

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE NUTRICIÓN HUMANA

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN NUTRICIÓN HUMANA**

**Evaluación de la aceptabilidad de un producto de fortificación
alimentaria con Polvo de Micronutrientes en niños menores de 5
años de un Centro Infantil**

Elaborado por:

MICHELLE ACOSTA

Quito, Diciembre, 2014

RESUMEN

Se realizó un estudio experimental de tipo ensayo de campo con el objetivo de evaluar la aceptabilidad de diferentes formulaciones de compotas y una de colada fortificados con el suplemento Chispaz en 100 niños menores de 5 años que asisten a un Centro Infantil Privado ubicado en el Norte de la ciudad de Quito. Se incluyeron todos los niños menores de 5 años del Centro Infantil que se encontraban registrados. Se aplicó una prueba sensorial en base a una escala hedónica previo consentimiento informado a las promotoras de los niños. De las 4 opciones elegidas para las compotas, el producto con mayor grado de satisfacción fue la compota de manzana con un 87%; mientras que el grado de satisfacción para la colada fue solo del 23%.

El programa propuesto por el Ministerio de Salud Pública en cuanto a la fortificación casera mediante el uso del suplemento Chispaz ha presentado algunos inconvenientes debido a la falta de aceptabilidad del producto por parte de la población.

Con los resultados obtenidos se recomienda realizar los respectivos análisis bromatológicos y de micronutrientes de estas y otras propuestas encaminadas a disminuir la anemia en los niños y fortalecer los programas de nutrición.

ABSTRACT

An experimental study has been made using field work with the objective to evaluate the acceptability of different compote formulas and one of a fortified beverage with the supplement "Chispaz". In order to do this the study, worked with one hundred kids below five years old that go to a private school in the north sector to the city of Quito. The study included all the kids with the age described below that were registered. A sensorial test was applied based on a hedonic scale with previous consent of the children promoters. From the four compote options, the product with higher degree of satisfaction was the apple compote with 87 percent of acceptance. On the other hand, the beverage only had 23 percent.

The program proposed by the Public Health Ministry related with the fortification children receive at home by the use of the supplement "Chispaz" has shown to have some problems because of the lack of acceptance from the main population to the product.

With the obtained results, it is recommended to make bromatologic and micronutrious analyzes of this and other purposes focused on decrease anemia on children and strengthen the nutrition programs.

DEDICATORIA

A Dios principalmente por darme la vida, la salud y la fortaleza para llegar hasta esta etapa importante. A mis padres por el tiempo, apoyo y esfuerzo de todos estos años de estudio al fin culminados. A mis hermanos y amigos del colegio, en especial Aliuska, que se encuentran también culminando sus estudios. A mis compañeros y ahora colegas por todos los momentos buenos y malos que pasamos y que siempre los recordaré. A todos los Docentes de la Carrera de Nutrición que me brindaron sus conocimientos y experiencias para poder ser una buena profesional.

AGRADECIMIENTOS

A la Pontificia Universidad Católica, Facultad de enfermería, Carrera de Nutrición humana por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente.

A mi Directora de tesis Ing. Priscila Maldonado y mi profesor Ing. Carlos Alberto Rueda por la guía, ayuda y tiempo invertido en la elaboración de esta tesis.

A mis lectores de tesis quienes han sido maestros importantes a lo largo de toda la carrera. A Gaby y Rodmi que contribuyeron en la agilización de esta disertación.

Un agradecimiento especial al Dr. Jack Bermeo y a la Lic. Cristina Yépez, Director y Nutricionista respectivamente de la Novaclínica Santa Cecilia por permitirme trabajar y adquirir experiencia en la institución durante el proceso de esta tesis.

A las estudiantes de 5to semestre de la Carrera de Nutrición por su ayuda en la elaboración de gomitas.

A Nicole por acceder a que ejecute este tema como propuesta de investigación. A Dani por ayudarme con la traducción del resumen. Y a María José y Carlos por la ayuda, apoyo desinteresado y cariño que me mostraron cuando más lo necesité.

A todos y cada uno de los que de manera directa o indirecta colaboraron para este momento especial..Gracias totales!!

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: GENERALIDADES	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2 JUSTIFICACIÓN	6
1.3 OBJETIVOS	7
1.3.1 Objetivo General	7
1.3.2 Objetivos Específicos.....	7
1.4 METODOLOGÍA.....	8
1.4.1 Tipo de Estudio	8
1.4.2 Universo y Muestra	8
1.4.3 Fuentes, Técnicas e Instrumentos	8
1.4.4 Plan de Recolección y Análisis de Información.....	9
CAPITULO II: MARCO TEORICO	10
2.1 ANEMIA	10
2.1.1 Anemia por Déficit de Micronutrientes	12
2.1.2 Anemia Ferropénica.....	12
2.1.2.1 Factores	12
2.1.2.2 Consecuencias.....	14
2.1.3 Anemia en el Ecuador.....	15
2.2 HIERRO	17
2.2.1 El Hierro y su Biodisponibilidad.....	17
2.2.2 Estabilidad del Hierro en Alimentos	18
2.3 ANÁLISIS SENSORIAL.....	20
2.3.1 Aplicaciones.....	20
2.3.2 Percepción y Atributos Sensoriales	20

2.3.3 Condiciones Generales para Desarrollar Pruebas Sensoriales	21
2.3.4 Pruebas para Medir Aceptabilidad	23
CAPITULO III: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
3.1 SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA	25
3.2 PROPUESTA DE FORMULACIONES	26
3.3 DESARROLLO DE FORMULACIONES	27
3.4 CÁLCULO DEL CONTENIDO CALÓRICO	29
3.5 EVALUACIÓN SENSORIAL	30
3.6 ANÁLISIS DEL CONTENIDO CALÓRICO	31
3.7 ANÁLISIS SENSORIAL	33
CONCLUSIONES	38
RECOMENDACIONES	42
BIBLIOGRAFÍA	43
ANEXOS	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:

RANGOS DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO POR GRUPOS DE EDAD SEGÚN OMS/UNICEF/ONU 2008.....10

Tabla 2:

AJUSTE DE LOS VALORES DE HEMOGLOBINA (g/dl) CON RELACION A LA ALTITUD...11

Tabla 3:

FACILITADORES E INHIBIDORES PARA LA ABSORCION DEL HIERRO.....14

Tabla 4:

ALIMENTOS UTILIZADOS EN LA ALIMENTACION COMPLEMENTARIA POR RANGOS DE EDAD.....25

Tabla 5:

FORMULACIONES PROPUESTAS PARA LA ELABORACION DE PRODUCTOS DE ACUERDO A GRUPOS DE EDAD Y TEXTURA.....26

Tabla 6:

CÁLCULO DEL CONTENIDO CALÓRICO BASADO EN LA TABLA DE COMPOSICIONES DEL INCAP.....29

Tabla 7:

CONTENIDO CALÓRICO COLADA QUINUA-AVENA.....31

Tabla 8:

CONTENIDO CALÓRICO COMPOTA ZANAHORIA AMARILLA.....31

Tabla 9:
CONTENIDO CALÓRICO COMPOTA ZAPALLO.....32

Tabla 10:
CONTENIDO CALÓRICO COMPOTA MANZANA.....32

Tabla 11:
CONTENIDO CALÓRICO COMPOTA PERA.....33

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1:

PROBABILIDAD DE PRESENTAR CONSUMO INADECUADO DE HIERRO POR SEXO, GRUPO ÉTNICO Y SUBREGIÓN A ESCALA NACIONAL PERÍODO 2011-2013..... 15

Gráfico 2:

COMPARACIÓN DE LA PREVALENCIA DE ANEMIA EN MENORES DE 5 AÑOS (HB <11 G/DL) DEL DANS 1986 VS. ENSANUT-ECU 2012, CON MÉTODO DE CORRECCIÓN DE ALTITUD DE LA CDC.....16

Gráfico 3:

COMPARACIÓN DE LA MEDIA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR ENTRE LAS 4 MUESTRAS DE COMPOTAS EVALUADAS EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS DE UN CENTRO INFANTIL OCTUBRE 2014.....33

Gráfico 4:

DIFERENCIAS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS DE ACUERDO AL GRADO DE SATISFACCIÓN DE COMPOTAS EVALUADAS EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS DE UN CENTRO INFANTIL OCTUBRE 2014.....34

Gráfico 5:

DISTRIBUCIÓN DE LAS DIFERENTES MUESTRAS DE COMPOTAS EVALUADAS EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS DE UN CENTRO INFANTIL DE ACUERDO AL GRADO DE SATISFACCIÓN OCTUBRE 2014.....35

Gráfico 6:

DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DE COLADA EVALUADA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS DE UN CENTRO INFANTIL DE ACUERDO AL GRADO DE SATISFACCIÓN OCTUBRE 2014.....37

Gráfico 7:

COMPARACIÓN DE LA MEDIA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR ENTRE LA MUESTRA DE COMPOTA Y LA MUESTRA DE COLADA EVALUADAS EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS DE UN CENTRO INFANTIL OCTUBRE 2014.....38

Gráfico 8:

DIFERENCIAS ESTADÍSTICAMENTE SIGNIFICATIVAS ENTRE LA MUESTRA DE COMPOTA Y COLADA EN RELACIÓN AL GRADO DE SATISFACCIÓN EVALUADAS EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS DE UN CENTRO INFANTIL OCTUBRE 2014.....38

Gráfico 9:

ESTABILIDAD DEL HIERRO EN LA COMPOTA DE MANZANA EVALUADA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS DE UN CENTRO INFANTIL OCTUBRE 2014.....39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:

ESCALA ESTRUCTURADA UTILIZADA EN ENSAYOS DE ACEPTABILIDAD.....23

Figura 2:

ESCALA SEMIESTRUCTURADA UTILIZADA EN ENSAYOS DE ACEPTABILIDAD.....24

Figura 3:

ESCALA NO ESTRUCTURADA UTILIZADA EN ENSAYOS DE ACEPTABILIDAD.....24

LISTA DE ABREVIATURAS

AWGLA: Anemia Working Group Latin America
CDC: Centers for Disease Control and Prevention
CEPAR: Centro de Estudios de Población y Desarrollo Social
CHCM: Concentración Hemoglobina Corpuscular Media
CIBV: Centros Infantiles del Buen Vivir
DANS: Diagnóstico de la Situación Alimentaria Nutricional y de Salud
DS/DE: Desviación Estándar
ENDEMAIN: Encuesta Demográfica y de Salud Materna e infantil
ENSANUT-ECU: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Ecuador
FAO: Food and Agriculture Organization
Fe: Hierro
Fe-Hem: Hierro Hemínico
Fe-No Hem: Hierro No Hemínico
Hb: Hemoglobina
HCM: Hemoglobina Corpuscular Media
INCAP: Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá
INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censo
LSD: Low significant difference
MIES: Ministerio de Inclusión Económica y Social
MSP: Ministerio de Salud Pública
OMS: Organización Mundial de la Salud
ONU: Organización de las Naciones Unidas
PAE: Programa Alimentación Escolar
PANI: Proyecto Alimentario Nutricional Integral
PANN: Programa Nacional de Alimentación y Nutrición
UNICEF: United Nations International Children's Emergency Fund
VCM: Volumen Corpuscular Medio
WHO: World Health Organization

INTRODUCCIÓN

La alimentación de los niños durante el primer año de vida presenta dos componentes principales como son la leche materna exclusiva hasta los 6 meses y la alimentación complementaria pasado este período. En muchos de los casos este proceso no se lo realiza de manera adecuada por lo que los niños presentan deficiencia de micronutrientes y anemia. Para ello, la fortificación de alimentos ha resultado ser una estrategia efectiva con el fin de corregir tales deficiencias nutricionales que causan graves efectos sobre la salud. Sin embargo, los programas de fortificación casera de alimentos con micronutrientes para la disminución de anemias nutricionales implementados por varios ministerios que atienden a la población infantil menor de 5 años, enfrentan uno de los principales problemas relacionados con la aceptabilidad del producto, que han puesto en duda la efectividad de dichos programas.

