	25
Encuestas.....	25
Estrategias de intervención nutricional.....	28
Comparación de macro y micronutrientes entre las distintas estrategias de intervención nutricional.....	28
Estrategia 5: Determinación de porción ideal.....	38
8. Discusión.....	39
Estrategias de Intervención.....	39
Estrategia 1: 35g de porción de polvo + hojuelas (granola).....	40
Estrategia 2: 35g de porción de polvo + granola en barra.....	40
Estrategia 3: 35g de porción de polvo + galleta tradicional.....	41
Estrategia 4: 35g de porción de polvo + galleta rellena.....	41
Estrategia 5: Determinación de porción ideal.....	41
9. Conclusiones.....	45
10. Observaciones.....	4

11. Recomendaciones.....	47
12. Bibliografía.....	50
13. Glosario.....	53
14. Anexos.....	55

Lista de Tablas y figuras

Tablas

Tabla 1 Tendencias nutricionales en niños menores de 5 años en el Ecuador, 1986-2004.....	3
Tabla 2 Evolución de la prevalencia de desnutrición en niños menores de 5 años y 5 años 11 meses* a partir de 1986 hasta 2009.....	6
Tabla 3 PURITA CEREAL: Composición química y aporte de nutrientes del producto en polvo terminado: en 100g y por porción.....	17
Tabla 4 Valores de macro y micronutrientes por porción de sustituto de desayuno de niños de educación inicial de acuerdo a un desayuno al 20%, 25% y 30%.....	21
Tabla 5. Comparación nutricional entre porción de colada (óptima) vs industria y porcentaje de cobertura de nutrientes.....	27
Tabla 6. Comparación entre combinaciones de 1 porción de 35g de colada industria + 1 alimento del PAE.....	37

Tabla 7. Determinación de una porción ideal de 68g.....	38
Tabla 8. Composición centesimal típica de los granos de cereales comunes (100g).....	49

Figuras

Figura 1. Estructura del Programa de Alimentación Escolar.....	14
Figura 2. Porcentaje de Ingesta de Comida Diaria.....	25
Figura 3. Comparación: Calorías.....	29
Figura 4. Comparación: Hidratos de carbono.....	30
Figura 5. Comparación: Proteínas.....	31
Figura 6. Comparación: Grasas.....	32
Figura 7. Comparación: Hierro.....	33
Figura 8. Comparación: Vitamina A.....	34
Figura 9. Comparación: Zinc.....	35
Figura 10. Comparación: Calcio.....	36

1. Antecedentes

En los países en vías de desarrollo, 27% de niños menores de cinco años se clasifican como bajo peso (UNICEF¹, 2006) y se estima que el 53% de todas las muertes de este grupo poblacional se deben a una desnutrición existente. (OMS², 2005)

La desnutrición en la infancia es una limitación para que individuos y sociedades desarrollen todo su potencial laboral y mental. De igual forma, niños y niñas con desnutrición presentan menor resistencia a infecciones y una mayor tasa de mortalidad por enfermedades, como diarrea e infecciones de vías respiratorias. Por otro lado, aquellos infantes que sobreviven entran dentro de un círculo vicioso de enfermedades recurrentes, que altera su crecimiento; a menudo con daños irreversibles tanto en su desarrollo cognitivo, como social (UNICEF, 2006).

Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM's), son un conjunto de 8 objetivos creados por la Organización de Naciones Unidas (ONU) para reducir la pobreza mundial a la mitad para el año 2015, cifra que mejorará la situación nutricional de la niñez (UNICEF, 2006). Entre los objetivos propuestos, se cita el erradicar la pobreza extrema y el hambre siendo estos, consecuencia y causa directa de la desnutrición.

En el informe Progreso para la infancia realizado por UNICEF en el año 2006: se considera como indicador para medir los progresos de erradicación de la pobreza

¹ UNICEF: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.

² OMS: Organización Mundial de la Salud.

extrema y el hambre, la incidencia de bajo peso entre los niños menores de 5 años (UNICEF, 2006). En Ecuador, el porcentaje de pobreza³ nacional urbano-rural en el 2008 fue de 35%. En las zonas rurales los índices de pobreza aumentan hasta el 49%, y entre los indígenas hasta el 53% (Chávez, 2010). Dichas cifras por ende reflejan como Ecuador ha mejorado en tan solo un 2% su tasa media anual de reducción (TMAR) de bajo peso en niños menores de cinco años. No obstante, los progresos logrados se clasifican como insuficientes y lejanos de alcanzar el objetivo planteado del ODM (UNICEF, 2006) como se indica en la Tabla 1.

Tabla 1. Tendencias nutricionales en niños menores de 5 años en el Ecuador, 1986- 2004.

Clasificación de estado nutricional	Evolución nutricional (años)		
	1986	1998	2004
¹ “Stunting” Desnutrición crónica (baja-talla-por-edad)	34%	26,4%	23,2%
² “Wasting” Desnutrición aguda (bajo peso-por talla)	1,7%	2,4%	1,7%
³ “Underweight” Bajo peso (bajo peso-por-edad)	16,5%	14,3%	9,3%

Fuente: Cálculos del Banco Mundial a partir de la ENDEMAIN⁴ (2004), la Encuesta Nacional de Nutrición-DANS⁵ (Freire et al.,1986) y ECV⁶ (INEC,1998)

¹ Porcentaje de niños de 0 a 59 meses > 2DE⁷ por debajo del punto de referencia internacional para el índice talla-por-edad

² Porcentaje de niños de 0 a 59 meses > 2 DE por debajo del punto de referencia internacional para el índice peso-por-talla

³ Peso para la edad por debajo de la línea de puntuación z⁸ -2.

³ Pobreza: determinada según distribución de ingresos promedio por deciles urbano-rural siendo así el decil más pobre: 1 equivalente a \$14.38 per-cápita y el decil más rico: 10 equivalente a 524.80. Datos actualizados en Diciembre, 2008 (INEC,2008)

⁴ ENDEMAIN: Encuesta Demográfica y de Salud Materno Infantil.

⁵ DANS: Diagnóstico de la Situación Alimentaria, Nutricional y de Salud de la Población Ecuatoriana menor de cinco años.

⁶ ECV: Encuesta de Condiciones de Vida.

⁷ DE: Desviaciones estándar

⁸ Puntuación z: un puntaje que indica que tan lejos de la mediana se ubica una medición. También conocido como puntuación de desviación estándar.

Frente a la lenta disminución en la prevalencia del bajo peso en los niños menores de cinco años, Ecuador enfrenta un problema de desnutrición crónica⁹ de forma alarmante. Un 23, 2% de los niños menores de 5 años se muestra con desnutrición crónica, correspondiendo a aproximadamente 300 000 niños, de los cuales 6,35% se clasificaría con desnutrición aguda¹⁰ (Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo, 2007). Los niños indígenas representan 20% de los niños con desnutrición crónica y 28% de desnutrición aguda. Adicional a ello, el 60% de los niños con desnutrición crónica y el 71% con desnutrición aguda habitan en las áreas rurales del Ecuador (Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo, 2007).

En el año 2009, la estrategia actual del Gobierno Ecuatoriano: Intervención Nutricional Territorial Integrada (INTI) se constituye en la primera fase de la Estrategia Nacional de Combate a la Desnutrición Infantil. Esta estrategia en un principio, se concentra en 8 cantones de las provincias de Chimborazo, Cotopaxi y Bolívar, que son las provincias que presentan las más altas prevalencias de desnutrición crónica en menores de cinco años (Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social del Ecuador, 2011). El objetivo de la estrategia INTI es mejorar la situación nutricional de la población priorizando la atención a los grupos vulnerables los cuales son los niños y niñas menores de 5 años, madres embarazadas y en período de lactancia. Enfocándose en prevenir la desnutrición desde la concepción en el vientre

Desnutrición crónica: retardo de altura para la edad (A/E) o “stunting”. Asociada normalmente a situaciones de pobreza, y relacionada con dificultades de aprendizaje y menos desempeño económico. (De Loma-Ossorio, Enrique y Carmen Lahoz, 2004)

Desnutrición crónica aguda: Deficiencia de peso por altura. (P/A). Delgadez extrema. Resulta de una pérdida de peso asociada con periodos recientes de hambruna o enfermedad que se desarrolla muy rápidamente y es limitada en el tiempo. (De Loma-Ossorio, Enrique y Carmen Lahoz, 2004)

materno, la infancia, las edades pre-escolares y escolares, es decir, las etapas críticas del ciclo de vida (Alimentación Escolar Sustentable en América Latina, 2011). Esta estrategia es multisectorial ya que intervienen simultáneamente los Ministerios del sector social: Salud, Educación, Agricultura, Ganadería y Pesca, Desarrollo Urbano y vivienda, Inclusión Económica y Social¹¹.

En este mismo año, el Programa de Alimentación Escolar (PAE) utilizó el Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) como fuente de datos para establecer el universo del primer Censo de Peso y Talla en los niños del primer grado de educación básica (5 años 0 meses hasta 5 años 11 meses); donde se utilizó el indicador antropométrico peso/edad (P/E), como diagnóstico de bajo peso, talla/edad (T/E), como diagnóstico de desnutrición crónica y peso/talla (P/T) como diagnóstico de desnutrición aguda. Los resultados de este censo se muestran en la tabla 2, donde el 36,24% de los niños están en riesgo de desarrollar un bajo peso y el 8,73% de los niños presentan bajo peso. Por otro lado, el indicador T/E muestra que el 32,46% de niños tienen riesgo de desarrollar desnutrición crónica mientras que el 34,06% presentan desnutrición crónica (PAE, 2010).

¹¹ Comunicado personal por parte del Sr. Economista Justo Tobar.

Tabla 2. Evolución de la prevalencia de desnutrición en niños menores de 5 años y 5 años 11 meses* a partir de 1986 hasta 2009.

Año	1986 (DANS ^a)	1998 (ECV ^b)	2004 (Banco Mundial/ENDEMAIN ^c)	2009 (PAE ^{d12})
Desnutrición Crónica (baja talla-por-edad)	34%	26,4%	23,2%	34,06%
Desnutrición Aguda (bajo peso-por-talla)	1,7%	2,4%	1,7%	ND*
Bajo-peso (bajo peso- por-edad)	16,5%	14,3%	9,3%	8,73%

*Dato no disponible

Fuente: ^aFreire *et al.*, 1988, ^bINEC, 1998, ^cENDEMAIN, 2004, ^dPAE, 2010

Estas cifras revelan la importancia de intervenir a nivel nutricional en los niños ecuatorianos menores de 5 años.

Paralelo a este problema, los niños y niñas menores de cinco años en el Ecuador sufren de malnutrición por deficiencia de micronutrientes, destacándose la deficiencia del hierro, zinc, calcio y vitamina A. Dentro de los factores de riesgo para el desarrollo de dichas deficiencias se puede citar: bajo nivel socio-económico, pobreza, altas demandas fisiológicas por crecimiento, baja densidad en micronutrientes de los alimentos complementarios, malabsorción por diarrea o parásitos intestinales y escasa educación (Allen *et al.*, 2006).

¹² AMIE: Archivos Maestro de Instituciones Educativas.

Deficiencia de hierro

La deficiencia de hierro es definida como la concentración de hemoglobina por debajo del valor óptimo en un individuo (OMS/FAO, 2004). Dentro de las principales funciones del hierro se destaca el ser un facilitador del transporte de micronutrientes hacia los tejidos periféricos (Rosales *et al.*, 1999). Otra función es el transporte de oxígeno desde los pulmones a los tejidos; facilitando la obtención de energía dentro de los seres vivos (Mataix Verdú, 2005).

Consecuente a la deficiencia de hierro, los niños menores de cinco años experimentan: anemia, problemas en la capacidad de aprendizaje y la productividad, escaso desarrollo físico y el incremento en la mortalidad infantil¹³ (Allen *et al.*, 2006; Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo, 2004).

La anemia¹⁴ se considera un problema de salud pública cuando la prevalencia de baja concentración de hemoglobina supera el 5% en la población (Allen *et al.*, 2006). Datos nacionales del Ecuador provienen de la encuesta DANS (Diagnóstico de la Situación Alimentaria, Nutricional y de Salud de la Población Ecuatoriana menor de cinco años.), que muestra al 22% de los niños menores de 5 años como anémicos (Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo, 2004), cifra que incrementa en dos estudios posteriores. El primer estudio se realizó en el 2004, donde se evaluó el impacto del Bono de Desarrollo Humano (BDH) en una muestra de 5000 mujeres y niños de bajos ingresos de regiones de Costa y Sierra. En este estudio se reportó una

¹³ Mortalidad infantil: 16 de cada 1000 nacimientos de varones y mujeres en el año 2008 en Ecuador (INEC, 2008).

¹⁴ Anemia: se define como niveles de hemoglobina menores a los 110 µg/l de sangre (Allen *et al.*, 2006).

prevalencia similar de anemia, del 61% en niños de 0 a 6 años de edad. El segundo estudio, se realizó por Paxson y Schady en el año 2005, donde se seleccionaron 3.153 niños del Ecuador entre 36 y 71 meses de edad, de familias pobres urbanas y rurales de seis provincias. En este estudio se determinó un prevalencia del 60% de anemia en este grupo objetivo (Paxson, 2005). Estos datos sugieren que los niños anémicos tienen mayores probabilidades de tener baja talla-por-edad arrojando una prevalencia del 27% mientras que en los no anémicos es del 21,7% (Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo, 2004).