El presente trabajo propone elaborar un producto alimenticio cuya presentación sea familiar a este grupo poblacional y al cual se le fortificará con polvos de micronutrientes. Este producto será sometido a una evaluación de aceptabilidad a 100 consumidores menores de 5 años y contempla varias fórmulas o presentaciones con el fin de obtener un producto ganador. Esta tesis sustenta una segunda etapa que tiene como objetivo evaluar tanto la estabilidad microbiológica como la estabilidad de micronutrientes de los productos testados en esta investigación.

CAPITULO I: GENERALIDADES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo a los datos recolectados por la OMS (Organización Mundial de la Salud) desde el año 1993 al 2005, se calcula que a nivel mundial 1620 millones de personas presentan anemia. De estos, la población más vulnerable son los niños en edad preescolar los cuales representan el 47,4%. Las máximas prevalencias se dan en África y Asia Sudoriental con un 67,6% y 65,55% respectivamente, mientras que en las regiones de América y Europa la prevalencia es de un 20% aproximadamente. (OMS, 2005)

Entre algunas de las consecuencias de la anemia encontramos la disminución del cociente intelectual, menor capacidad de aprendizaje, afecta a la respuesta inmune, a la eficiencia y duración de la actividad física, desarrollo psicosocial y habilidades cognitivas. Es por ello que con el fin de mejorar esta problemática, se ha implementado estrategias de intervención para prevenir la anemia como es la suplementación o la fortificación de alimentos.

Antes de la década de los 90 se utilizaba las gotas de sulfato ferroso pero resultaron poco efectivas en el tratamiento de la anemia particularmente debido al incumplimiento del régimen terapéutico y el desagradable sabor metálico del hierro, efectos gastrointestinales y tinción de los dientes. En respuesta a ello, el Dr. Stanley Zlotkin junto con un grupo de investigadores desarrollaron una nueva forma de suplementación en polvo a base de Fumarato Ferroso y otros micronutrientes como el Zinc, Vitamina C, D, A y Ácido Fólico microencapsulado. (Schauer and Zlotkin, 2003)

Si bien es cierto que los primeros resultados fueron alentadores, aún existe una prevalencia alta de anemia en niños menores de 5 años sobretodo en los países en vías de desarrollo, demostrando que las estrategias implementadas no han probado ser del todo

efectivas en el control y disminución del problema debido a distintos factores entre los cuáles está la pobre adherencia al tratamiento.

Por citar casos concretos, en el año 2006 se realizó un estudio longitudinal aleatorio en las zonas rurales de Haití con niños de 8 a 23 meses de edad para evaluar la eficacia del consumo de *Sprinkles* (Polvo de Micronutrientes) durante 2 meses. Como resultado se logró reducir del 53% de prevalencia de anemia al 28%. Sin embargo, también se llegó a la conclusión de que se necesitan intervenciones adicionales para hacer frente a la anemia puesto que se observó un consumo irregular o insuficiente del producto, y mayor investigación donde la capacidad del programa es baja o incluso inexistente. (Menon, et al. 2006)

Otro factor que lleva a la poca adherencia al tratamiento es la falta de capacitación o de información continua que se debe dar sobre la administración de los suplementos. Así nos muestra el caso de Panamá en el mismo año 2006, se realizó un estudio observacional de tipo descriptivo transversal para analizar el impacto del Programa de Suplementación en muestras representativas de preescolares y madres en distritos prioritarios. Entre los resultados destacados que se obtuvieron fueron que un 95% de las madres dio a sus hijos el suplemento, pero solo 38 madres (13%), lo administraron de manera correcta en frecuencia y duración. Debido a ello, un 11% refirieron algún tipo de molestia atribuible al suplemento. También se realizaron entrevistas a 2 o 3 funcionarios de la salud como médicos, enfermeras, auxiliares y farmacéuticos en 29 centros de los cuales un 12% mencionó desconocer sobre las normas para una adecuada suplementación. (UNICEF, 2006)

En el Ecuador, se conoce por el estudio DANS (Diagnóstico de la Situación Alimentaria, Nutricional y de Salud) realizado en 1986 que el 22% de los niños menores de 5 años sufrían de anemia. Cuando se hizo el análisis por grupos de edad, se observó que la mayor prevalencia de anemia se encontraba entre los niños de 6 a 12 meses con un 70% y los niños de 12 a 24 meses con un 46%. (Freire, et al. 1988) Ya para el 2004 se indicó que en el Ecuador existe una prevalencia de 30.7% en el área rural y 17.0 en el área urbana. (ENDEMAIN, 2004)

Frente a este problema, el MSP (Ministerio de Salud Pública) ha ejecutado hasta el presente años varios programas que tienen como objetivo reducir las altas prevalencias de

anemia. Se ha distribuido tabletas de hierro para embarazadas y hierro en jarabe/gotas para los menores de 1 año. Para el año 2005 la cobertura del programa demostró que solo asistían el 44% de mujeres embarazadas y 29% de niños menores de 1 año. Entre las razones más conocidas se encuentra la baja adherencia por los efectos colaterales que conlleva el consumo de hierro como estreñimiento, malestar estomacal, mal sabor, entre otros. Adicionalmente se mostró que el personal de salud no tenía la suficiente motivación y conocimiento para promover la adherencia al producto puesto que enfatizan los servicios curativos sobre los preventivos. Por otro lado, el programa denominado PANN 2000 (Programa Nacional de Alimentación y Nutrición) distribuyó los alimentos enriquecidos denominados Mi Papilla para los menores de 2 años y Mi Bebida para las embarazadas. Los datos mostraron solo la cobertura de los niños menores de 2 años que fue del 31%. Entre los reportes se destacó que los productos eran consumidos por todos los miembros de la familia y no solo por los beneficiarios. De igual manera, se puso en ejecución el enriquecimiento de la harina de trigo con hierro y otros micronutrientes pero no se ha dispuesto de información que permita conocer si el programa tuvo o no mayor contribución al mejoramiento de la anemia en la población. Debido a todo esto, la propuesta vigente en este tiempo es la denominada Fortificación en Casa para niños menores de 5 años con una premezcla en polvo de vitaminas y minerales del ya conocido *Sprinkles* envasada en sobres individuales denominado "Chispaz de Salud" que debe ser consumido diariamente durante 60 días, con el fin de demostrar que es posible combatir las anemias nutricionales implementando estrategias innovadoras. Entre los resultados iniciales que se han obtenido hasta el día de hoy tenemos el estudio de la Parroquia Pastocalle de la Provincia de Cotopaxi donde se observó que cuando las madres acudían a los servicios de salud, se encontraron con un personal que no estaba capacitado ni contaba con la información necesaria. (Freire, et al. 2008)

En el informe de resultados 2010 sobre la evaluación de impacto en provincias de Fase I del PANI (Proyecto Alimentario Nutricional Integral) se mostró que la mitad de madres comunitarias (45%) respondieron que han tenido algún inconveniente en usar las ChisPaz, siendo en su gran mayoría (83%) el principal inconveniente los efectos secundarios: estreñimiento, diarrea, otros. (MIES-CEPAR, 2010)

Y en otro estudio de tipo observacional, analítico y transversal realizado en 2 CIBV (Centros infantiles del Buen vivir) de la comunidad de Cancagua se obtuvieron los siguientes resultados:

El 50% del total de los niños de los 2 CIBV dejó de consumir Chispaz a la segunda semana de intervención debido a que los padres acordaron con las promotoras suspender el tratamiento ya que sus hijos presentaron diarrea a partir de su consumo. Solo un 28% de los niños toleraron sin ningún inconveniente el suplemento, mientras que el 72% presentó problemas gastrointestinales. La calidad y efectividad del suplemento Chispaz para reducir la anemia en los niños se vio disminuida debido a la falta de seguimiento en el programa de suplementación con micronutrientes para reducir la anemia en niños menores de 5 años ya que solo se realizaron 2 intervenciones al año previo a la distribución de Chispaz y no se monitoreó a los niños ni se mantuvo la capacitación a las promotoras. Además, se optó por entregar cápsulas de complejo B y de esta manera equilibrar de algún modo la ausencia de Chispaz, guardando los sobres para el control y almacenar el producto en polvo en un recipiente. Incluso una de las promotoras indica que los niños aceptan de mejor manera en los alimentos líquidos y envasados en biberón por lo que incluye el contenido del sobre en sopas o jugos haciendo que el producto no se disuelva totalmente y que el niño no consuma. (Reyes, 2013, pg.2,37,39)

Sustentando en todos estos resultados, se demuestra que los programas tradicionales de reparto de alimentos y suplementación no han demostrado ser efectivos y que por lo tanto, es necesario identificar nuevas estrategias, viables, efectivas, que logren la adherencia de la población más vulnerable al nuevo programa planteado como es Chispaz y que este logre ser sostenido en el tiempo con el fin de disminuir las anemias nutricionales en el país y no se sume a un programa más que no tenga mayor impacto social.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La nutrición desempeña un rol fundamental en todas las etapas de desarrollo del ser humano, enmarcándose no solo en las áreas preventivas sino también en la generación de proyectos de investigación que permitan la creación de alternativas efectivas para combatir enfermedades como la anemia que se ha convertido en un problema de salud pública y que tiene a su cargo la responsabilidad de implementar programas dirigidos a revertir las repercusiones tanto en la salud de los individuos, su productividad, así como en el desarrollo de las sociedades.

Es por tal razón, que el propósito de este proyecto es plantear una nueva forma de presentación de un producto de fortificación alimentaria con polvo de micronutrientes y evaluar su aceptabilidad, de manera que produzca una mayor adherencia al tratamiento y ayude a reducir los niveles de anemia en los niños menores de 5 años que, como se ha observado en los antecedentes presentados previamente, son aún muy altos. Sin olvidar la importancia de los derechos que los niños y niñas tienen a una buena alimentación y salud. Además, como profesional de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y de la carrera de Nutrición Humana, se pretende promover entre los estudiantes el desarrollo de nuevas líneas de investigación y ampliar los materiales de consulta para dicho propósito.

Finalmente, el trabajo logrará encaminarse entre unas de las estrategias del Plan del Buen vivir que es la transformación de la educación superior a través de la producción de investigaciones pertinentes a las problemáticas ecuatorianas y su contribución a la meta de promover entre la población y en la sociedad hábitos de alimentación nutritiva y saludable que permitan gozar de un nivel de desarrollo físico, emocional e intelectual acorde con su edad y condiciones físicas mediante el fortalecimiento de mecanismos de regulación y control orientados a prevenir, evitar y controlar la malnutrición, la desnutrición y los desordenes alimenticios durante todo el ciclo de vida, además de campañas de suplementos alimenticios y vitaminas en la población con déficit nutricional y en etapa de desarrollo cognitivo.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Evaluar la aceptabilidad de un producto de fortificación alimentaria con polvo de micronutrientes a utilizarse en la prevención y tratamiento de anemias nutricionales en la población de niños menores de 5 años.

1.3.2 Objetivos Específicos

Desarrollar un alimento para fortificación con “Polvo de micronutrientes”.

Analizar la aceptabilidad de las propuestas desarrolladas.

Evaluar la estabilidad del hierro.

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 Tipo de Estudio

La presente investigación tiene un modelo y enfoque de tipo cuali-cuantitativa. Es un estudio experimental de tipo ensayo de campo nivel exploratorio. Experimental tipo ensayo de campo, ya que consiste en la formulación de varias alternativas de alimentos fortificados en el cual se evaluará la aceptación de los consumidores en base a los requerimientos de los niños/as menores de 5 años como contribución en la prevención de la anemia; cuali-cuantitativa puesto que se pretende crear alternativas alimentarias, evaluarlas en base a criterios tecnológicos, recolectar datos y posteriormente analizarlos. El nivel de investigación es exploratorio porque permitirá obtener nuevos datos y elementos para realizar una propuesta en base a los requerimientos del grupo vulnerable.

1.4.2 Universo y Muestra

En el presente estudio no se requirió diseño ni cálculo muestral, ya que tanto el universo como la muestra de estudio a utilizarse son 100 niños menores de 5 años de edad conforme señala la técnica recomendada de análisis sensorial.

Serán incluidos todos los niños menores de 5 años del centro infantil; por tanto se excluirán aquellos que no consten en las listas o sean mayores de 5 años.

1.4.3 Fuentes, Técnicas e Instrumentos

La fuente primaria es toda la información obtenida por el investigador en la elaboración del producto fortificado con sus respectivas pruebas de aceptabilidad. Las fuentes de información secundaria comprenden libros, documentos científicos, tesis, internet. La técnica a utilizarse es la observación y recolección de datos mediante instrumentos como hojas de recolección y encuestas de aceptabilidad.

1.4.4 Plan de Recolección y Análisis de Información

La información que se recopile mediante las escalas hedónicas semiestructuradas de 10 puntos será ingresada en un paquete estadístico *Statgraphics* cuyos resultados se exponen a través de gráficos estadísticos o de medias para cada variable. También se hará uso del programa Excel para los gráficos radiales.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANEMIA

Anemia es una condición en la cual existe una deficiencia en el tamaño, número de eritrocitos o la cantidad de hemoglobina, los cuales limitan el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono entre la sangre y las células de los tejidos. La clasificación de la anemia está basada en el tamaño de las células y el contenido de hemoglobina. La mayoría de las anemias son causadas por un déficit de nutrientes requeridos para la síntesis normal de eritrocitos, principalmente hierro, vitamina B12 y ácido fólico; a este tipo de anemias se las conoce como anemias nutricionales. (Mahan y Stump-Escott, 2008)

Los límites de hemoglobina utilizados para definir anemia según las recomendaciones de la OMS/UNICEF (United Nations Children's Fund)/ONU (Organización de las Naciones Unidas) son como sigue:

Tabla 1: RANGOS DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO POR GRUPOS DE EDAD SEGÚN OMS/UNICEF/ONU 2008

<i>Grupos de edad o género</i>	<i>Hemoglobina (g/l)</i>	<i>Hematocrito (%)</i>
Niños de 6 meses a 5 años	110	33
Niños de 6-11 años	115	34
Niños de 12-14 años	120	36
Mujeres no embarazadas	120	36
Mujeres embarazadas	110	33
Hombres > 15 años	130	39

FUENTE: Tropical medicine and international health
ELABORADO POR: Sullivan Kevin, et al. (2008).

Según AWGLA (Anemia Working Group Latin America 2010) los criterios de diagnóstico para este continente son:

- Varones: Recuento de hematíes < 3,5 millones/L; hemoglobina < 13 g/dl; hematocrito <39%.

- Mujeres: Recuento de hematíes < 3,2 millones/L; hemoglobina < 12 g/dl; hematocrito <36%.

En altitudes por encima de mil metros sobre el nivel del mar, las concentraciones de hemoglobina aumentan como una respuesta de adaptación a la baja presión parcial de oxígeno y a la disminución de la saturación de oxígeno en la sangre. El aumento compensatorio en la producción de glóbulos rojos asegura el suficiente aporte de oxígeno a los tejidos. Por este motivo, es necesario hacer un ajuste (resta) al valor de la concentración de hemoglobina del paciente, tomando en cuenta los valores de acuerdo a la altitud donde se encuentre la persona con relación al nivel del mar como se ve:

Tabla 2: AJUSTE DE LOS VALORES DE HEMOGLOBINA (g/dl) CON RELACION A LA ALTITUD

<i>Altitud sobre el nivel del mar (m)</i>	<i>Hemoglobina (g/dl)</i>
<1000	0
1000-1499	0,1
1500-1999	0,4
2000-2499	0,7
2500-2999	1,2
3000-3499	1,8
3500-3999	2,6
4000-4499	3,4
4500-4999	4,4
5000-5499	5,5
5500-5999	6,7

FUENTE: INACG, USAID

ELABORADO POR: Coordinación nacional de nutrición MSP. (2004).

Para diagnosticar una anemia también se analizan otros índices de células rojas que están presentes en el hemograma o biometría hemática:

- VCM: Volumen corpuscular medio: Hematocrito/Número de hematíes
- HCM: Hemoglobina corpuscular media: Hemoglobina/ Número de hematíes
- CHCM: Concentración de hemoglobina corpuscular media: Hemoglobina/Hematocrito

Las anemias se pueden clasificar de varias maneras, algunas basadas en la causa de la enfermedad y otras en las características de los eritrocitos. Algunas anemias no tienen etiología nutricional y se deben, por ejemplo, a anomalías congénitas o factores hereditarios; tales anemias incluyen anemia de células falciformes, anemias aplásicas, talasemias y hemorragia grave. Basadas en las características de las células sanguíneas u otros rasgos,

las anemias se pueden clasificar como microcíticas (eritrocitos pequeños), macrocíticas (eritrocitos grandes), hemolíticas (destrucción de muchos eritrocitos) o hipocrómicas (eritrocitos de color pálido con menor cantidad de hemoglobina). (FAO, 2002)

2.1.1 Anemia por Déficit de Micronutrientes

La deficiencia de micronutrientes puede afectar al estado del hierro especialmente en los niños. A pesar de que la mayoría de los casos de anemia se debe a la falta de hierro, esto no significa que otros micronutrientes no son importantes para el metabolismo de dicho mineral, con lo que se pone en evidencia que la anemia es una enfermedad que puede ser causada por la deficiencia de varios otros micronutrientes, entre los que se puede citar:

- Deficiencia de Vitamina A: La consecuencia más importante del déficit de vitamina A en países en vías de desarrollo es la ceguera infantil. (Stoltzfus y Dreyfuss, 1998) Otras complicaciones son la anemia, una susceptibilidad mayor a las infecciones respiratorias y disminución en la velocidad del crecimiento. Su deficiencia también incrementa la morbilidad y la mortalidad infantil. (Combs, 2000)
- Deficiencia de Folato: También conocido como vitamina B9, ácido fólico o folacina. El bajo consumo de folato está asociado a la anemia, defectos del tubo neural, enfermedades cardiovasculares, cáncer y alteraciones de las funciones cognitivas (WHO, 2006).
- Deficiencia de vitamina B12: También conocida como anemia macrocítica. No permite la producción normal de glóbulos rojos. Niveles bajos de vitamina B12 por mucho tiempo, puede presentar daño neurológico. (MedlinePlus, 2012)

2.1.2 Anemia Ferropénica

La falta de hierro es la deficiencia nutricional de mayor prevalencia en el mundo y la primera causa de anemia. (WHO/FAO, 2006) Este tipo de deficiencia se presenta cuando la cantidad de hierro disponible es insuficiente para satisfacer las necesidades individuales.

2.1.2.1 Factores

Se ha demostrado que la anemia por falta de hierro en niñas y niños pequeños se debe a que la dieta no abastece sus demandas. Esta situación es más grave en el caso de los bebés prematuros porque sus depósitos de hierro al nacer están disminuidos y, por lo tanto, sus requerimientos son mayores. Igual situación se observa en niños y niñas que son

alimentados con biberón, ya que las leches sustitutas no pueden igualar la eficiente cantidad de hierro que tiene la leche materna. Por ello, el lactante ha término alimentado exclusivamente con leche materna, está protegido hasta los seis meses de vida, debido a la excelente biodisponibilidad del hierro de la leche humana. (Olivares y Walter, 2003)

Por otro lado, la ausencia de la práctica de pinzamiento oportuno del cordón umbilical pone en mayor riesgo de anemia a los niños y niñas menores de seis meses puesto que durante un período de tiempo después del nacimiento, aún existe circulación entre el recién nacido y la placenta a nivel de la vena y arterias umbilicales; por lo tanto, el momento del pinzamiento del cordón umbilical tendrá profundos efectos sobre el volumen de sangre del recién nacido después del parto. (Chaparro, C. y Lutter C., 2009)

En el ámbito nutricional, muchos factores influyen en la biodisponibilidad del hierro. La absorción depende del nivel de hierro en la persona. Las personas con anemia absorben alrededor del 20-30% del mineral dietario, en comparación con el 5-10% que absorben las personas que no tienen deficiencia. La forma en que se encuentra en los alimentos también influye. El hierro hem que se encuentra presente en las carnes, aves y pescado, se absorbe alrededor del 15% del mismo. El hierro no hem se absorbe de 3 a 8% y se encuentra presente en granos, verduras, huevo. (Mahan y Stump-Escott, 2008)

A su vez, la ingesta exagerada de inhibidores para la absorción de hierro podría provocar un déficit en la absorción de este mineral, por otra parte el consumo de facilitadores potencia la absorción de hierro. Según la OMS los facilitadores e inhibidores del hierro son los siguientes:

Tabla 3: FACILITADORES E INHIBIDORES PARA LA ABSORCION DEL HIERRO

<i>Facilitadores para la absorción de hierro</i>	<i>Inhibidores para la absorción de hierro</i>
Hierro Hem: Presente en carne roja, aves de corral, pescado y mariscos.	Fitatos: Presentes en el salvado de cereales, granos, leguminosas, nueces y semillas.
Ácido Ascórbico o Vitamina C: Presente en frutas, jugos, papas y otros tubérculos y otros vegetales como hojas verdes, coliflor y col.	Taninos: Incluyendo el té, café, cocoa, infusiones herbales, orégano y ciertos vegetales.
Alimentos Fermentados: Tales como salsa de soya.	Calcio: Particularmente de leche y otros productos.