Deficiencia de Vitamina A

La prevalencia de deficiencia de vitamina A¹⁵ (DVA) en el Ecuador es del 14% en niños y niñas menores de 5 años según la encuesta Diagnóstico de la Situación Alimentaria, Nutricional y de Salud de la Población Ecuatoriana menor de cinco años (DANS) realizada en 1986, siendo mayor en áreas rurales (Freire *et al.*, 1988). Esta vitamina es necesaria para el buen funcionamiento del sistema visual, crecimiento y mejora del sistema inmune (Allen *et al.*, 2006; Mataix Verdú, 2005). El indicador apropiado para evaluar el estado de la vitamina A, es analizar cambios físicos de los ojos, tales como ceguera nocturna o xeroftalmía¹⁶. Los factores de riesgo para DVA son las dietas pobres en fuentes para vitamina A (lácteos, huevos, frutas y vegetales),

¹⁵ DVA: definida por la OMS como bajas concentraciones de Vitamina A en tejidos suficientes para lograr consecuencias adversas a la salud a pesar de que no exista evidencia clínica de xeroftalmía (Allen *et al.*, 2006).

¹⁶ Xeroftalmía: manifestación ocular resultante de la falta de vitamina A que consiste en sequedad en los ojos (Allen *et al.*, 2006).

las altas tasas de infecciones, diarrea y un deficiente estado nutricional (Allen *et al.*, 2006). Adicional a los problemas oculares que se ven en los niños con la DVA, esta deficiencia resulta en un impacto negativo para el crecimiento del niño al afectar la modulación del crecimiento óseo durante su remodelación e incrementar la sensibilidad a las infecciones respiratorias y anorexia (Mataix Verdú, 2005).

Deficiencia de Zinc

Son pocas las investigaciones para determinar la prevalencia de la deficiencia de zinc en el Ecuador. La encuesta Diagnóstico de la Situación Alimentaria, Nutricional y de Salud de la Población Ecuatoriana menor de cinco años (DANS) en 1988, reportó una prevalencia del 55% con mayor incidencia en el área rural de la región Sierra. Dentro de las principales funciones del zinc se pueden citar 3 principales: la participación para el adecuado funcionamiento de 120 enzimas necesarias para el metabolismo de hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Seguido de la cooperación en la formación hepática de la proteína transportadora de retinol y en el metabolismo de la vitamina A. Por último, interviene en el mantenimiento de la integridad de la retina ocular (Mataix Verdú, 2005). Consecuente con la deficiencia de zinc se ve la inhibición de crecimiento por pérdida de apetito (Mataix Verdú, 2005). Dentro de los factores de riesgo para desarrollar deficiencia de zinc están: dietas bajas en zinc, alimentos altos en fitatos y desórdenes de malabsorción por parásitos intestinales y diarrea (Allen *et al.*, 2006).

Deficiencia de Calcio

La prevalencia de deficiencia de calcio en niños y niñas menores de cinco años en países en vías de desarrollo no ha sido cuantificada, y Ecuador no es la excepción (Allen *et al.*, 2006). Este mineral se considera un nutriente crítico durante el crecimiento del grupo objetivo del presente estudio.

La mayor parte del calcio del organismo se encuentra en forma de masa ósea (99%) el cual se une con el fósforo y forma hidroxapatita que se deposita en una matriz proteica. El 1% de calcio restante se encuentra en fluidos, tejidos y regula la contracción muscular, automatismo cardíaco, irritabilidad neuromuscular y coagulación sanguínea (Torresani, 2008).

La masa ósea se desarrolla a partir del nacimiento, continuando en el crecimiento, hasta que finalmente en la tercera década de vida se logra el pico máximo de masa ósea alcanzado. Debido a este proceso, es importante cumplir con una ingesta adecuada de calcio durante la etapa de crecimiento ya que además de alcanzar una masa ósea óptima también se determinará en un futuro el inicio de la pérdida temprana de masa ósea en adultos mayores. La deficiencia de calcio esta asociada con la pérdida de masa ósea y sus principales causas son la ingesta inadecuada de calcio y la baja biodisponibilidad de la alimentación del niño (Torresani, 2008).

La alta prevalencia de desnutrición crónica, crónica aguda y malnutrición de micronutrientes como hierro, vitamina A, zinc y calcio conjuntamente con la tardía reducción de la prevalencia de bajo peso en niños menores de 5 años (clasificado según el indicador peso/edad) y a las bajas expectativas de alcanzar los ODM en el Ecuador,

se fomentaron el desarrollo de diversos programas de alimentación. Dentro de estos se destaca el Programa de Alimentación Escolar (PAE).

Programa de Alimentación Escolar

El Programa de Alimentación Escolar (PAE), fue establecido en 1999 a través la fusión de los Programas de Colación Escolar y el Almuerzo Escolar por el Ministerio de Educación, donde el grupo objetivo son niños y niñas de escasos recursos entre 5 y 14 años de edad. Las metas del Programa favorecen lograr el primer Objetivo del Milenio: Meta 2: “reducir a la mitad el porcentaje de personas que padecen hambre” mediante la entrega oportuna y permanente de alimentos altamente nutritivos, para ejercer sus derechos a la educación y a la alimentación (PAE, 2010).

Objetivos

Objetivo del Plan de Desarrollo

Mejorar las capacidades y potencialidades de la ciudadanía

Objetivo General

El objetivo general del PAE es contribuir al mejoramiento de la calidad y eficiencia de la educación básica mediante la entrega de un complemento alimenticio, principalmente en zonas con mayor incidencia de pobreza en el Ecuador.

Objetivos Específicos

1. Contribuir a aliviar el hambre inmediata del grupo objetivo
2. Mejorar la asistencia a las escuelas en las zonas pobres del país
3. Disminuir las tasas de repetición y deserción escolar en las escuelas beneficiarias,

4. Mejorar la capacidad de aprendizaje de los escolares: (atención, concentración y retención).

Objetivos Complementarios

- 1.1.1 Contribuir a mejorar el nivel de nutrición de las niñas y niños atendidos
- 1.1.2 Consolidar la organización y participación responsable de la comunidad en el proceso educativo (PAE, 2010).

Cobertura

Desde 1999 el Ministerio de Educación, a través del Programa de Alimentación Escolar (PAE), atiende a 1' 534.273 participantes (sin contar los participantes de educación inicial) de 15. 339 escuelas del Ecuador; de las cuales 14853 escuelas son cubiertas con el desayuno. Para el año 2010, se logró incorporar la entrega de un refrigerio, compuesto por 200 ml de leche UHT de distintos sabores y 15 gramos de galleta a 486 escuelas urbanas marginales de las 24 provincias del país (PAE, 2010).

Beneficiarios

Los beneficiarios de este Programa son todos los niños y niñas de entre 5 y 14 años, que estén matriculados y asistan regularmente a las instituciones educativas que estén ubicadas en parroquias de los quintiles 1 y 2¹⁷, comunitarias (de sostenimiento particular con gestión comunitaria), indígenas y afro ecuatorianas (PAE, 2010).

Quintiles 1 y 2: personas en pobreza extrema debido a sus ingresos no superiores a 250 dólares al mes. (INEC, 2008)

Criterio de selección

Para el criterio de selección cada escuela seleccionada deberá cumplir con los siguientes compromisos. De no ser así, la escuela es excluida (PAE, 2010).

- Ubicarse dentro de los quintiles 1 y 2 de pobreza.
- Cumplir con el compromiso de los directores, profesores y padres de familia en ofrecer un correcto almacenamiento de los alimentos aportados.
- Cumplir con el compromiso de los padres de familia en la preparación diaria del desayuno.

El desayuno aportado por el Programa de Alimentación Escolar, consiste en ofrecer 5 alternativas de desayuno por semana, como se observa en el Anexo 1, tabla 1.

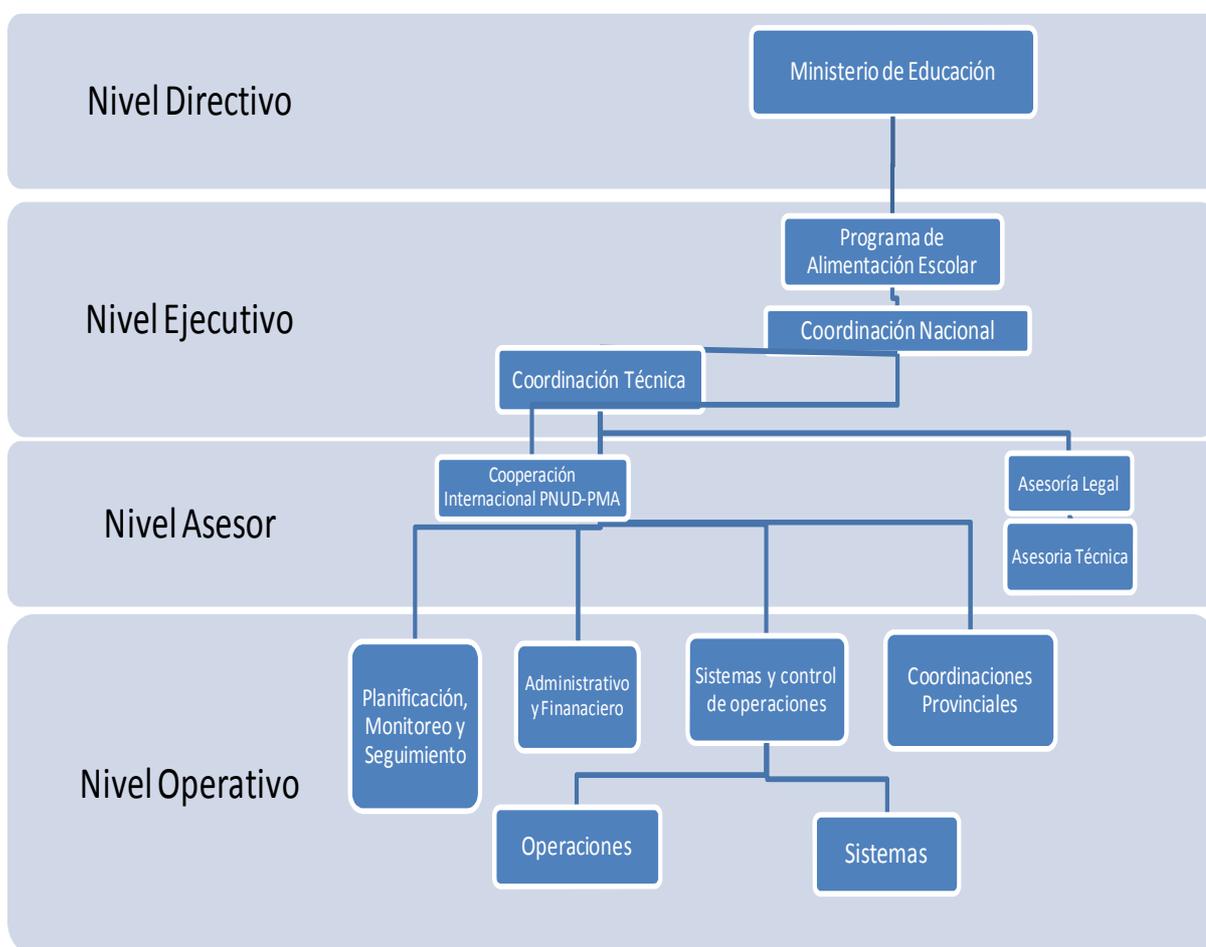
Finalmente, el refrigerio se aporta mediante una ración diaria de leche fluida sabor a naranja, vainilla, chocolate y fresa (200 ml de leche UHT) y 15 gramos de galleta enriquecida con micronutrientes, la información nutricional se observa en el Anexo 3, - Tabla 2.

Organización Estructural

Para la organización del Programa de Alimentación Escolar (PAE) intervienen los niveles directivo, ejecutivo, asesor y operativo. El primer nivel esta representado por el Ministerio de Educación, el segundo por el Programa de Alimentación Escolar, Coordinación Nacional y Técnica, el tercer nivel por la Cooperación Internacional del

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Programa Mundial de Alimentos (PMA), Asesoría Legal y Técnica y en el último nivel por Planificación, Monitoreo y Seguimiento, Sistema de Control de operaciones, Coordinaciones Provinciales y Administrativo y Financiero (PAE, 2010). La estructura completa se observa en la Figura 1.

Figura1. Estructura del Programa de Alimentación Escolar*



*El Programa de Alimentación Escolar se incorporó a la Nueva Estructura del Ministerio de Educación

Fuente: PAE, 2010

2. Justificación del proyecto de investigación:

Un individuo bien nutrido mejorará su rendimiento escolar y aprovechará los recursos educacionales que el Estado le otorga, y en sus próximos años será una persona productiva para el país (UNICEF, 2006). Actualmente, a las escuelas están llegando niños menores de 5 años, edad que el Programa de Alimentación Escolar (PAE) no contempla al no ser parte del objetivo poblacional de este y que es vulnerable a padecer desnutrición y malnutrición de micronutrientes.