FUENTE: OMS
ELABORADO POR: WHO/UNICEF/United Nations University.

Otras causas que ocasionan deficiencia de hierro son:

- Pérdidas insensibles de sangre, generalmente a través de sangrados digestivos.
- Períodos en que el cuerpo necesita más hierro de lo normal como en el embarazo.
- Enfermedades que no permiten la correcta absorción del hierro como Enfermedad de Crhon, Celiaquía. (MedlinePlus, 2013)
- Malas prácticas de alimentación como la falta de lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses o introducción prematura de alimentos complementarios.
- Dietas inadecuadas en cantidad o calidad. (Grandy, et.al. 2010)

2.1.2.2 Consecuencias

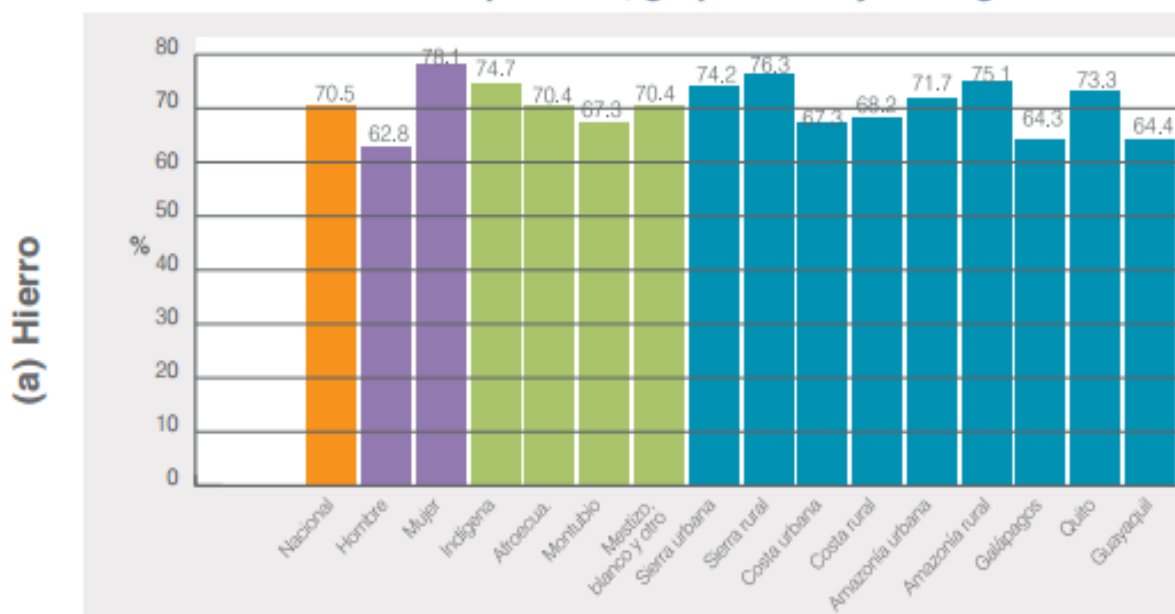
Las consecuencias que derivan de la anemia por falta de hierro son variadas. Entre las más importantes tenemos:

- Efectos adversos sobre el desarrollo psicomotor y cognitivo en menores de 2 años.
- Menor capacidad de aprendizaje.
- Alteraciones en la conducta y condición física.
- Mayor susceptibilidad a las infecciones (principalmente de tracto respiratorio).
- Disminución de la velocidad de crecimiento y un incremento en la mortalidad infantil (Grandy, et.al. 2010).

2.1.3 Anemia en el Ecuador

En el ámbito nacional, según los últimos resultados de ENSANUT-ECU (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Ecuador 2011-2013), la probabilidad de presentar consumo inadecuado de hierro es de 70,5% a escala nacional, mayor en mujeres respecto a hombres. (78,1% vs 62,8%) Al analizar los datos por grupo étnico, se observa que la probabilidad de presentar consumo inadecuado de hierro es mayor en indígenas (74,7%) respecto a otros grupos étnicos. Por otro lado, los datos por quintil económico revelan una mayor probabilidad de presentar un consumo inadecuado de hierro en el quintil más pobre (72,5%) respecto al quintil de mayores ingresos económicos (68,7%).

GRÁFICO 1
Probabilidad de presentar consumo inadecuado de hierro por sexo, grupo étnico y subregión a escala nacional período 2011-2013

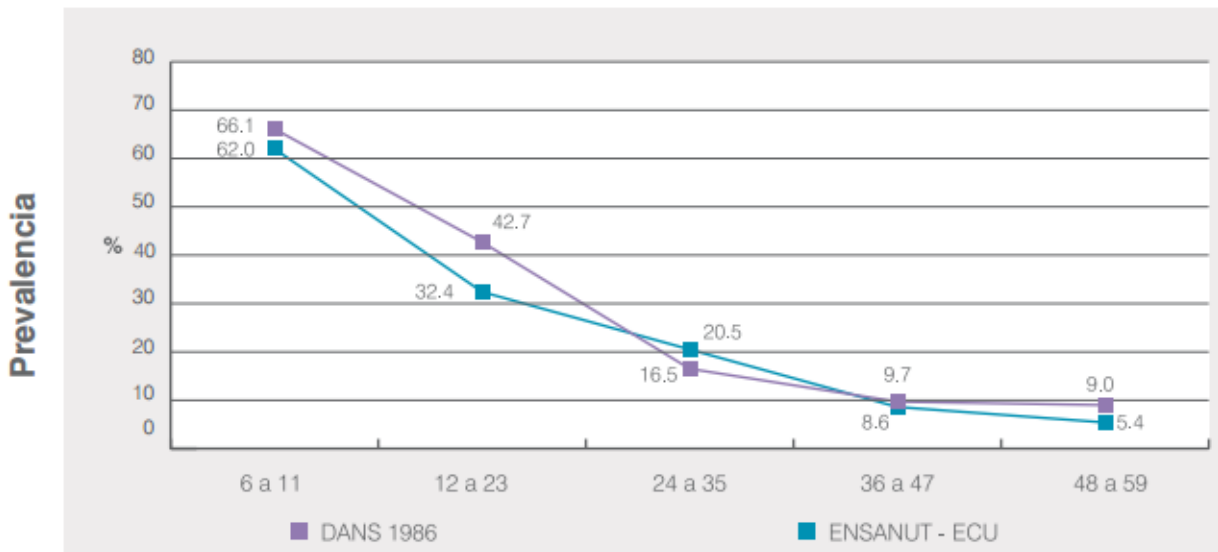


Fuente: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. MSP. INEC
Elaborado por: Freire, et al. (2011-2013)

Al comparar las prevalencias de anemia entre 1986 y 2012 se puede observar que la prevalencia de anemia ha disminuido de forma muy modesta en el transcurso de 26 años,

observándose incluso un incremento de 4 pp en el grupo de 24 a 35 meses de edad. Esto nos muestra el enorme reto que afronta el país para diseñar estrategias efectivas que permitan superar este problema de salud pública.

GRÁFICO 2
Comparación de la prevalencia de anemia en menores de 5 Años (Hb <11 g/dl) del DANS 1986 vs. ENSANUT-ECU 2012, con método de corrección de altitud de la CDC



Fuente: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. MSP. INEC
Elaborado por: Freire, et al. (2011-2013)

2.2 HIERRO

El hierro es un elemento esencial para el cuerpo humano y juega un rol importante en la producción de energía oxidativa y la formación de hemoglobina, mioglobina y otras sustancias. El hierro transporta y utiliza oxígeno en el organismo. La cantidad total de hierro en el cuerpo es de una media de 4 a 5 g. Diariamente un adulto sano puede perder hasta 1 mg de su hierro total debido a pérdidas insensibles como la descamación de las células epidérmicas y epiteliales del tracto gastrointestinal, micro sangramiento fisiológico intestinal, para el caso de las mujeres, los niños y adolescentes en crecimiento esta cifra aumenta debido al sangrado menstrual y a las necesidades del crecimiento. Tanto un inadecuado como un excesivo suplemento de hierro en el organismo pueden conducir a un aumento de la morbilidad.

2.2.1 El Hierro y su Biodisponibilidad

En la dieta humana el Fe (Hierro) se encuentra como hierro hemínico (Fe-Hem) en las carnes, o como hierro no hemínico (Fe-No Hem) en los alimentos de origen vegetal, las sales minerales y algunos alimentos de origen animal como la leche, y los huevos. El Fe-No Hem es la mayor fuente del mineral en la dieta de las poblaciones de los países en vías de desarrollo. El Fe-Hem se halla en las carnes (rojas y blancas) y la sangre, también existe un contenido muy bajo de Fe-Hem en las semillas de las plantas.

La biodisponibilidad, definida como la eficiencia con la cual el Fe obtenido de la dieta es utilizado biológicamente, depende del tipo de Fe que se suministre en los alimentos, de la cantidad del mismo, de la combinación de alimentos en una comida, el estado nutricional del Fe y de algunos eventos que requieran modificar la movilización de Fe entre los tejidos o la absorción del mismo como: la eritropoyesis aumentada, la hipoxia y las infecciones. La absorción de Fe se encuentra aumentada durante la deficiencia del metal, las anemias hemolíticas y en la hipoxia, mientras que en los procesos infecciosos o inflamatorios existe una reducción de la absorción del mismo.

A pesar del alto contenido de Fe-No Hem de los alimentos, su biodisponibilidad varía desde menos del 1% hasta un 20%, esto se debe, como ya se ha mencionado anteriormente, a que otros nutrientes de la dieta pueden aumentar o disminuir la eficiencia con la cual es solubilizado y/o reducido por el pH gástrico, compite por el transportador DMT1 en la membrana apical del enterocito o afecta el metabolismo del metal. (Gaitán, et al. 2006)

2.2.2 Estabilidad del Hierro en Alimentos

Existen diversos compuestos de hierro que tienen elevada, moderada o baja solubilidad. Es por ello que los compuestos de hierro protegidos surgen como consecuencia de la necesidad de utilizar compuestos que aporten un hierro con alta biodisponibilidad, como la que poseen los compuestos solubles en agua y que además posean una baja reactividad con la matriz nutricional, con el fin de ser tecnológicamente aptos para ser utilizados en los procesos industriales de fortificación de alimentos.