Dentro de las estrategias de control de malnutrición de micronutrientes, esta la fortificación¹⁸ la cual es usada en los programas de alimentación, que brindan suplementos de micronutrientes y han demostrado ser más rápidos y eficientes en mejorar el estado nutricional de un individuo o población objetivo, a un costo razonable. Esta estrategia puede ser una intervención de salud pública de forma costo-efectiva¹⁹ (Allen *et al.*, 2006). Por tanto, el PAE contempla la creación de un nuevo producto alimenticio que beneficie a los niños y niñas menores de 5 años (3 a 4 años 11 meses²⁰) que acuden a las escuelas beneficiarias del país. Dada la extensa experiencia del PAE en el manejo y distribución de complementos alimentos, la creación de un nuevo producto adecuado a las necesidades de los niños que no contempla el presente programa resulta en una intervención altamente probable.

¹⁸ Fortificación: es el efecto de añadir o agregar uno o varios nutrientes a un producto alimenticio para fines nutricionales de la población, según las regulaciones vigentes (INEN, 2008).

¹⁹ Forma costo-efectiva: determina si una intervención reduce costos y es favorable para salvar el máximo número de vidas con fondos limitados (IOM, 2000).

²⁰ Rango de edad que propone exclusivamente el Programa de Alimentación Escolar (PAE)

Experiencia Internacional que sustenta la creación del nuevo producto

En Latinoamérica han sido varios los beneficios que muestran la implementación de programas de alimentación. Un ejemplo de estos es Chile, donde se ha disminuido de forma importante la prevalencia de desnutrición en el infante, siendo la prevalencia de desnutrición en niños menores de seis años en el año 2006 de 0,3% (PNUD, 2006). En Chile, estos programas se extendieron a mujeres en edades fértiles y embarazadas, logrando mejorar el peso al nacer, la prevención de la desnutrición y reducir la mortalidad infantil y materna mediante complementos alimenticios (Riumalló *et al.*, 2004).

Un ejemplo de estos es el producto “Purita Cereal” a base de leche y cereales (proteínas lácteas mínimo 85% de las proteínas totales, 15% de almidones), el cual está destinado para niños entre los 18 meses y los 5 años 11 meses. El producto es reforzado con minerales como calcio fortificado con vitaminas (Riumalló *et al.*, 2004; Vera, 2009).

Tabla 3. PURITA CEREAL: Composición química y aporte de nutrientes del producto en polvo terminado: en 100g y por porción.

	Unidades	100g	20g/porción	%VDR*
Energía	kcal	442	88,4	-
Humedad	g	3,5	0,7	-
Cenizas	g	7,0	1,4	-
Proteínas	g	17,0	3,4	-
Lípidos	g	18,0	3,6	-
Ácido linoléico	g	2,5	0,5	-
Ácidos grasos saturados + ácidos grasos trans	g	5,0	1,0	-
Hidratos de Carbono disponibles	g	53,0	10,6	-
Lactosa	g máx.	38,0	7,6	-
Sacarosa + glucosa + fructosa	g máx.	10,5	2,1	-
Fibra dietética total	g máx.	1,5	0,3	-
Micronutrientes				
Vitaminas				
Vitamina A	µg ER	465,00	93,00	12
Vitamina C	mg	50,00	10,00	25
Vitamina D	µg	6,20	1,24	12
Vitamina E	µg ET	10,00	2,00	20
Vitamina B1	mg	0,35	0,07	10
Vitamina B2	mg	0,50	0,10	13
Niacina	mg EN	4,50	0,90	10
Vitamina B6	mg	0,60	0,12	17
Ac. Fólico	µg	120,00	24,00	12
Vitamina B12	µg	1,50	0,30	10
Minerales				
Calcio	mg	900,00	180,00	23
Fósforo	mg	600,00	120,00	15
Magnesio	mg	90,00	18,00	9
Hierro	mg	6,20	1,24	12
Zinc	mg	6,00	1,20	15
Cobre	mg	0,30	0,06	6

*Expresado como % en relación al Dosis Diaria Recomendada para niños de 1 a 3 años de edad

Fuente: Vera, 2009

3. Objetivos del proyecto de investigación:

Objetivo general:

Determinar los requerimientos de macronutrientes como hidratos de carbono, proteínas y lípidos; y micronutrientes críticos como vitamina A, hierro, zinc y calcio para un desayuno de niños y niñas en educación inicial.

Objetivos específicos:

1. Determinar los requerimientos de macronutrientes como hidratos de carbono, proteínas y lípidos en niños en educación inicial.
2. Determinar los requerimientos de micronutrientes como vitamina A, hierro, zinc y calcio en niños en educación inicial.
3. Proponer la formulación que alcanza las recomendaciones nutricionales para un desayuno de los niños en educación inicial.
4. Proponer estrategias de intervención nutricional si los requerimientos no se cumplen.

4. Hipótesis

Los valores para energía, proteínas, grasas, vitamina A, zinc, hierro y calcio que posee la colada, cubren los requerimientos nutricionales de niños y niñas de educación inicial.

En caso de que los valores de macro y micronutrientes no sean cubiertos, se propone el desarrollo de estrategias de intervención nutricional para el grupo poblacional objetivo.

5. Metodología

Diseño del Producto

Los niños en educación inicial (3 a 4 años 11 meses) son un grupo poblacional que se los clasifica como vulnerables a desarrollar desnutrición crónica y deficiencias de micronutrientes por sus elevados requerimientos nutricionales. Es por ello, que este proyecto contempla el formular un nuevo complemento alimenticio que cumpla con las recomendaciones nutricionales para un desayuno escolar acorde a los requerimientos nutricionales de este grupo etario.

Los beneficios de consumir el nuevo producto serán de corto y largo plazo. A Corto plazo, se espera aliviar el hambre inmediata (muchos de los niños no desayunan en casa y algunos duermen sin cenar); mientras que a largo plazo se espera un impacto positivo en la capacidad de aprendizaje que se puede medida a través de indicadores de aprendizaje y en su rendimiento escolar.

Para la elaboración del complemento alimenticio, se han considerado las últimas recomendaciones nutricionales publicadas: Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización de Alimentos y Agricultura (FAO), Naciones Universitarias Unidas (UNU), Instituto de Medicina (IOM). Para calorías se ha considerado al Reporte Técnico de Alimentos y Nutrición realizado por la FAO, OMS y UNU del 2001 de donde se obtuvo un valor basado en los requerimientos de energía promediado para niños y niñas de 3 a 4 años 11 meses. El cálculo de las proteínas se basó en el valor promedio de los Requerimientos de proteína y aminoácidos de la

OMS/FAO/UNU (2007), para niños y niñas de 3 a 4 años 11 meses. Para hidratos de carbono, se utilizó la distribución de una molécula calórica²¹. Para grasa, se tomó el valor de los Rangos de Distribución Aceptables de Macronutrientes obtenidos del las Referencias Dietarias de Ingesta de energía, carbohidrato, fibra, grasa, ácidos grasos, colesterol, proteína y aminoácidos realizados por la OMS (2002). La obtención del requerimiento de calcio, zinc, hierro y vitamina A se basó en la DRI (Ingesta Diaria Recomendada) establecido por el Instituto de Medicina en el año 2004 (IOM, 2004) donde se obtuvo el valor promedio requerido para niños y niñas de 3 a 4 años 11 meses. Los valores resultantes para calorías, proteínas, grasa, calcio, zinc, hierro y vitamina A se ajustaron al valor porcentual que un desayuno debe cubrir en la población en estudio. Un desayuno, debe proveer entre el 20% y 30% del requerimiento energético diario (Pollitt, 1995).

²¹ Distribución Molécula Calórica: estudios epidemiológicos y experimentales sugieren que debe existir un cierto equilibrio entre la energía proveniente de los macronutrientes: hidratos de carbono, proteínas, lípidos. Siendo un objetivo para los niños de 1-3 años, preescolares, escolares la siguiente distribución: hidratos de carbono: 55-75%, proteína: 10-15% y lípidos: 30-35% (Gil, 2010)

Tabla 4. Valores de macro y micronutrientes por porción de sustituto de desayuno de niños de educación inicial de acuerdo a un desayuno al 20%, 25% y 30% de la ingesta calórica total.

Nutrientes	Desayuno: Valores según el 20% de ingesta calórica total	Desayuno: Valores según el 25% de ingesta calórica total	Desayuno: Valores según el 30% de ingesta calórica total
Kcal ¹	250	313	376
Macronutrientes			
Hidratos de Carbono ²	44g	55g	66g
Proteínas ³	6g	8g	9g
Grasas ⁴	6g	7g	8g
Micronutrientes			
Hierro ⁵	2 mg	2 mg	3 mg
Vitamina A ⁶	70 µg	88 µg	105 µg
Zinc ⁷	1 mg	1 mg	1 mg
Calcio ⁸	130 mg	163 mg	195 mg

¹Valor basado en los requerimientos de energía promediado para niños y niñas de 3 a 4 años 11 meses de acuerdo al Reporte Técnico de Alimentos y Nutrición realizado por la FAO/OMS/UNU, 2001

²Valor estimado en base al porcentaje que representa un desayuno obtenido por sustracción de la suma del porcentaje proteico y graso de acuerdo a la molécula calórica diseñada para niños y niñas de 3 - 4 años 11 meses.

³Valor obtenido a partir de los Requerimientos de proteína y aminoácidos de la OMS/FAO/UNU 2007 promediado para niños y niñas de 3 – 4 años 11 meses y estimado de acuerdo a un desayuno.

⁴Valor considerado en base al requerimiento del desayuno promediado de los valores de los Rangos de Distribución Aceptables de Macronutrientes obtenidos del las Referencias Dietarias de Ingesta de energía, carbohidrato, fibra, grasa, ácidos grasos, colesterol, proteína y aminoácidos, OMS, 2002

⁵Valor promedio requerido para un desayuno de niños y niñas de 3-4 años 11 meses, obtenido en base al DRI (IOM, 2004).

⁶ Valor promedio requerido para un desayuno de niños y niñas de 3-4 años 11 meses, obtenido en base al DRI (IOM, 2004).

⁷ Valor promedio requerido para un desayuno de niños y niñas de 3-4 años 11 meses, obtenido en base al DRI (IOM, 2004).

⁸ Valor promedio requerido para un desayuno de niños y niñas de 3-4 años 11 meses, obtenido en base al DRI (IOM, 2004).

Manejo del Producto:

Dado que la colada que reciben los escolares no cubre con los requerimientos de un niño de educación inicial, el PAE consideró elaborar un producto acorde al requerimiento que demanda el niño educación inicial. Este producto será entregado en las escuelas urbanas y rurales de bajos recursos, el mismo que debe ser preparado en la institución y será consumido como un desayuno por los niños.

Revisión Bibliográfica

Para la realización de este proyecto se ejecutará una revisión bibliográfica de todas las publicaciones (informes, artículos y resultados obtenidos) sobre la implementación de complementos alimenticios en países de Latinoamérica que comparten la realidad del Ecuador.

Determinación porcentual del desayuno para niños y niñas de educación inicial

Para la determinación porcentual del desayuno escolar en la población objetivo, se aplicó un recordatorio de 24 horas tipo cualitativo (ver Anexo 6) a las madres o cuidadoras/es de niños y niñas de educación inicial de la provincia de Imbabura, siendo

este un instrumento para análisis de ingesta dietaria actual a nivel poblacional (Gibson, 2005).

La técnica del recordatorio de 24 horas tipo cualitativo consiste en que parientes o cuidadores de los niños son preguntados por un profesional de la salud bien entrenado, sobre la ingesta de los alimentos consumidos el día anterior. Adicional a ello se calculó el porcentaje para macro y micronutrientes de un desayuno correspondiente a la población objetivo.

Diseño de la encuestas

En base a un recordatorio de 24 horas cualitativo, se analizó el patrón alimentario de los niños de educación inicial, a partir del cual se estableció el porcentaje de niños que participan con mayor frecuencia de comidas en el día. Se partió con niños que realizan 3, 4 y 5 comidas diarias independientemente de la colada y galletas que reciben en sus escuelas. Dentro de la información que se consideró se registró si el sujeto ha comido o no; hora de la ingesta, nombre del plato y descripción de los alimentos consumidos a manera de ingredientes. Con la finalidad de corregir las variaciones de ingesta día-día de un individuo, la aplicación de esta encuesta se dio en dos días no consecutivos en diferentes escuelas, la misma que fue aplicada a las personas encargadas de la alimentación de los niños de educación inicial.

La realización de esta encuesta se fundamenta en que es necesario escoger un porcentaje calórico de desayuno adecuado para la población en estudio, el mismo que podría variar entre el 20% y 30% del aporte diario (Pollitt, 1995).

Estimación de la muestra

El tamaño de la muestra se determinó a través de la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

Fuente: www.fisterra.com. Pita Fernández, 2001

Donde:

- N = Total de la población (1771)
- $Z_a^2 = 1.96^2$ (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)
- d = precisión (en este caso deseamos un 5%).

Se utilizó el valor total de la población de niños y niñas menores de 5 años beneficiarios del PAE en Imbabura (1771) y se tomó un nivel precisión del 95%. Obteniéndose un valor de la muestra representativa equivalente a 72 individuos.