El sulfato ferroso estabilizado, es el sulfato ferroso microencapsulado, en el cual, el sulfato ferroso se encuentra protegido de su entorno por una membrana de fosfolípidos, evitando de esta forma la interacción con el alimento. Este compuesto de hierro protegido fue exitosamente utilizado desde hace varios años para fortificar leche fluida y productos lácteos por la industria alimentaria en Argentina, Australia e Israel ya que el mismo, a diferencia de los otros compuestos de hierro, fue concebido desde un principio para ser utilizado en la fortificación de este tipo de alimentos.

El sulfato ferroso estabilizado ha sido evaluado intensamente en cuanto a sus propiedades nutricionales y de estabilidad a los procesos industriales, demostrando que posee una elevada biodisponibilidad, baja toxicidad y el mismo comportamiento metabólico que el hierro aportado por el sulfato ferroso, además de ser estable a los procesos tecnológicos de producción industrial de este tipo de alimentos. (Boccio y Bressan, 2004)

En un estudio basado en la elaboración de un alimento con base en harina de banano, se realizó un prueba *in vitro* para evaluar la digestibilidad y disponibilidad de algunos micronutrientes entre ellos el Hierro a una temperatura de 37,5°C. Como resultado se obtuvo que el hierro tuvo una variación solo de 5,1 a 6,5 mg/100g logrando una disolución completa

a los 30 minutos, lo que favorecería a su absorción y sin interferir con otros micronutrientes. (López y Carvajal, 2012).

Es necesario por lo tanto realizar más estudios y pruebas para poder comparar la estabilidad del hierro al someterlo a distintas temperaturas en alimentos con el fin de determinar su validez.

2.3 ANÁLISIS SENSORIAL

La evaluación sensorial es una función que la persona realiza desde la infancia y que le lleva, consciente o inconscientemente, a aceptar o rechazar los alimentos de acuerdo con las sensaciones experimentadas al observarlos o ingerirlos. De manera que, la calidad sensorial va a resultar de la interacción entre el alimento y el hombre dando origen a una sensación provocada por determinados estímulos procedentes del alimento a veces modulada por las condiciones fisiológicas, psicológicas y sociológicas de la persona o grupos de personas que la evalúa.

2.3.1 Aplicaciones

Los campos en los que se puede aplicar una evaluación sensorial son:

- Producción
- Control de calidad
- Desarrollo de productos
- Mercadotecnia

2.3.2 Percepción y Atributos Sensoriales

El proceso sensorial se inicia con la presencia de un estímulo, sea químico o físico, que actúa sobre los receptores sensoriales. El impulso que provoca, será transmitido por el sistema nervioso al cerebro que lo interpreta como sensación. Esta interpretación de la sensación se le denomina percepción. Cada órgano receptor está especializado en recibir una sola clase de estímulo.

Generalmente, el primer contacto de una persona con un producto alimenticio se produce a través de la vista, el olfato, el oído o el tacto, o bien por dos o tres de estas percepciones sensoriales simultáneamente. Las sensaciones subsiguientes son generalmente táctiles (a través de los labios y la cavidad bucal, donde pueden percibirse

sensaciones de frío, calor o dolor) y de nuevo sonidos (los de la masticación); inmediatamente después intervienen el gusto y nuevamente el olfato, pero esta vez en forma indirecta, a través de la cavidad faríngea.

Los atributos de un alimento se perciben en el siguiente orden:

- Apariencia: Muchas veces es el único atributo en el cual se basa la decisión de comprar o consumir un alimento. Entre estas características se encuentran el color, forma, tamaño, brillo, turbidez.
- Aroma u olor: Se detecta cuando los componentes volátiles entran en la cavidad nasal y se perciben por el sistema olfatorio.
- Textura: Son todas las características de un producto, capaces de estimular los receptores de la boca durante la degustación. Un complemento de la apreciación de la textura de un alimento se obtiene por el sentido del oído, ya que las ondas sonoras de la masticación provocan la vibración del tímpano que transmite la sensación al cerebro.
- Sabor: Se obtiene por la estimulación de los órganos de varios sentidos en la boca que incluyen gusto, olfato y sensaciones químicas.

Por lo tanto, se puede concluir que las sensaciones experimentadas al ingerir un alimento no están relacionadas con un solo sentido, sino que en ellas se entremezclan distintos estímulos y vías nerviosas que actúan como respuesta a una estimulación compleja.

2.3.3 Condiciones Generales para Desarrollar Pruebas Sensoriales

Cuando se utilizan personas como instrumentos, es necesario controlar estrictamente todos los métodos y las condiciones de las pruebas para evitar los errores causados por factores psicológicos. Las condiciones mentales y físicas del evaluador, así como la influencia del medio ambiente donde se desarrollan las pruebas, afectan a la evaluación sensorial. Aun el tiempo y el momento elegido pueden influir sobre la disposición del evaluador. Un factor importante es la motivación, ya que los evaluadores muchas veces pierden las ganas de evaluar. El lugar físico donde se realizan las pruebas debe minimizar los prejuicios del sujeto, maximizar su sensibilidad y eliminar las variables que no provengan del producto que se va a evaluar. Es aconsejable utilizar un área donde se eviten las distracciones y se puedan controlar todas las condiciones, de forma que se garantice que la

situación sea constante. De ser posible, el ambiente será tranquilo, agradable, de temperatura acondicionada y en algunos casos con control de humedad. No se permite fumar ni el uso de cosméticos o perfumes dentro de esta área.

Debido a que los evaluadores deben emitir juicios independientes, se utilizan cabinas individuales para prevenir una posible comunicación entre ellos. En estas, la luz debe ser uniforme y no debe influir la apariencia del producto que se va a evaluar. La hora del día en que se desarrollan las pruebas puede influir en los resultados; los mejores momentos serían al finalizar la mañana y la media tarde. La preparación de las muestras debe desarrollarse en un área anexa a la sala de degustación. Esta área debe contar con un buen sistema de extracción de aire para eliminar todos los olores.

Los evaluadores pueden verse afectados por algunas características de las muestras que son irrelevantes. Es por ello que debe lograrse que las muestras sean idénticas para todos. El tamaño de la muestra depende del producto, en líquidos suele ser de 50 a 60 ml y si es sólido de 20 a 30 g. A veces es necesario rallar, moler o licuar las muestras para obtener uniformidad. Para enmascarar cambios de color puede utilizarse iluminación especial, vasos de color o colorantes insípidos. La mayoría de los alimentos se sirven en la forma en que se consumen normalmente. En algunos casos son necesarios vehículos que ayuden en la discriminación entre las muestras. Deben ser adecuados en forma y tamaño y no deben alterar el sabor del producto a evaluar. No se debe entregar en las manos para evitar contaminación. También, se recibe algún agente para el enjuague de la boca entre las muestras denominado borrador. En general se utiliza agua a temperatura ambiente. Para alimentos grasos, es mejor que el agua esté tibia. Para algunos casos específicos se han utilizado distintos agentes como pan o galletas. Otro buen neutralizante es el tiempo que transcurre entre muestra y muestra. Es importante definir la temperatura de evaluación de las muestras. En general, los alimentos calientes se sirven de 55 a 75°C y los fríos de 4 a 10°C.

En cuanto a los resultados, se ha demostrado que en algunos casos existe un efecto debido al orden de presentación de las muestras. La presentación de una muestra de muy buena calidad antes que otra más pobre, hace que esta última reciba una puntuación menor de la que recibiría si el orden fuera inverso. Para evitar estos problemas, el orden de presentación debe equilibrarse, sobre todo cuando el número de evaluadores y de muestras

son pequeños. Además, los códigos con que se identifican las muestras no deben dar ningún indicio sobre los tratamientos. En general se utilizan códigos de tres números dígitos.

2.3.4 Pruebas para Medir Aceptabilidad

La medición de aceptabilidad sensorial se realiza a través del uso de escalas hedónicas, permitiendo la evaluación de hasta 5 ó 6 muestras dependiendo de la naturaleza del producto. Se basan en que el consumidor diga su impresión una vez que ha probado las muestras, señalando cuánto le agradan o desagradan (grado de aceptabilidad sensorial). Las muestras se presentan codificadas en orden equilibrado entre los consumidores. Es recomendable que entre la presentación de una y otra muestra el consumidor haga un intervalo de 1 a 3 minutos y utilice algún neutralizante (frecuentemente agua) para evitar la fatiga. El consumidor debe evaluar cada muestra sobre una escala que puede ser de tipo estructurada, semiestructurada o no estructurada como se puede ver a continuación:

Figura N°1

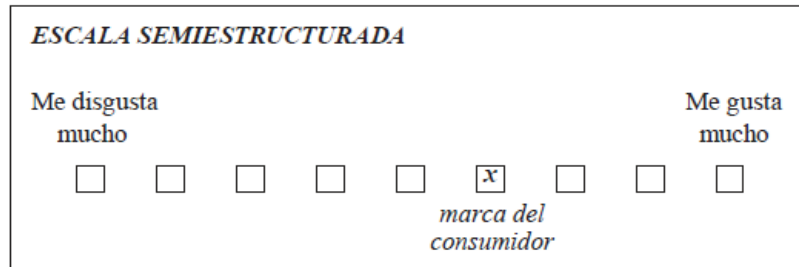
Escala estructurada utilizada en ensayos de aceptabilidad

<i>ESCALA ESTRUCTURADA (ACEPTABILIDAD)</i>	
PUNTUACIÓN	DESCRIPCIÓN
9	Me gusta extremadamente
8	Me gusta mucho
7	Me gusta moderadamente
6	Me gusta levemente
5	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me disgusta levemente
3	Me disgusta moderadamente
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

Fuente: Hough & Fiszman, 2005

Figura N°2

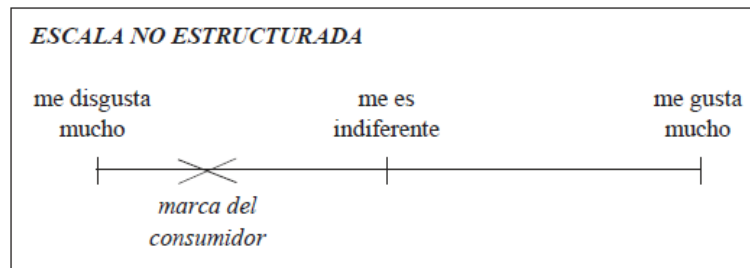
Escala semiestructurada utilizada en ensayos de aceptabilidad



Fuente: Hough & Fiszman, 2005

Figura N°3

Escala no estructurada utilizada en ensayos de aceptabilidad



Fuente: Hough & Fiszman, 2005

Los cuestionarios deben ser claros y homogéneos en estilo. La marca que realiza el consumidor sobre la escala se transforma en un valor numérico (puntuación) que luego se analiza estadísticamente por análisis de varianza. Cuando se busca saber el porqué de una aceptación o rechazo de un consumidor hacia un producto, se puede medir la aceptabilidad por atributos de apariencia, aroma, sabor y textura. Para ampliar la información sobre atributos específicos también pueden realizarse preguntas abiertas del tipo: “¿cómo cambiaría el color de este producto?”; cerradas como: “¿cambiaría el color de este producto? (sí / no)”; o de elección múltiple como: “el producto debería ser “más brillante”, “algo más brillante”, “tal cual está”, “algo menos brillante” o “menos brillante”. Las escalas deben ir en la misma dirección para todos los atributos. La longitud del cuestionario estará en relación con la cantidad de tiempo en que el sujeto espera realizar la prueba. Se debe indicar claramente la tarea a realizar por medio de instrucciones al comienzo del formulario. (Hough y Fiszman, 2005)

CAPITULO III: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 SELECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Para seleccionar la materia prima idónea para la preparación de formulaciones se consideró las recomendaciones Organización Mundial de la Salud y el Ministerio de Salud Pública del Ecuador en base a la incorporación de alimentación complementaria. La siguiente tabla resume los alimentos considerados para el desarrollo de las formulaciones:

Tabla 4: ALIMENTOS UTILIZADOS EN LA ALIMENTACION COMPLEMENTARIA POR RANGOS DE EDAD

<i>Alimentos</i>	<i>Rangos de Edad</i>
Zanahoria amarilla	6-8 meses
Zapallo	6-8 meses
Pera	6-8 meses
Manzana	6-8 meses
Quinoa	6-8 meses
Avena	6-8 meses

FUENTE: Manual MSP

ELABORADO POR: Michelle Acosta. (2014). Nutrición Humana. PUCE

De los alimentos seleccionados se evaluó la presencia de contaminantes físicos y biológicos y en el caso de los frutos el grado de madurez.

3.2 PROPUESTA DE FORMULACIONES

Para la propuesta de formulaciones se consideró la edad de los niños, los alimentos permitidos para cada grupo de edad, las características organolépticas de cada alimento y la consistencia de la formulación final. A partir de los 6 meses de edad, el sistema gastrointestinal y renal de los niños ha adquirido suficiente madurez para metabolizar los alimentos. Luego de la consistencia líquida que el niño conoce, se introducirán gradualmente otros alimentos de la misma consistencia y otros con mayor solidez. Es por ello que se recomienda preferir alimentos naturales, no crudos y que sean fáciles de deglutir y absorber como compotas, purés y coladas. Un vez que el niño tenga los primeros dientes, pueden ofrecerse alimentos de mayor consistencia para favorecer el aprendizaje de la masticación. (Huerta, et.al. 2006)

Tabla 5: FORMULACIONES PROPUESTAS PARA LA ELABORACION DE PRODUCTOS DE ACUERDO A GRUPOS DE EDAD Y TEXTURA

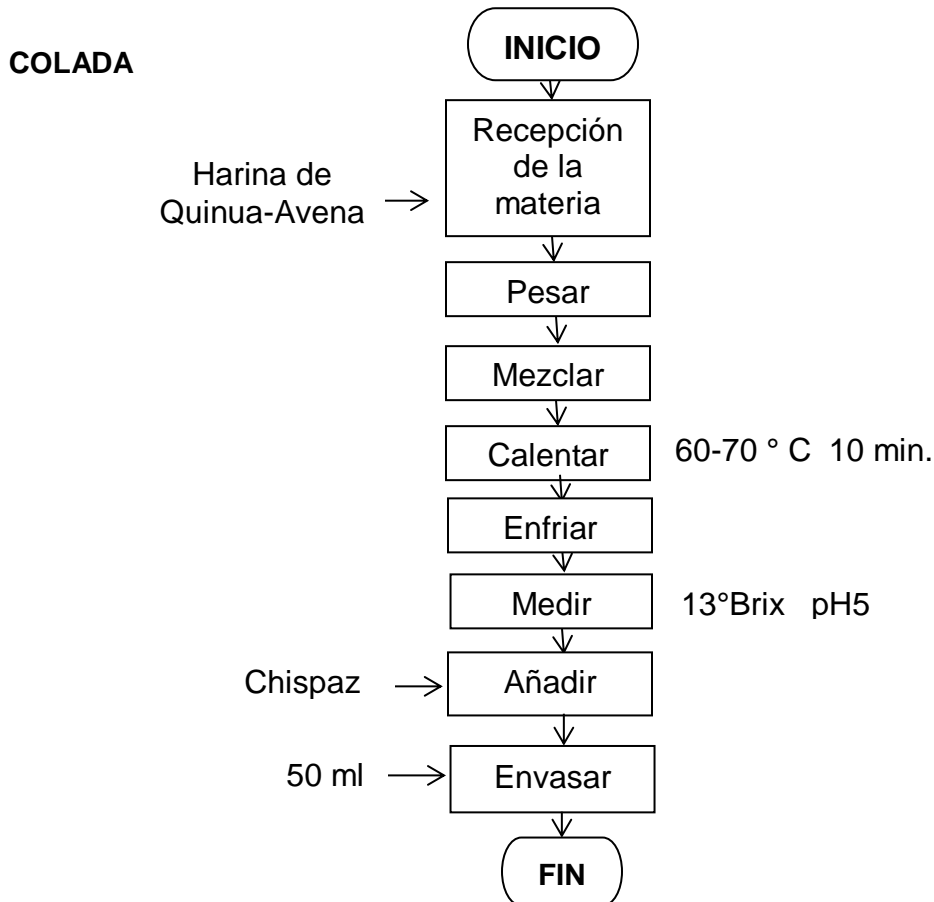
<i>Formulación</i>	<i>Grupo de edad</i>	<i>Textura</i>
Compotas	6-8 meses	Blanda
Coladas	6-8 meses	Líquida

FUENTE: Manual MSP

ELABORADO POR: Michelle Acosta. (2014). Nutrición Humana. PUCE

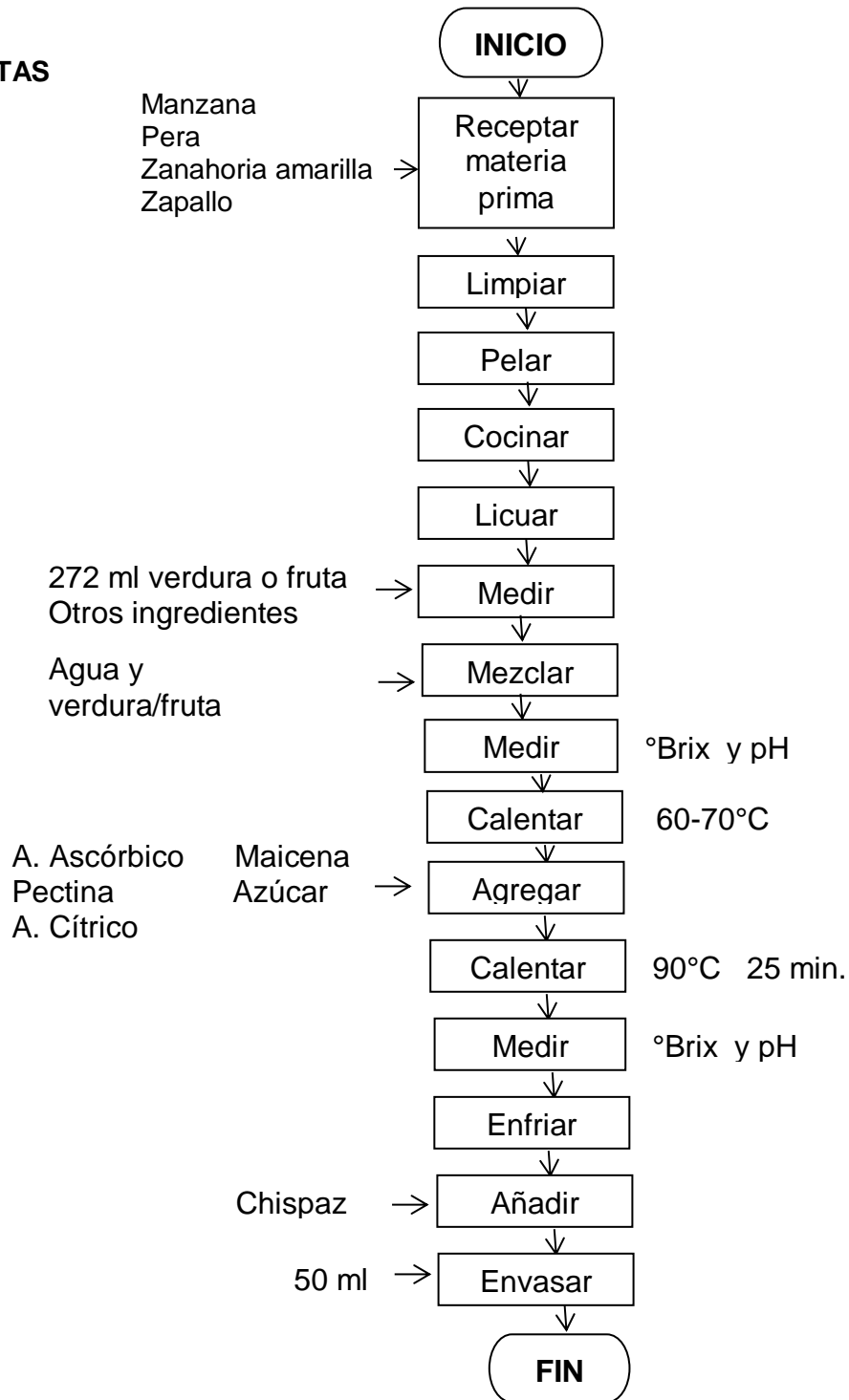
3.3 DESARROLLO DE FORMULACIONES

Tanto para la formulación de la colada como para las compotas, se desarrolló un diagrama de flujo que se muestra a continuación:



Para la elaboración de colada, se receiptó la materia prima de harina de Quinoa-Avena. Se procedió a pesar y mezclar todos los ingredientes y se llevó a cocción a una temperatura de 60-70°C por un tiempo de 10 minutos. Una vez alcanzada la consistencia de colada, se dejó enfriar y se registró los °Brix y pH obteniendo como resultado 13° y 5 respectivamente. Se envasó en los frascos la cantidad de 50 ml junto con el suplemento Chispaz.

COMPOTAS



Se recibió la materia prima de Zanahoria Amarilla, Zapallo, Pera y Manzana. Se procedió a limpiarlas, pelarlas, cocinarlas hasta que se suavicen y licuarlas. Se midió 272 ml de pulpa. Se midió los otros ingredientes necesarios. Se mezcló los ml de agua con las pulpas respectivas. Los °Brix y pH iniciales fueron de: 7° y 6 Zanahoria Amarilla, 5° y 6

Zapallo, 7° y 5 Pera, 11° y 5 Manzana. Se calentó la mezcla de 60 a 70°C. Una vez alcanzada esta temperatura, se procedió a colocar el resto de ingredientes que son Pectina, Ácido Ascórbico, Ácido Cítrico, Maicena y Azúcar. Se calentó por un tiempo de 25 minutos a 90°C. Luego se midió los °Brix y el pH finales obteniendo: 15° y 3,5 Zanahoria Amarilla, 15° y 3,5 Zapallo, 12° y 3,5 Pera, 14° y 3,5 Manzana. Se dejó enfriar y se envasó en los frascos de 50 ml junto con el suplemento Chispaz. Se mezcló bien y se tapó.