Sujetos

Los sujetos de este estudio fueron 65 mujeres y 7 hombres encargadas/os de los niños y niñas en educación inicial a quienes se les preguntó acerca de la alimentación del día anterior de los niños entrevistados.

Consentimiento informado

A toda madre o persona responsable de los niños se le solicitó firmar (o registrar su huella digital en caso de que sea analfabeto) un consentimiento informado (ver Anexo 5). En el consentimiento se explicó en forma detallada en que consiste el estudio, procedimiento, ventajas o desventajas que este pudiese presentar para cada integrante del mismo. Dentro del consentimiento informado a cada sujeto se le aseguró la confidencialidad de los datos recolectados como nombres, fechas, etc.

6. Análisis Estadístico

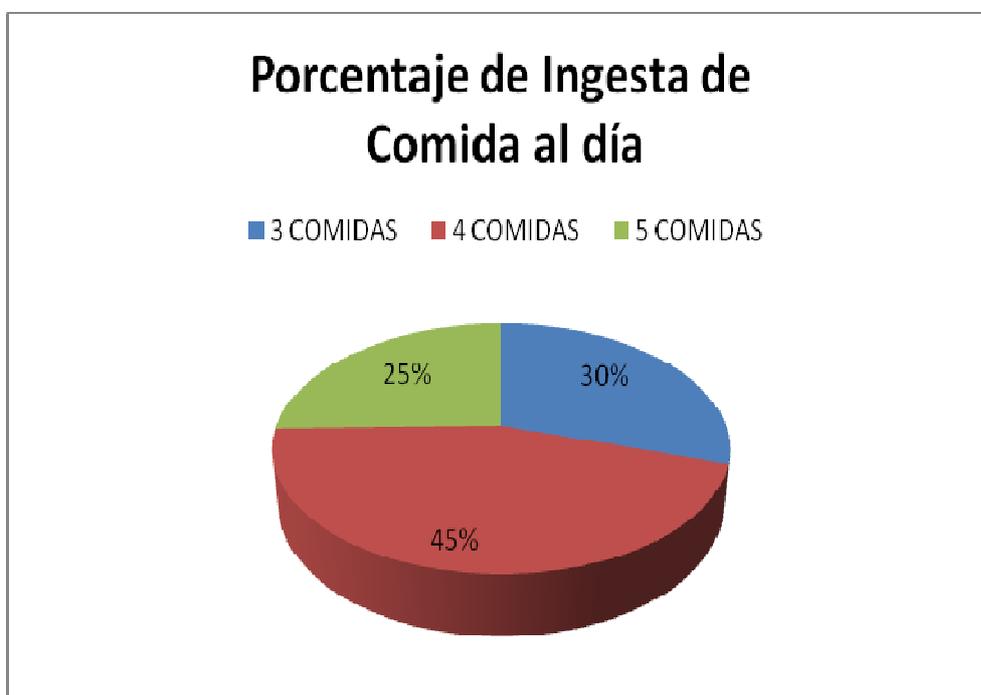
Para la determinación porcentual del desayuno escolar, se analizó el número de comidas ingeridas en los niños en educación inicial, para ello se obtuvo una medida de tendencia central (media). Se calculó un promedio de comidas que realizan niños y niñas durante el día el cual se orientó a escoger los valores de macro y micronutrientes que se requieren en el desayuno.

7. Resultados

Encuestas

Se realizaron un total de 72 encuestas de las cuales se obtuvo el porcentaje total de los niños que reciben 3 comidas en el día; 4 comidas al día o 5 comidas al día. Se obtuvo la siguiente figura:

Figura 2. Porcentaje de Ingesta de Comida diaria



De acuerdo al análisis de las 72 encuestas realizadas, se obtuvo que el 45% de los niños realizan por lo menos 4 comidas al día siguiendo a este valor, el 30% de los niños realizan 3 comidas y finalmente el 25% de éstos lo hacen 5 veces al día. Los porcentajes de los niños que realizan 2 y 6 comidas diarias no resultan representativos y corresponden a cifras menores al 5%. Por tanto, el 45% representa el mayor porcentaje de la población en estudio, reflejando 4 comidas diarias. Partiendo de este

valor, se opta el 25% como el aporte adecuado para un desayuno de niños y niñas de educación inicial.

Una vez seleccionado el aporte adecuado (25%) para un desayuno de niños y niñas en educación inicial, estos valores se presentaron a la industria alimentaria que trabaja con el Programa de Alimentación Escolar. Esta nueva colada fue desarrollada a nivel de industria y se la sometió posteriormente a un análisis físico-químico, en donde se obtuvo el siguiente contenido nutricional.

Tabla 5. Comparación nutricional entre una porción de colada (recomendada) vs la diseñada por la industria y porcentaje de cobertura de nutrientes.

Nutrientes	Desayuno: Valor al 25% de ingesta calórica total por 35 g de porción de colada recomendada	Valor nutricional de colada (Industria)	% de cobertura por nutriente de la colada diseñada por la industria
Kilocalorías (Kcal)	313 Kcal	161 Kcal	52 %
Macronutrientes			
Hidratos de Carbono (g)	55g	19g	35%
Proteínas (g)	8g	6g	85%
Grasas (g)	7g	6g	92%
Micronutrientes			
Hierro (mg)	2 mg	3 mg	151%
Vitamina A (µg)	88µg	47 µg	53%
Zinc (mg)	1 mg	1 mg	82%
Calcio (mg)	163 mg	487 mg	299%

Es importante destacar que los valores por porción son óptimos y basados en promedios de las últimas recomendaciones de la FAO, OMS y UNU. Sin embargo,

estos valores no fueron cubiertos cuando se fabricó el producto a nivel industrial como se puede observar en la tabla 7, para el valor recomendado de calorías se cubrió un 52% y para hidratos de carbono un 35%. En referencia a los micronutrientes, el requerimiento de vitamina A es cubierto con el 53%.

Estrategias de Intervención nutricional

Dado que el producto producido por la industria no cubre los requerimientos nutricionales para el desayuno del niño en educación inicial, se propusieron 5 intervenciones nutricionales de las cuales 4 contemplan la combinación del nuevo producto más 1 producto del PAE ya existente.

Análisis individual de cada nutriente de las cinco Estrategias de Intervención Nutricional

Las estrategias consisten en las siguientes opciones:

Estrategia 1: 35g de colada + hojuelas (30g)

Estrategia 2: 35g de colada + granola en barra (30g)

Estrategia 3: 35g de colada + galleta tradicional (30g)

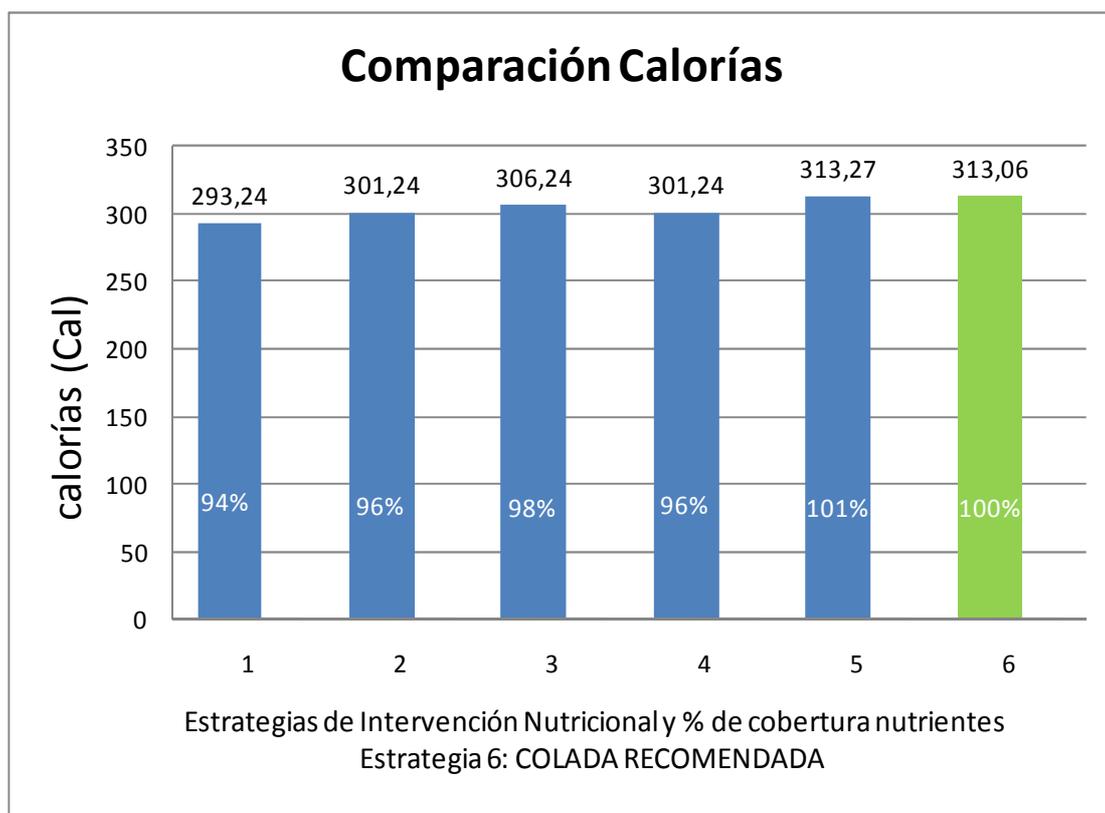
Estrategia 4: 35g de colada + galleta rellena (30g)

Estrategia 5: Determinación de porción ideal de colada

Comparación de macro y micronutrientes entre las distintas estrategias de intervención nutricional

Las primeras 4 estrategias de intervención nutricional proponen la combinación del nuevo complemento alimenticio (colada) más los productos que distribuye el PAE. A continuación se observan figuras de los valores de macro y micronutrientes de las mismas.

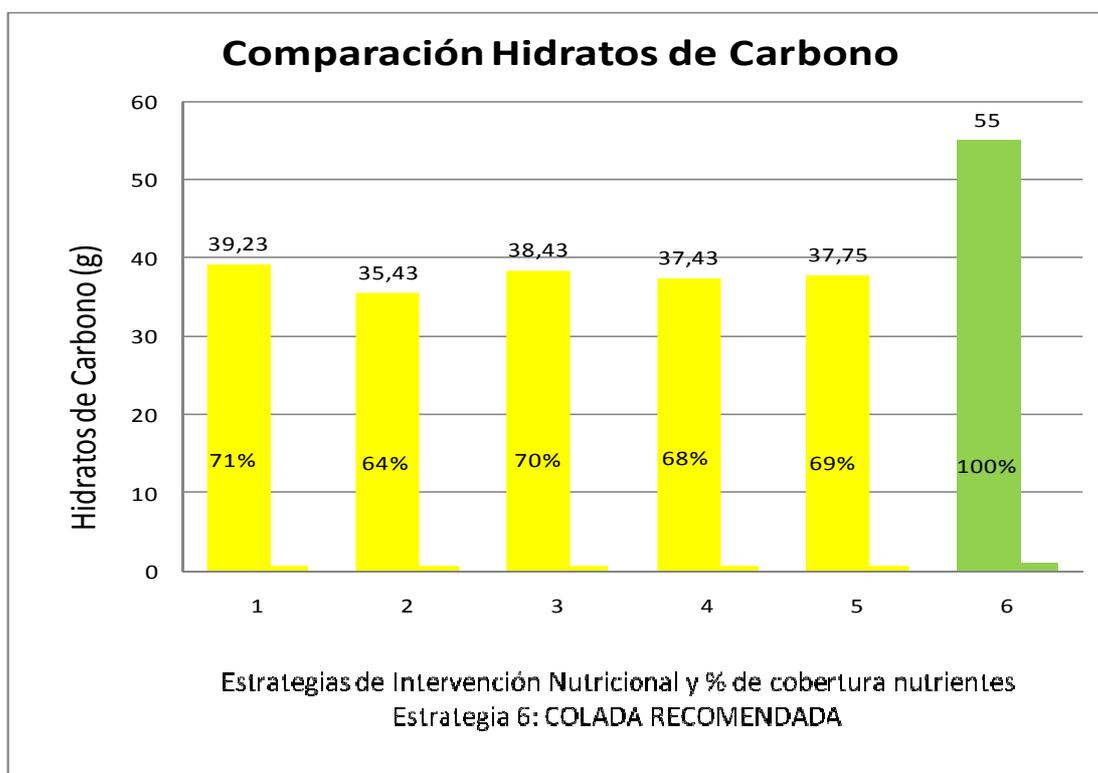
Figura 3. Calorías: Porcentaje de cobertura de los nutrientes de las estrategias de intervención nutricional comparados con la estrategia 6: colada recomendada.



Aporte Energético (Calorías)

La Figura 3 muestra que las estrategias 1 a la 5 proporcionan más del 90% del requerimiento calórico del desayuno de un niño educación inicial, en comparación con el valor calórico recomendado de la estrategia 6. Por lo tanto, cualquiera de las estrategias de intervención nutricional puede ser seleccionada para cubrir esta necesidad calórica.

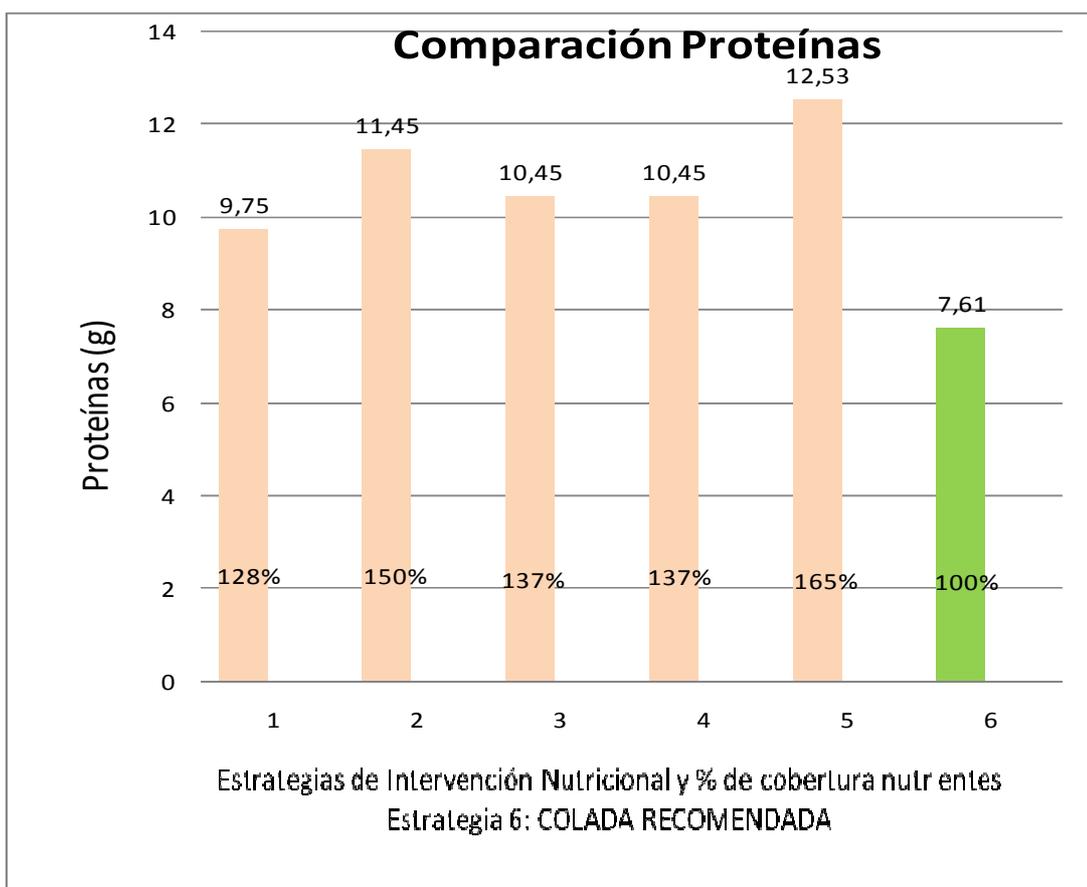
Figura 4. Hidratos de Carbono: Porcentaje de cobertura de los nutrientes de las estrategias de intervención nutricional comparados con la estrategia 6: colada recomendada.



Hidratos de Carbono

La estrategia 1, aporta mayor cantidad de hidratos de carbono en relación a las estrategias restantes. Contribuye 39g de hidratos de carbono, cifra que cubre el 71% del requerimiento del nutriente para un desayuno para niños en educación inicial.

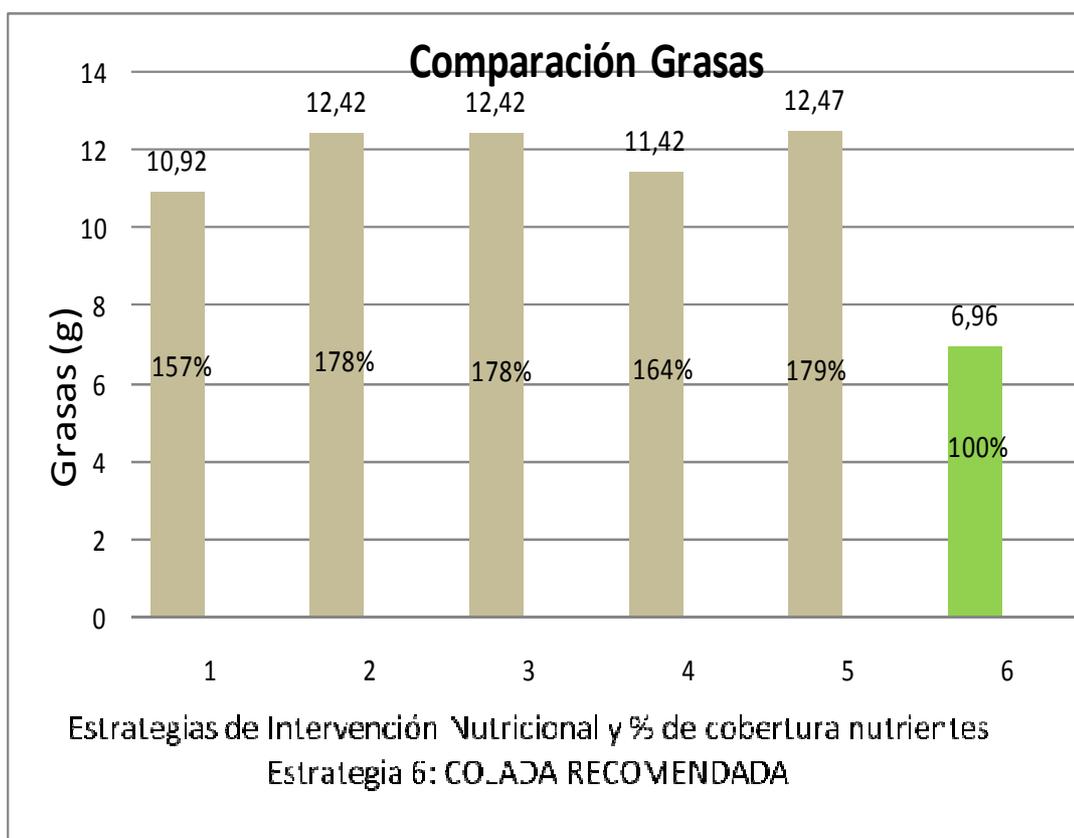
Figura 5. Proteínas: Porcentaje de cobertura de los nutrientes de las estrategias de intervención nutricional comparados con la estrategia 6: colada recomendada.



Proteínas

Todas las estrategias sobrepasan la recomendación. La estrategia 1, es la intervención nutricional que menos se excede respecto al requerimiento de proteínas para un desayuno, cubriendo el 128%.

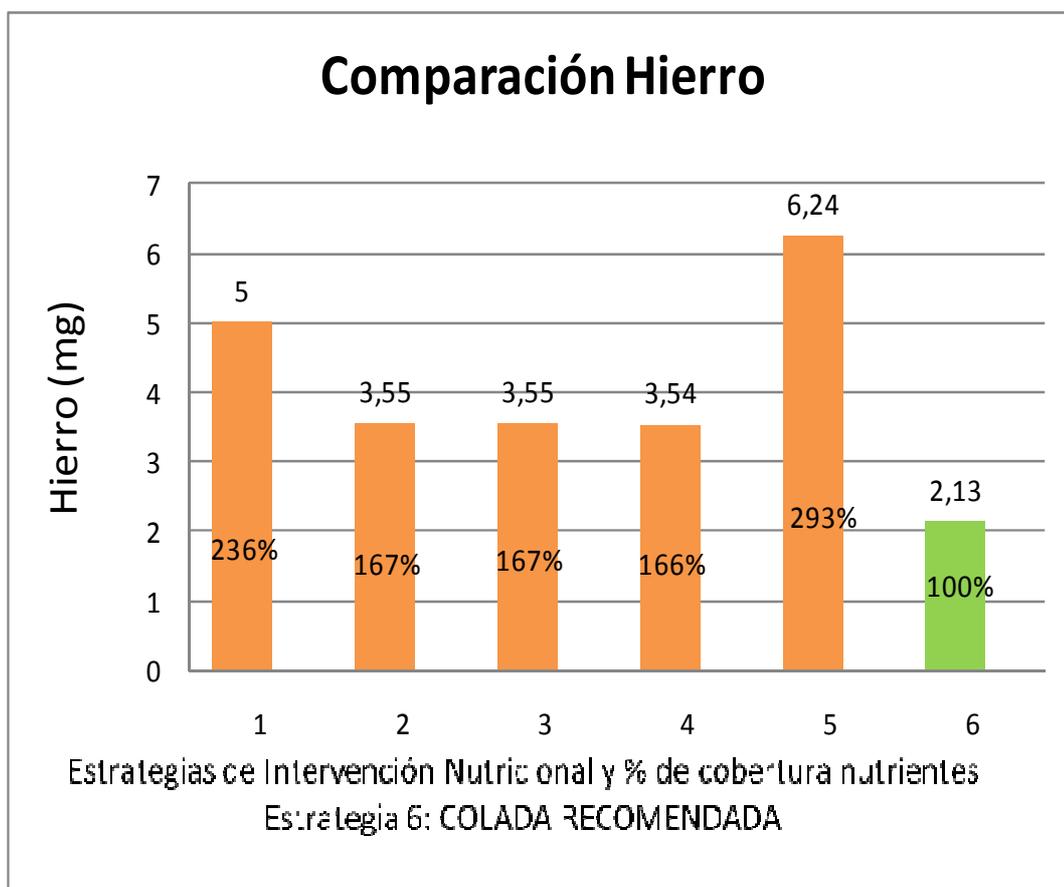
Figura 6. Grasas: Porcentaje de cobertura de los nutrientes de las estrategias de intervención nutricional comparados con la estrategia 6: colada recomendada.



Grasas

Todas las estrategias sobrepasan la recomendación sin embargo la estrategia 1 tiene un menor excedente (157%) del requerimiento nutricional de grasas para un desayuno de un niño en educación inicial.

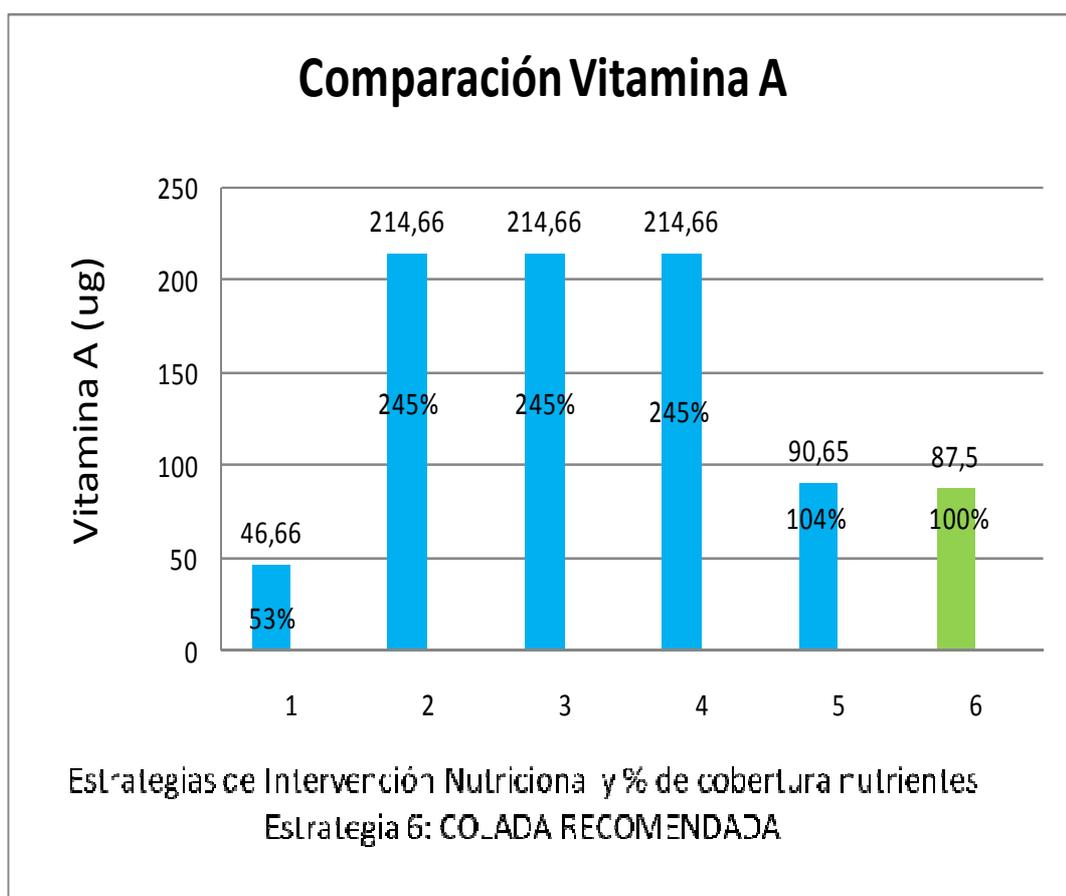
Figura 7. Hierro: Porcentaje de cobertura de los nutrientes de las estrategias de intervención nutricional comparados con la estrategia 6: colada recomendada.