3.4 CÁLCULO DEL CONTENIDO CALÓRICO

Para el cálculo del contenido calórico de las formulaciones realizadas se consideró la información obtenida de la tabla de composición de alimentos del INCAP. Allí constan la cantidad de Proteínas, Carbohidratos y Grasas de los ingredientes utilizados para cada producto (Zanahoria, Zapallo, Manzana, Pera, Quinua, Avena, Azúcar y Maicena) en 100g. Se procedió a calcular el contenido calórico solo en la muestra entregada que fue de 50g. Las calorías totales obtenidas se deben multiplicar por la porción y dividirla para los gramos totales de los ingredientes. Con esto se obtiene la energía que proporciona cada producto. La siguiente tabla muestra el formato que se utilizó para calcular el contenido calórico de cada producto:

Tabla 6: CÁLCULO DEL CONTENIDO CALÓRICO BASADO EN LA TABLA DE COMPOSICIONES DEL INCAP.

Ingredientes	Gramos	En 100g			En 50g		
		CHO	Proteínas	Grasas	4Kcal	4Kcal	9Kcal
					CHO	Proteínas	Grasas
TOTAL							
MERMAS							
TOTAL							
					TOTAL KCAL: KCAL POR PORCIÓN: Total Kcal*50/Total gramos=		

ELABORADO POR: Michelle Acosta. (2014). Nutrición Humana. PUCE

3.5 EVALUACIÓN SENSORIAL

Las formulaciones seleccionadas fueron evaluadas por un panel sensorial conformado por 100 niños en edades de 6 a 59 meses, a los cuales se les aplicó una prueba sensorial afectiva de aceptabilidad global en base a una escala hedónica de tres caritas y considerando el peso de la muestra degustada. Las escalas hedónicas permiten medir las preferencias y el estado psicológico del consumidor. Para ello utiliza la medida de la reacción humana como elemento indirecto. En niños se acostumbra a utilizar este tipo de escalas, pero en los últimos años se ha evaluado este concepto ya que muchas veces los niños tienden a elegir las caritas más por su atractivo visual que por lo que representan. Por ello en ocasiones se prefiere que un adulto ayude al niño en la correcta elaboración de la encuesta. (Hernández, 2005)

La carita feliz califica al producto con un "Me gusta", la carita sobria califica con un "Ni me gusta ni me disgusta" y la carita triste califica con un "No me gusta".



Me gusta

Ni me gusta ni
me disgusta

No me gusta

3.6 ANÁLISIS DEL CONTENIDO CALÓRICO

Se calculó el contenido calórico de las 4 compotas elaboradas así como el de la colada obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 7: CONTENIDO CALÓRICO COLADA QUINUA-AVENA

		<i>En 50g</i>		
		4Kcal	4Kcal	9Kcal
Ingredientes	Gramos	CHO	Proteínas	Grasas
Harina de quinua-avena	150	50	9,6	2,5
Agua	750	-	-	-
Azúcar	90	44,60	0	0
TOTAL	990			
MERMAS				
TOTAL	990	94,6	9,6	2,5
		378,4	38,4	22,5
		TOTAL KCAL: 439,3		
		KCAL POR PORCIÓN: 439,3*50/990=22,19		

FUENTE: Tabla de composición de alimentos INCAP
ELABORADO POR: Michelle Acosta. (2014). Nutrición Humana. PUCE

Tabla 8: CONTENIDO CALÓRICO COMPOTA ZANAHORIA AMARILLA

		<i>En 50g</i>		
		4Kcal	4Kcal	9Kcal
Ingredientes	Gramos	CHO	Proteínas	Grasas
Zanahoria	272	13,03	1,27	0,33
Maicena	2,8	1,2	0,01	0
Pectina	0,56	0,26	0	0
Ácido Cítrico	0,4	-	-	-
Azúcar	11,84	5,87	0	0
Agua	112	-	-	-
Ácido Ascórbico	0,4	-	-	-
TOTAL	400	20,36	1,28	0,33
MERMAS				
TOTAL	400	20,36	1,28	0,33
		81,44Kcal	5,12 Kcal	2,97 Kcal
		TOTAL KCAL: 89,53		
		KCAL POR PORCIÓN: 89,53*50/400=11,19		

FUENTE: Tabla de composición de alimentos INCAP
ELABORADO POR: Michelle Acosta. (2014). Nutrición Humana. PUCE

Tabla 9: CONTENIDO CALÓRICO COMPOTA ZAPALLO

		<i>En 50g</i>		
		4Kcal	4Kcal	9Kcal
Ingredientes	Gramos	CHO	Proteínas	Grasas
Zapallo	272	48,83	2,72	0,68
Maicena	2,8	1,2	0,01	0
Pectina	0,56	0,26	0	0
Ácido Cítrico	0,4	-	-	-
Azúcar	11,84	5,87	0	0
Agua	112	-	-	-
Ácido Ascórbico	0,4	-	-	-
TOTAL	400	56,16	2,73	0,68
MERMAS				
TOTAL	400	56,16	2,73	0,68
		224,64	10,92	6,12
		TOTAL KCAL: 241,68		
		KCAL POR PORCIÓN: 241,68*50/400=30,21		

FUENTE: Tabla de composición de alimentos INCAP
ELABORADO POR: Michelle Acosta. (2014). Nutrición Humana. PUCE

Tabla 10: CONTENIDO CALÓRICO COMPOTA MANZANA

		<i>En 50g</i>		
		4Kcal	4Kcal	9Kcal
Ingredientes	Gramos	CHO	Proteínas	Grasas
Manzana	272	35,91	1,09	0,27
Maicena	2,8	1,2	0,01	0
Pectina	0,56	0,26	0	0
Ácido Cítrico	0,4	-	-	-
Azúcar	11,84	5,87	0	0
Agua	112	-	-	-
Ácido Ascórbico	0,4	-	-	-
TOTAL	400	43,24	1,1	0,27
MERMAS				
TOTAL	400	43,24	1,1	0,27
		172,96 Kcal	4,4 Kcal	2,43 Kcal
		TOTAL KCAL: 179,79		
		KCAL POR PORCIÓN: 179,79*50/400=22,47		

FUENTE: Tabla de composición de alimentos INCAP
ELABORADO POR: Michelle Acosta. (2014). Nutrición Humana. PUCE

Tabla 11: CONTENIDO CALORICO COMPOTA PERA

		<i>En 50g</i>		
		4Kcal	4Kcal	9Kcal
Ingredientes	Gramos	CHO	Proteínas	Grasas
Pera	272	17,55	0,82	0,27
Maicena	2,8	1,2	0,01	0
Pectina	0,56	0,26	0	0
Ácido Cítrico	0,4	-	-	-
Azúcar	11,84	5,87	0	0
Agua	112	-	-	-
Ácido Ascórbico	0,4	-	-	-
TOTAL	400	24,88	0,83	0,27
MERMAS				
TOTAL	400	24,88	0,83	0,27
		99,52 Kcal	3,32 Kcal	2,43 Kcal
		TOTAL KCAL: 105,27		
		KCAL POR PORCIÓN: 105,27*50/400=13,16		

FUENTE: Tabla de composición de alimentos INCAP
ELABORADO POR: Michelle Acosta. (2014). Nutrición Humana. PUCE

3.7 ANÁLISIS SENSORIAL

Luego de realizar las pruebas sensoriales de los productos a un grupo de 100 niños mediante escalas hedónicas, se obtuvo los siguientes resultados:

GRÁFICO 3

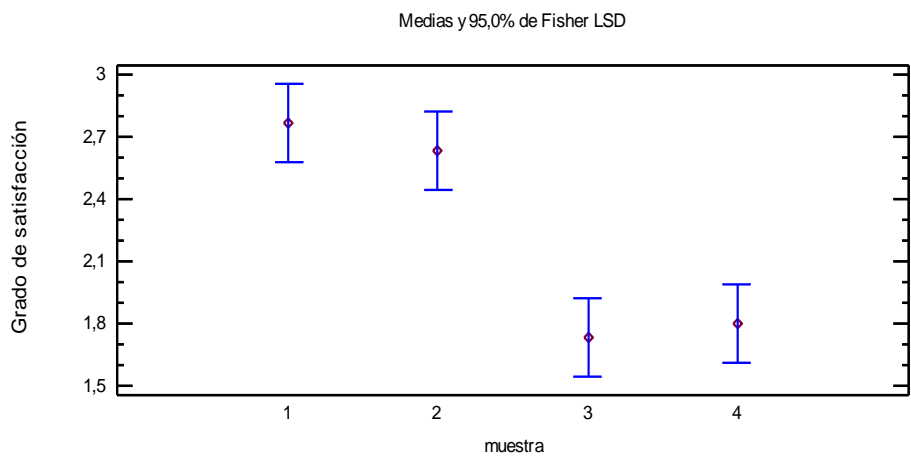
Comparación de la media y desviación estándar entre las 4 muestras de compotas evaluadas en niños menores de 5 años de un Centro Infantil Octubre 2014

Muestra	Media
1 Compota Manzana	2,76667 \pm 0.626 ^a
2 Compota Pera	2,63333 \pm 0.668 ^a
3 Compota Zanahoria	1,73333 \pm 0.739 ^b
4 Compota Zapallo	1,8 \pm 0.924 ^b

Letras iguales muestran que no existen diferencias significativas entre las muestras

FUENTE: Resultados programa Estadístico Statgraphics. Análisis sensorial
ELABORADO POR: Michelle Acosta. (2014). Nutrición Humana. PUCE

GRÁFICO 4
Diferencias estadísticamente significativas entre las 4 muestras de compotas en relación al grado de satisfacción evaluadas en niños menores de 5 años de un Centro Infantil Octubre 2014



FUENTE: Resultados programa Estadístico Statgraphics. Análisis sensorial
 ELABORADO POR: Michelle Acosta. (2014). Nutrición Humana. PUCE