Hierro

Todas las estrategias superan el requerimiento nutricional de hierro para un desayuno de niños en educación inicial por lo tanto, la estrategia 1 sería la más adecuada cubriendo el 236%.

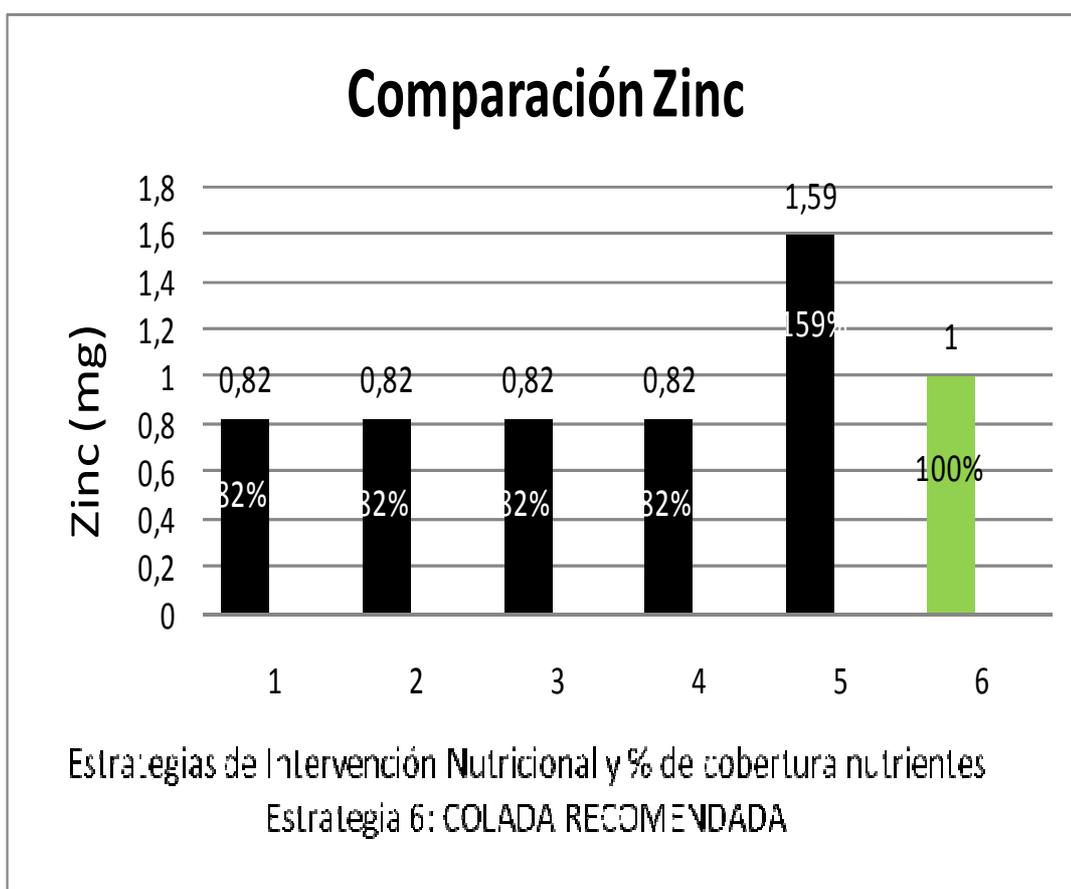
Figura 8. Vitamina A: Porcentaje de cobertura de los nutrientes de las estrategias de intervención nutricional comparados con la estrategia 6: colada recomendada.



Vitamina A

Todas las estrategias a excepción de la 1 (53%) cubren el requerimiento nutricional de vitamina A para un desayuno de niños en educación inicial.

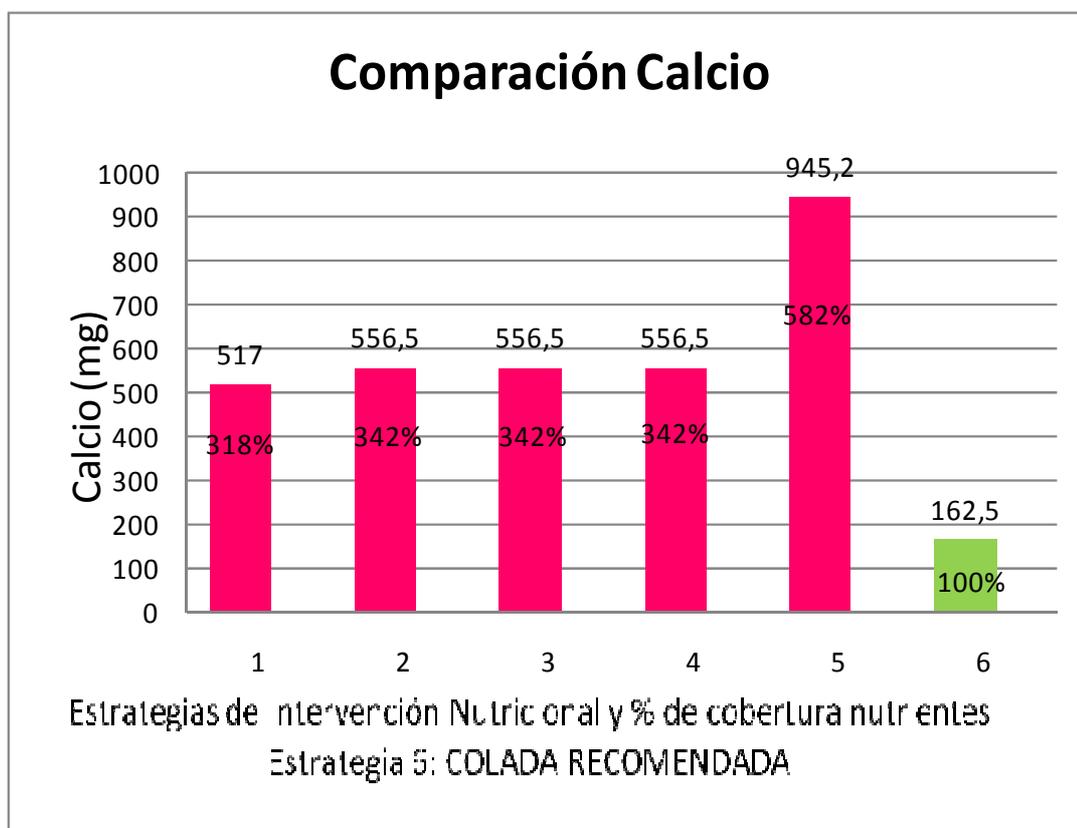
Figura 9. Zinc: Porcentaje de cobertura de los nutrientes de las estrategias de intervención nutricional comparados con la estrategia 6: colada recomendada.



Zinc

Todas las estrategias cubren en un 82% el requerimiento nutricional para un desayuno de niños en educación inicial.

Figura 10. Calcio: Porcentaje de cobertura de los nutrientes de las estrategias de intervención nutricional comparados con la estrategia 6: colada recomendada.



Calcio

Todas las estrategias exceden el requerimiento nutricional para un desayuno de niños en educación inicial sin embargo la estrategia 1 (318%), es suficiente para cubrir el requerimiento de calcio.

Tabla 6. Comparación entre combinaciones de 1 porción de 35g de colada industria + 1 alimento del PAE.

% de nutrientes aportados	Estrategia 1: % de cobertura de nutriente 35g colada + Hojuelas	Estrategia 2: % de cobertura de nutriente 35g colada + Granola barra	Estrategia 3: % de cobertura de nutriente 35g colada + Galleta tradicional	Estrategia 4: % de cobertura de nutriente 35g colada + Galleta rellena
Kilocalorías (%)	94	96	98	96
Macronutrientes				
Hidratos de Carbono (%)	71	64	70	68
Proteínas (%)	128	150	137	137
Grasas (%)	157	178	178	164
Micronutrientes				
Hierro (%)	236	167	167	167
Vitamina A (%)	53	245	245	245
Zinc (%)	82	82	82	82
Calcio (%)	317,85	342,46	342,46	342,46

Estrategia 5: Determinación de porción ideal

Se propuso como porción ideal (68g) de colada debido a que cubre el 100% del requerimiento calórico para el desayuno. Todos los nutrientes son cubiertos en su totalidad, a excepción de los hidratos de carbono que se cubren en un (69%)

Tabla 8. Determinación de una porción ideal de 68g de colada.

Nutrientes	Porción ideal	% cobertura (valor óptimo colada)
Calorías	68g	100%
Hidratos de carbono	68g	69%
Proteínas	68g	165%
Grasas	68g	179%
Hierro	68g	293%
Vitamina A	68g	104%
Zinc	68g	159%
Calcio	68g	582%

8. Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos en las encuestas realizadas, se determinó un consumo promedio de 4 comidas al día, con el que se estableció el porcentaje de aporte nutricional diario del desayuno más adecuado para los niños en educación inicial, del 25%. Sin embargo como se puede apreciar en la tabla 7, los valores del producto (colada) producida por la industria no cubren los valores recomendados, cubriendo el 50% de las recomendaciones sugeridas en la determinación de un desayuno. Es mandatorio que el producto fabricado cubra las calorías e hidratos de carbono que demanda un desayuno al 25% ya que de lo contrario macronutrientes tales como proteínas y grasas serán convertidos en fuente energética (Torresani, 2008).

Estrategias de Intervención

Debido a que este producto no cubre en su totalidad con los requerimientos propuestos, se crearon 4 estrategias de intervención para alcanzar los requerimientos de un desayuno al 25% con la porción de colada (35g) para niños de educación inicial más un producto ofrecido por el PAE y una quinta estrategia en la que se determinó una nueva porción adecuada de polvo de colada.

Estrategia 1: 35 g de porción de polvo + Hojuelas (granola)

La estrategia 1, cubre los requerimientos de los macronutrientes como proteína (128%) y grasa (157%) mientras que los hidratos de carbono son cubiertos en un (71%) lo que nos indica que aún existe deficiencia de este macronutriente. El porcentaje de cobertura de la recomendación de la vitamina A es del (53%), lo que significaría que este micronutriente podría ser insuficiente en la dieta del niño de educación inicial si éste no consume otros alimentos que sean fuentes significativas de vitamina A.

Estrategia 2: 35 g de porción de polvo + Granola en barra

La estrategia 2, esta compuesta por 1 porción de 35g de colada mas 1 barra de granola (30g), que juntas cubren el (96%) del requerimiento calórico para un desayuno, las proteínas son cubiertas en un (150%), las grasas en (178%) y los hidratos de carbono en un (64%) valor que desciende comparándose con la estrategia 1, tornándose el porcentaje de cobertura más bajo de todas las combinaciones. A diferencia, de la estrategia 1, todos los micronutrientes: hierro (167%), vitamina A (245%), calcio (342%) son cubiertos a excepción del zinc (82%).

Estrategia 3.- Combinación 3: 35 g de porción de polvo + Galleta tradicional

La estrategia 3, incluye 1 porción de 35 gramos de colada más 1 galleta tradicional, que juntas cubren (98%) del requerimiento calórico del desayuno al 25%. A excepción de los hidratos de carbono que son cubiertos en (70%), proteínas en un (137%) y grasas (178%). Todos los micronutrientes: hierro (167%), vitamina A (245%), calcio (342%) son cubiertos a excepción del zinc que cubre el (82%).

Estrategia 4.-Combinación 4: 35 g de porción de polvo + Galleta rellena

La última estrategia, incluye 1 porción de 35 gramos de colada más una galleta rellena, juntas cubren el (96%) de requerimiento calórico del desayuno al 25%. Sin embargo, los hidratos de carbono se cubren en un (68%), un valor de cobertura muy cercano a la combinación 3. Las proteínas y grasas son cubiertas en un (137%) y un (164%) respectivamente al igual que los micronutrientes: hierro (167%), vitamina A (245%), calcio (342%), excepto el zinc que al igual que las opciones anteriores cubre el (82%).

Estrategia 5.-Determinación de porción ideal

En esta estrategia se plantea la estimación de un valor de nutrientes adecuado como porción ideal de sustituto de un desayuno de los niños y niñas en educación inicial.

Debido a que el tamaño de la porción ideal es casi el doble de la porción estipulada por el PAE es posible que la disolución de esta nueva porción en el agua hervida forme una colada muy espesa. Es necesaria hacer una evaluación de aceptabilidad del producto en un grupo semejante a la población en estudio.

Aporte Energético (Calorías)

La estrategia 3 (35g de colada + 30g galleta tradicional) es la opción que más se acerca al valor óptimo de kilocalorías que es el de 313 cubriendo el requerimiento en un (98%). Es importante cubrir las necesidades energéticas ya que el organismo depende de la energía que proveen los alimentos ingeridos para mantener sus procesos metabólicos (Torresani, 2008). En los niños, las necesidades energéticas pueden ser divididas en dos grandes categorías: para el crecimiento y para el no crecimiento. La primera esta determinada por: velocidad de crecimiento, composición del tejido formado, eficiencia energética de la síntesis tisular. Por otro lado, la segunda esta determinada por: gasto energético basal, termogénesis alimentaria (gasto energético en reposo) y actividad física (Torresani, 2008). Debido a la etapa de crecimiento de los niños menores de 3-4 años 11 meses, es importante cubrir en su totalidad el requerimiento calórico.

Hidratos de Carbono

La estrategia 1 (35g de colada + 30g hojuela) es la que más se acerca al valor recomendado de hidratos de carbono (55g) para un desayuno, cubriendo en un (71%).

Proteínas

Debido a que los porcentajes de cobertura de proteína son muy altos, estos excedentes serán eliminados y/o utilizados como fuente energética o convertidos en reserva energética. Por lo tanto, la estrategia 1 es suficiente para cumplir los requerimientos nutricionales de proteínas (128%).

Grasas

Las grasas juegan un papel importante en la nutrición infantil, los ácidos grasos esenciales cumplen con funciones estructurales especialmente en el período de crecimiento. La estrategia 1 cubre el (157%) y en comparación con las otras estrategias es la que menos excede la cobertura del nutriente. Acorde con la Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academics (2004), el rango de distribución aceptable de grasa para niños de 1-3 años es de 30-40%, para niños de 4 a 18 años es de 25-35% y promediado para niños de educación inicial de 3-4 años 11 meses es de 32.5%. Las cinco estrategias no superan esta recomendación por lo tanto pueden escogerse, a pesar de que sobrepasan el porcentaje de cobertura del requerimiento óptimo de grasas, para un desayuno y la opción que menos sobrepasa es la primera.

Hierro

Todas las opciones sobrepasan con mas del 100% del requerimiento óptimo para un desayuno de un niño de educación inicial, sin embargo el valor diario promediado óptimo de hierro es 8.5 mg/día valor que estas opciones cubren en su mayoría con el (40%) excepto la opción 1 que cubre casi el (60%) del este

requerimiento diario. Por lo tanto, de acuerdo a este criterio todas las opciones tienen la misma probabilidad de ser escogidas ya que sobrepasan el requerimiento óptimo para un desayuno pero no así el requerimiento diario de hierro.

Vitamina A

La estrategia 1 (30 g de colada + 30g hojuelas), cubre el (53%) del requerimiento óptimo para un desayuno, mientras que las estrategias restantes exceden el (215%) de cobertura. Por consiguiente, se puede decir que la estrategia 1 apenas cubrirá un (53%) el valor recomendado de vitamina A para niños en educación inicial, siendo esta la propuesta menos indicada en relación a este micronutriente.

Zinc

El micronutriente zinc no tiene ninguna variación en las opciones debido a que ningún producto del PAE contiene zinc a excepción de esta nueva colada para niños de educación inicial, es así que todas las estrategias cubren un (82%), la recomendación nutricional para el desayuno de esta población.

Calcio

La estrategia 1 supera el 318% de cobertura para un desayuno mientras que las estrategias 2, 3 y 4 superan el 342%. La sobre cobertura de este nutriente no ocasiona problemas al estado nutricional del niño de educación inicial y de acuerdo a este criterio, no hay una elección predilecta entre estas opciones no obstante la estrategia 1 sería suficiente para cubrir el requerimiento de calcio.

Es importante, recalcar que todas las estrategias nutricionales propuestas, no cubren en un 100% los requerimientos de un desayuno, esto sucede en la estrategia 1 con la vitamina A (53%) y el zinc (82%) en todas las estrategias.

9. Conclusiones

La determinación óptima de los macro y micronutrientes propuestos para la colada fue de acuerdo a las últimas recomendaciones de la FAO, OMS y UNU. A pesar de que se obtuvieron los requerimientos óptimos de nutrientes, éstos no pudieron ser cubiertos al momento de la fabricación del producto como es el caso de los hidratos de carbono ya que se cubren un (35%).

La porción establecida de colada por el PAE (35g) es muy pequeña para cubrir la totalidad de los valores óptimos obtenidos. La cantidad de hidratos de carbono se vio afectada por la limitación que tuvo la industria al no poder cambiar los ingredientes y seleccionar algunos que tengan mayor porcentaje de hidratos de carbono. Además, otro factor que influyó en la cantidad de hidratos de carbono fue el azúcar ya que no se pudo aumentar más de 10 gramos de azúcar por 100 gramos del producto, ya que las recomendaciones para los niños en educación inicial, es no superar el 10% del valor calórico total como azúcares simples (OMS/FAO, 2003).

De las estrategias analizadas, la estrategia 1, que consiste en una porción de colada de 35 gramos con 30 gramos de hojuelas es la mejor combinación ya que cubre

el 94% del requerimiento calórico del desayuno. En lo que concierne a los hidratos de carbono, esta estrategia aporta 39 gramos del nutriente, valor que representa el 71% de cobertura de la recomendación para desayuno, representando así el porcentaje más alto de todas las estrategias. Según Nichols (1985) se previene la producción de cuerpos cetónicos con un aporte diario de 50 a 100g/día de carbohidratos (Torresani, 2008), tomando esta referencia, la cantidad de gramos de hidratos de carbono que aporta la estrategia 1 es suficiente ya que los niños realizan por lo menos 3 comidas adicionales al desayuno en el transcurso del día. Las proteínas, por otro lado, si son consumidas en exceso, parte son eliminadas y parte son utilizadas como fuente energética o convertidas en reserva energética (Torresani, 2008), por lo tanto la estrategia 1 es la más adecuada.

En referente a las grasas, las cinco estrategias sobrepasan la recomendación para un desayuno, siendo por este motivo, que se podría escoger a cualquiera de ellas; sin embargo el porcentaje de cobertura de la estrategia 1 (157%) es suficiente para el mismo y es el que menos excede la recomendación.

A pesar de que la estrategia 1 es la más apropiada como complemento alimenticio para un desayuno de niños y niñas en educación inicial, hay que resaltar que el porcentaje de cobertura de la vitamina A (53%) es deficiente y sería adecuado que se complete con las comidas restantes del día.

10. Observaciones:

Recientemente el año 2010, se incluyeron como beneficiarios del Programa de Alimentación Escolar a niños y niñas de 3 a 4 años 11 meses de educación inicial. Debido a esto, se amplió el universo de beneficiarios que comprendía a los niños y niñas de 5 a 14 años de educación básica, haciendo necesario adaptar los productos alimentarios con las necesidades nutricionales de este grupo.

11. Recomendaciones

Debido a que el método del recordatorio de 24 horas tipo cualitativo consiste en la recolección de dos o más recordatorios en una sub-muestra representativa del grupo a ser estudiado (Gibson, 2005) para ser validado y confiable. Se recomienda realizar la validación y confiabilidad del método del recordatorio de 24 horas tipo cualitativo ya que por motivos de tiempo este método se aplicó únicamente una vez a las personas responsables de los niños y niñas en educación inicial.

Se recomienda, incluir otros micronutrientes como el complejo B, vitaminas liposolubles e hidrosolubles en la fabricación del producto recomendado. Como por ejemplo se observa en el contenido nutricional de la tabla 4 que pertenece al análisis de Purita Cereal un alimento similar a la colada y destinado al mismo grupo poblacional.

A su vez, para realizar una mejor colada y que esta tenga una mayor aceptabilidad se pueden crear nuevos sabores.

A pesar que en el Ecuador se estableció como obligatoria la fortificación de la harina de trigo con hierro, ácido fólico y vitaminas del complejo B hay que revisar si los niveles de estos nutrientes son suficientes en comparación a los requerimientos de los niños y niñas de 3 – 4 años 11 meses.

Si fuese elegida la estrategia 5 (determinación de la porción ideal), se sugiere realizar una prueba de aceptabilidad a una muestra significativa del grupo poblacional objetivo.

Se recomienda además, utilizar ingredientes para la fabricación del producto que tengan alta cantidad de hidratos de carbono, cantidad moderada de proteínas y grasas, los cuales puedan en el momento de la fabricación, formularse adecuadamente y acercarse mucho más a los valores recomendados de la colada, especialmente a los hidratos de carbono. A continuación se detalla una tabla con la composición nutricional de algunos cereales.

Tabla 10. Composición centesimal típica de los granos de cereales comunes (100g).

Grano	Carbohidrato	Grasa	Proteína	Fibra	Agua
Harina de trigo	71,0	2,0	13,3	2,3	12,0
Arroz	80,4	0,4	6,7	0,3	12,0
Maíz	78,4	1,2	7,9	0,6	12,0
Avena	68,2	7,4	14,2	1,2	8,3
Harina de centeno	74,8	1,7	11,4	1,0	11,1
Cebada	78,9	Trazas	10,4	0,4	10,0
Harina diferentes cereales					
Harina de alforfón	72,1	2,5	11,8	1,4	12,1
Harina de soja, desengrasada	38,1	0,9	47,0	2,3	8,0

Fuente: *Vaclavik, 2002*

Todos los cereales resaltados en la tabla 10 en negrita tienen más cantidad de hidratos de carbono comparado a la harina de trigo y de soja que son los ingredientes que predominan en esta colada, ya que 100 gramos de harina de trigo tiene 71 gramos de hidratos de carbono y la harina de soja tiene 38,1 gramos de este nutriente por cada 100 gramos.

A pesar que los cereales como el arroz, maíz, harina de centeno y cebada superen la cantidad de hidratos de carbono en comparación con la harina de trigo y soja. Esta situación no se asemeja con las proteínas ya que la harina de trigo y soja poseen cantidades más altas. No obstante este macronutriente no fue problema en la colada.

En un futuro, como instrumento para mejorar la calidad nutricional de la colada y el estado nutricional de los niños, se pueden realizar estudios de biodisponibilidad de sus micronutrientes debido a su alto contenido de factores anti nutricionales en la soja como lectina, antitripsina, antiquimotripsina y antipapaína y en el trigo como las antiproteasas, antiamilasas y ácido fítico (Adrian *et al.*, 2000).

12. Bibliografía

Adrian, J., Jacques P., Poiffait A. y P. Dauvillier. *Análisis nutricional de los alimentos*. Editorial Acribia, S.A. España, 2000. 292.

Alimentación Escolar Sustentable en América Latina, Entrevista a Catalina Vaca. *Estrategia INTI. Ecuador*. Consultado: 15 de Marzo <<http://alimescolar.sistematizacion.org>>

Aliméntate Ecuador. Consultado: 28 de Febrero del 2010. <<http://www.alimentateecuador.gov.ec>>

Allen L, B. de Benoist, O. Dary, R. Hurrell, S. Horton, J. Lewis, C. Parvanta, M. Rahmani, M. Ruel, B. Thompson. *Guidelines on food fortification with micronutrients*. World Health Organization and Food and Agriculture Organization. Who Library Cataloguing-in-Publication Data, 2006: 341.

Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo/Banco Mundial. *Insuficiencia Nutricional en el Ecuador: un estudio del Banco Mundial Sobre Países*. Washington, D.C: Banco Mundial, 2007.

- Chávez, Andrea. *Las cifras de desnutrición en el Ecuador*. Consultado: 20 febrero, 2010. <<http://ecuador.nutrinet.org>>
- De Loma-Ossorio, Enrique y Carmen Lahoz. *Seguridad Alimentaria y Nutricional Conceptos Básicos*. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria-PESA-Centroamérica. Tegucigalpa: PESA, 2004
- FAO/OMS/UNU. *Reporte Técnico de Alimentos y Nutrición* realizado. Génova, 2001. 96.
- Freire, W., E. Boy, W. Waters. *Fortificación en Casa con Micronutrientes de los Alimentos de los Niños y niñas de 6 a 59 meses de edad para combatir la anemia por falta de hierro y otras deficiencias*. Quito: Grupo Impresor, 2008
- Freire, W., H. Dirren, J.O. Mora, P. Arenales, E. Granda, J. Breilh, A. Campaña, R. Paéz, L. Darquea, and E. Molina. 1988 “Diagnóstico de la situación alimentaria y nutricional y de salud de la población ecuatoriana menor de cinco años-DANS.1986.” Consejo Nacional del Desarrollo, Ministerio de Salud Pública, Quito.
- Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academics. *Acceptable Macronutrient Distribution Ranges*. United States, 2002.6
- Gibson, Rosalind S. *Principles of Nutritional Assessment*. Second Edition. Oxford University. New York, 2005

Gil, Ángel, *Tratado de Nutrición: Nutrición Humana en el Estado de Salud.*

Tomo III, 2ª Edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid, 2010: 550

INEC, *Encuesta de Condiciones de Vida (ECV)*, Quito, 1998

INEC, *Medidas de pobreza y extrema pobreza por ingresos. Resumen ejecutivo.*

Ecuador, 2008

INEC, *Anuario de Estadísticas Vitales: Nacimientos y Defunciones.*, Ecuador,

2008

INEN, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2.*

Rotulado Nutricional. Requisitos. Quito: NTE INEN, 2008.

IOM, *DRI (Dietary Reference Intake)*. Washington, DC: National Academy

Press, 2004

IOM. *No time to lose-getting more from HIV prevention.* Washington, DC:

National Academy Press; 2000.

Mataix Verdú, José. *Nutrición y Alimentación Humana I: Nutrientes y*

Alimentos. Océano/ergon. Barcelona: Oceano, 2005:178-233

Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social del Ecuador. *Información de la Línea de base de la Intervención Nutricional Territorial Integral (INTI) en el cantón Sigchos*. Consultado: 22 de Febrero del 2011

<<http://www.desarrollosocial.gob.ec/>>

Nichols, B. L. y V. N. Nichols: *Alteraciones de la digestión y la absorción de los glúcidos*. *Nutrición Clínica de la Infancia*, Nestlé Nutrition, Vervey/Raven Press, Nueva York, 1985

OMS, *Informe Mundial sobre la Salud 2005: ¡cada madre y cada niño contarán!*, OMS, Ginebra, 2005

OMS, *Referencias Dietarias de Ingesta de energía, carbohidrato, fibra, grasa, ácidos grasos, colesterol, proteína y aminoácidos*. Génova, 2002.5

OMS/FAO. *Expert consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*. *WHO technical report series*. Genève: 2003. 916

OMS/FAO/UNU. *Requerimientos de proteína y aminoácidos*. Génova, 2007

PAE. Consultado: 16 de Febrero del 2010. Página web oficial <<http://www.pae.gov.ec/>>.

Paxson, C. y N. Schady. *Cognitive development among young children in Ecuador: the roles of wealth, health, and parenting*. World Bank Policy Research Working Paper. Washington: The World Bank; 2002.

PNUD. Consultado: 24 de Febrero del 2011. Página web oficial <http://www.pnud.cl>

- Pollitt, E. (1995). Does Breakfast Make a Difference in School? *Children's Nutrition and Health Campaign*, 95 (10), 1134-1139.
- Riumalló, J., Pizarro, T., Rodríguez L., Benavides, X. *Programas de Suplementación Alimentaria y de Fortificación de Alimentos con Micronutrientes en Chile*. *Revista Cuadernos Médicos Sociales* pág 53-60. Chile, 2004.
- Rosales FJ., Jing-Tsz.J., Pinero D.J., Erikson KM, Beard JL and Ross A.C. *Iron deficiency in young rats alters the distribution of vitamin A between plasma and liver and between hepatic retinol and retinyl esters*. *Journal of Nutrition*, 1999, 129:1223–1228.
- Torresani, María Elena. *Cuidado nutricional pediátrico*. Ed. Universitaria de Buenos Aires, Argentina: 2008.
- UNICEF. *Progreso para la infancia: Un balance sobre la nutrición N°4*. New York: UNICEF, 2006: 2-4,31
- Vaclavik, V. *Fundamentos de ciencia de los alimentos*. Acribia, S.A. Zaragoza, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2002. 78
- Vera, G., Alviña M., Araya H., Atalah, Ed. *Bases Técnicas Purita Cereal*. Ministerio de Salud. Santiago, 2009.

13. Glosario

AMIE: Archivos Maestros de Instituciones Educativas.

DANS: Diagnóstico de la Situación Alimentaria, Nutricional y de Salud de la Población Ecuatoriana menor de cinco años.

DE: Desviaciones estándar

DVA: definida por la OMS como bajas concentraciones de vitamina A en tejidos suficientes para lograr consecuencias adversas a la salud a pesar de que no exista evidencia clínica de xeroftalmía.

ECV: Encuesta de Condiciones de Vida.

ENDEMAIN: Encuesta Demográfica y de Salud Materno Infantil.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

INTI: Intervención Nutricional Territorial Integral

OMS: Organización Mundial de la Salud

UNICEF: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.

Anexo 2. Presupuesto

Materiales	Valor (dólares)
papelería	30
impresiones	70
Copias	20
Internet	100
Salidas de Campo	
Cayambe (comida, transporte)	20
Imbabura (alojamiento, comida, transporte)	150
Azuay (alojamiento, comida, transporte)	300
Pastaza (alojamiento, comida, transporte)	100
Manabí (alojamiento, comida, transporte)	350
Total	1140

Anexo 3. Tabla 1 Aporte Nutricional del Desayuno Escolar

Combinaciones	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5
	Colada + Galleta + Hojuelas	Colada + Rellenita + Hojuelas	Colada + Barra de Granola	Colada + Galleta tradicional	Colada + Rellenita
Kcal Aportado por PAE	391,2	391,2	255,9	255,9	255,9
Proteínas Aportado por el PAE	13,79	13,7	11,5	9,59	9,89

Fuente: Programa de Alimentación Escolar, 2010

Anexo 3. Tabla 1.1 Ración Diaria del Desayuno Escolar por niño

Ración Diaria por Niño
30 gramos de galleta (fortificada y rellena)
30 gramos de granolas (barra y hojuelas)
35 gramos de colada fortificada

Fuente: Programa de Alimentación Escolar, 2010

Anexo3. Tabla 2. Aporte Nutricional y Micronutrientes de Refrigerio Escolar

Micronutrientes	Galletas Tradicional/ 30gr	Leche UHT/ 200 ml	Total
Kcal	145	180	325
Proteínas g	4	6	10
Vitamina A (1) UL	560	500	1060
Hierro	0,34	2	2,34
Calcio	70	300	370
Vitamina C mg	0	6	6
Vitamina D UL	0	40	40
Zinc mg	0	2	2
Sodio mg	0	90	90

Fuente: Programa de Alimentación Escolar, 2010

Anexo 4. Tabla 1. Valores requeridos en una porción de producto nuevo para un desayuno de niños y niñas de 3 a 4 años 11 meses

Desayuno	Valor mínimo 20%	Valor óptimo 25%	Valor máximo 30%
Energía ¹	251 Kcal	313 Kcal	376 Kcal
Macronutrientes			
Hidratos de Carbono ²	44g	55g	66g
Proteína ³	6g	8g	9g
Grasa ⁴	6g	7g	8g
Micronutrientes			
Vitamina A ⁵	70 µg	88 µg	105 µg
Zinc ⁶	1 mg	1 mg	1 mg
Hierro ⁷	2 mg	2 mg	3 mg
Calcio ⁸	130 mg	163 mg	195 mg

¹Valor basado en los requerimientos de energía promediado para niños y niñas de 3 a 4 años 11 meses de acuerdo al Reporte Técnico de Alimentos y Nutrición realizado por la FAO/OMS/UNU, 2001

²Valor estimado en base al porcentaje que representa un desayuno obtenido por sustracción de la suma del porcentaje proteico y graso de acuerdo a la molécula calórica diseñada para niños y niñas de 3 - 4 años 11 meses.

³Valor obtenido a partir de los Requerimientos de proteína y aminoácidos de la OMS/FAO/UNU 2007 promediado para niños y niñas de 3 – 4 años 11 meses y estimado de acuerdo a un desayuno.

⁴Valor considerado en base al requerimiento del desayuno promediado de los valores de los Rangos de Distribución Aceptables de Macronutrientes obtenidos del las Referencias Dietarias de Ingesta de Energía, Carbohidrato, Fibra, Grasa, Ácidos grasos, Colesterol, Proteína y Amino Ácidos, OMS, 2002

⁵Valor promedio requerido para un desayuno de niños y niñas de 3-4 años 11 meses, obtenido en base al DRI establecido por IOM, 2004.

⁶ Valor promedio requerido para un desayuno de niños y niñas de 3-4 años 11 meses, obtenido en base al DRI establecido por IOM, 2004.

⁷ Valor promedio requerido para un desayuno de niños y niñas de 3-4 años 11 meses, obtenido en base al DRI establecido por IOM, 2004.

⁸ Valor promedio requerido para un desayuno de niños y niñas de 3-4 años 11 meses, obtenido en base al DRI establecido por IOM, 2004

Anexo 5. Consentimiento

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del proyecto: Periodo: Investigadores:	Determinación de los requerimientos nutricionales de micronutrientes en un complemento alimenticio para desayuno a niños de educación inicial. Noviembre 2009- Agosto 2010 María José Orbea Universidad San Francisco de Quito	
<p>INTRODUCCIÓN: La desnutrición en los niños y niñas menores de 5 años es un importante problema de salud pública por su alta prevalencia y porque afecta su capacidad de aprendizaje e impide un correcto crecimiento. Su prevención es de aceptación mundial, porque esta se relaciona con deficiencias de aprendizaje y retraso en la relación peso y talla que se evidencia en las primeras etapas de la vida. Programas de Alimentación que ayudan a mejorar la ingesta de nutrientes se han desarrollado contra la lucha de la desnutrición y la deficiencia de micronutrientes que esta conlleva.</p> <p>Invitamos a que su niño/a participe en nuestro estudio, orientado para niños entre 3 y 4 años 11 meses de edad. Nuestra intención es establecer cuantas comidas completas realiza cada niño participante. La información recolectada será utilizada para determinar el patrón de alimentación habitual de los niños siendo nuestro objetivo final, aportar una correcta formulación nutricional de un desayuno a través de un complemento alimenticio. Para ello se aplicarán diversas estrategias de tipo nutricional. Finalmente, este estudio nos ayudará a entender más a fondo como reducir la prevalencia de desnutrición en los niños y niñas menores de 5 años de edad, tomando en cuenta los resultados que se obtendrán de esta investigación en la provincia de Imbabura.</p>		
<p>PROCEDIMIENTO: si desea que su niño participe en este estudio por favor firme el presente consentimiento. La actividad a realizar será la siguiente: Conjuntamente con la ayuda del investigador usted llenará un recordatorio de 24hrs tipo cualitativo en un día, para ello el investigador le preguntará sobre los alimentos y bebidas consumidas por su niño el día anterior (ayer). La madre o persona responsable de cada niño será entrevistada sin ser obligatorio que este presente el niño. Cada niño participante se beneficiará de un complemento alimenticio otorgado por el Programa de Alimentación Escolar elaborado de acuerdo a los requerimientos nutricionales de un desayuno para un niño y niña en educación inicial.</p>		
<p>SELECCIÓN DE LOS SUJETOS: niños y niñas entre 3-4 años 11 meses de edad por cada familia de la provincia de Imbabura</p>		
<p>PROTECCIÓN DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS: Todo dato proveniente de las diferentes actividades anteriormente mencionadas serán procesados bajo estricta confidencialidad. Tanto los nombres de los niños como de las personas entrevistadas durante el curso de la investigación serán excluidos para el análisis de los datos. Para ello cada investigador firmará una carta en la cual se compromete y asegura confidencialidad de los datos analizados. Los datos será procesados y analizados por medio de Epi Info™ Versión 3.5.1</p>		
<p>DECLARACIÓN: declaro que he leído o se me ha informado oralmente de toda la información necesaria acerca del proyecto. Este consentimiento reconoce que su participación es completamente voluntaria. Reconozco que la información administrada a los investigadores es completamente fidedigna.</p>		
Datos del representante del niño (madre, abuela, etc.) CARGO:	Nombre:	
	Dirección:	
	Teléfono:	
Datos del niño:	Nombre:	
	Fecha de nacimiento: (DD-MM-AA)	
	Sexo del niño:	
Fecha:	Firma del representante del niño:	

Anexo 6. Recordatorio 24 h cualitativo

Determinación de Ingesta en niños y niñas menores de 5 años Programa de Alimentación Escolar (PAE)

Código sujeto: _____ Día

entrevista: _____

Entrevista N°: _____

Escuela: _____

Entrevistador: _____

Provincia: _____

24h CUALITATIVO

A	B	C	D	E	Código de Comida
Código comida	SI	HORA	Ingredientes	Tipo de Comida Asignado	1. Antes del Desayuno
					2. Desayuno
					3. Media Mañana
					4. Almuerzo
					5. Media Tarde
					6. Cena
					7. Antes de dormir
					8. Durante la noche

Anexo 7. Preguntas de la encuesta:

Preguntas	Positivo	Negativo	Hora	Alimento
1. ¿En la mañana su niño/as come algo? Si lo hace, ¿a qué hora? ¿Qué comió?	X	X	AM PM	_____ _____
2. Sabe usted si niño/as come a media mañana Si lo hace, ¿a qué hora? ¿Qué comió?	X	X	AM PM	_____ _____
3. ¿A medio día su niño/as come? Si lo hace, ¿a qué hora? ¿Qué comió?	X	X	AM PM	_____ _____
4. A media tarde, ¿su niño/as come? Si lo hace, ¿a qué hora? ¿Qué comió?	X	X	AM PM	_____ _____
5. En la tarde, ¿su niño/as come? Si lo hace, ¿a qué hora? ¿Qué comió?	X	X	AM PM	_____ _____
6. Antes de dormir, ¿su niño/as come? Si lo hace, ¿a qué hora? ¿Qué comió?	X	X	AM PM	_____ _____
7. Durante la noche, ¿su niño/as come? Si lo hace, ¿a qué hora? ¿Qué comió?	X	X	AM PM	_____ _____

Anexo 8. Valor nutricional de productos del PAE

Nutrientes	Valor nutricional de Hojuela (PAE)	Valor nutricional de Granola en barra (PAE)	Valor nutricional de Galleta tradicional (PAE)	Valor nutricional de Galleta rellena (PAE)
Calorías (Kcal)	132	140	145	140
Macronutrientes				
Hidratos de Carbono (g)	19,8	16	19	18
Proteínas (g)	3,3	5	4	4
Grasas (g)	4,5	6	6	5
Micronutrientes				
Hierro (mg)	1,8	0,34	0,34	0,34
Vitamina A (µg)	0	168	168	168
Zinc (mg)	-	-	-	-
Calcio (mg)	30	70	70	70

Fuente: Programa de Alimentación Escolar, 2010