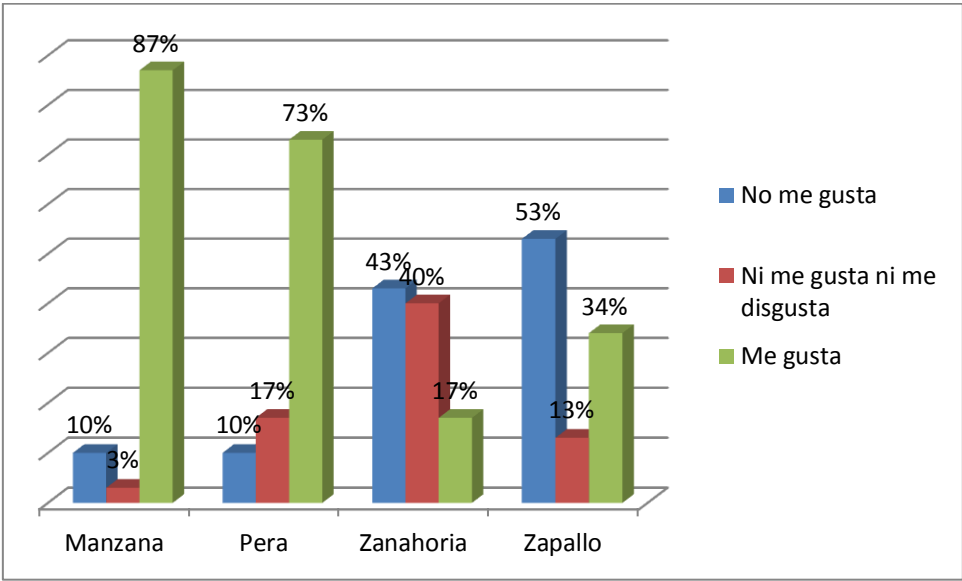
La media aritmética es el promedio obtenido al sumar todos los datos y dividir el resultado entre el número total de datos. Por otro lado, la desviación estándar (DS/DE) es la variación esperada con respecto a la media aritmética. En otras palabras, nos dice cuanto tienden a alejarse o separarse los valores concretos del promedio en una distribución. (Berenson y Levine, 1996)

La primera tabla muestra la media y la desviación estándar de las 4 diferentes muestras. Mediante estos datos se ejecuta un procedimiento de comparación múltiple entre el grado de satisfacción y las muestras para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher. Con este método hay un riesgo del 5,0% al decir que cada par de medias es significativamente diferente, cuando la diferencia real es igual a 0. Todo esto se realizó mediante el programa estadístico Statgraphics Centurión

Los resultados muestran que tanto la compota de Manzana como la de Pera tienen una menor desviación estándar en comparación a las compotas de Zanahoria y Zapallo. Es decir, se encuentran más cerca del resultado esperado, en este caso concreto la

aceptabilidad del producto. Además, entre la muestra 1 (Manzana) y la muestra 2 (Pera) no existe diferencia estadísticamente significativa ya que las rectas se topan en un punto. De igual manera sucede entre la muestra 3 (Zanahoria) y la muestra 4 (Zapallo). Sin embargo, si existen diferencias estadísticamente significativas entre las muestras Manzana-Zanahoria, Manzana-Zapallo, Pera-Zanahoria y Pera-Zapallo de acuerdo al grado de satisfacción de las compotas. Por lo tanto, ya que las muestras Manzana-Pera tienen menor desviación estándar y no hay diferencia significativa para su elección, es necesario conocer sus respectivos porcentajes con el fin de obtener un producto ganador entre ellos.

GRÁFICO 5
Distribución porcentual de las diferentes muestras de compotas evaluadas en niños menores de 5 años de un Centro Infantil de acuerdo al grado de satisfacción Octubre 2014



FUENTE: Resultados programa Estadístico Statgraphics. Análisis sensorial
 ELABORADO POR: Michelle Acosta. (2014). Nutrición Humana. PUCE

La alimentación complementaria es el proceso gradual de introducción de alimentos semisólidos a partir de los 6 meses de edad ya que se requiere de mayor energía calórica que la que se proporciona por la leche materna. Las guías de alimentación para niños recomiendan que los primeros alimentos deben presentar una consistencia en forma de puré o papilla. (Campaña, 2012)

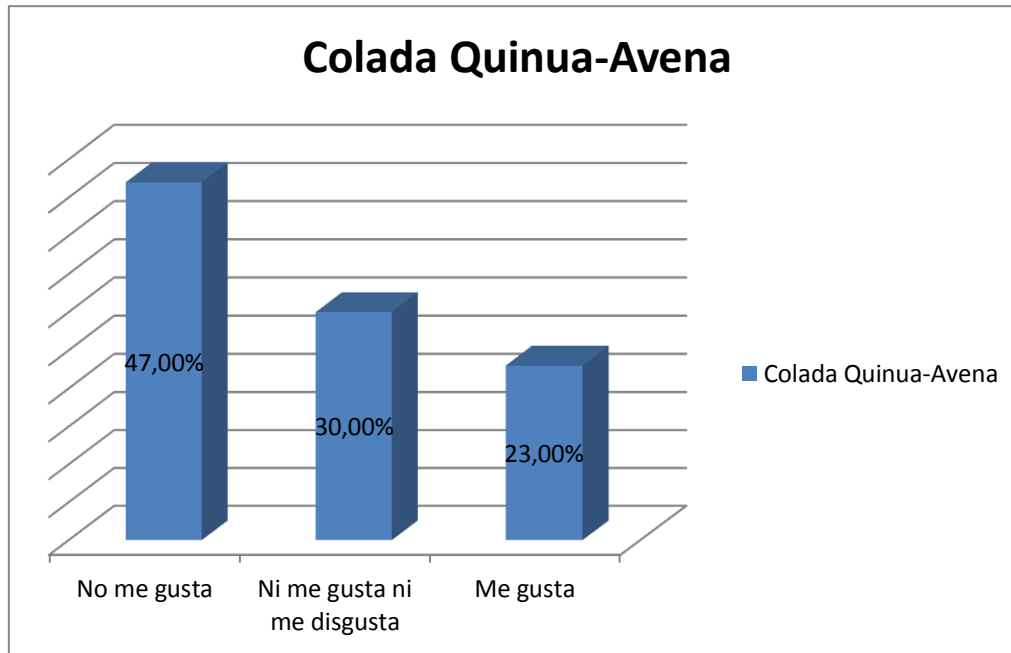
Las compotas se usan frecuentemente en la alimentación complementaria de los infantes pues son bien aceptadas y forman los primeros hábitos alimenticios. Según las normas del Codex una compota puede tener ingredientes como una fruta apropiada, azúcares, aditivos y agua. Y su consistencia debe ser viscosa o semisólida, con color y sabor típicos de fruta que la compone. (Pazmiño y Zambrano, 2013)

El color es una característica importante ya que le otorga un carácter distintivo a los alimentos a los cuales está acostumbrado el consumidor, en este caso los niños. El sabor del alimento permite diferenciar entre lo ácido, dulce, salado o amargo y la textura se puede determinar por el sentido del tacto en la boca. (Carrera, 2013)

En el Ecuador, a partir del año 2003 hasta el 2010 se aplicó un programa nacional de alimentación mediante la entrega de productos como Mi Papilla dirigido a niños entre los 6 y 24 meses de edad elaborado con una combinación de cereales, leche en polvo, soya, grasas y fortificado con vitaminas y minerales. Entre algunos de los factores que influyeron para la discontinuidad del producto en los subcentros de salud estuvieron la falta de consumo o el suministro del mismo pero en etapas escolares. (Chimbo, 2010)

Los resultados porcentuales muestran que de las 4 compotas evaluadas, el mejor grado de satisfacción presentaron las compotas de Manzana y Pera con un 87% y 73% respectivamente. De acuerdo a lo analizado, la mayor aceptación por estas compotas puede deberse a que los niños están aprendiendo a distinguir los distintos sabores que puede presentar un alimento. Y ya que generalmente los niños han empezado su alimentación complementaria con frutas como la Manzana y la Pera que son ricas en azúcares propios de la fruta, se muestra una clara preferencia por estos sabores dulces a comparación de sabores más fuertes como fue el de la Zanahoria y Zapallo. Además, el olor como el color fuerte pueden influir en el rechazo de los niños sobretodo si se trata de alimentos para consumo pues lo pueden asociar con el sabor.

GRÁFICO 6
Distribución de la muestra de colada evaluada en niños menores de 5 años de un Centro Infantil de acuerdo al grado de satisfacción Octubre 2014



FUENTE: Resultados pruebas sensoriales
ELABORADO POR: Michelle Acosta. (2014). Nutrición Humana. PUCE

Dentro de la alimentación complementaria se puede incluir la ingesta de coladas entre los 7 y 8 meses. Estas no deben ser ni muy sólidas ni muy líquidas. Y en cuanto a cereales como avena o quinua entre los 8 y 10 meses. Según la OMS, esto es de gran importancia ya que durante el primer año de vida se puede identificar o descartar alergias. (ContigoSalud, 2011)

En el año 2010, el PAE (Programa de alimentación escolar) presentó un programa de entrega de complementos alimenticios pero fue dirigido a niños mayores de 5 años. Entre estos complementos se encontraba "Mi Colada" compuesta de algunos micronutrientes como Calcio, Hierro y Vitaminas del complejo B. Entre los problemas que reportó este producto estuvieron el mal almacenamiento, cocción de la colada, preparación de pasteles o consumo por parte de profesores y padres en vez de los niños. (Bolaños, 2011)

Los resultados obtenidos muestran que la colada presentó un 23% de aceptación del producto de acuerdo al grado de satisfacción mientras que un 47% no mostró una buena aceptabilidad hacia el producto. El sabor de la colada puede ser un factor influyente en estos resultados ya que el bajo contenido de azúcar no cubre el sabor amargo que suele presentar la quinua debido a la presencia de saponinas.

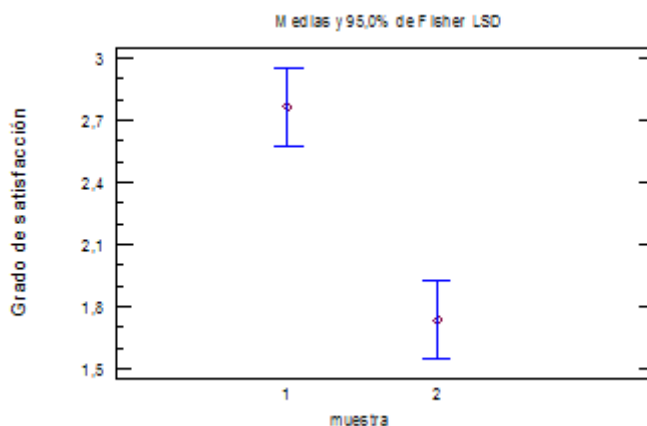
GRÁFICO 7
Comparación de la media y desviación estándar entre la muestra de compota y la muestra de colada evaluadas en niños menores de 5 años de un Centro Infantil Octubre 2014

Muestra	Media
1 Compota Manzana	2,76 \pm 0,626
2 Colada	1,76 \pm 0,817

Letras iguales muestran que no existen diferencias significativas entre las muestras

FUENTE: Resultados pruebas sensoriales
 ELABORADO POR: Michelle Acosta. (2014). Nutrición Humana. PUCE

GRÁFICO 8
Diferencias estadísticamente significativas entre la muestra de compota y colada en relación al grado de satisfacción evaluadas en niños menores de 5 años de un Centro Infantil Octubre 2014

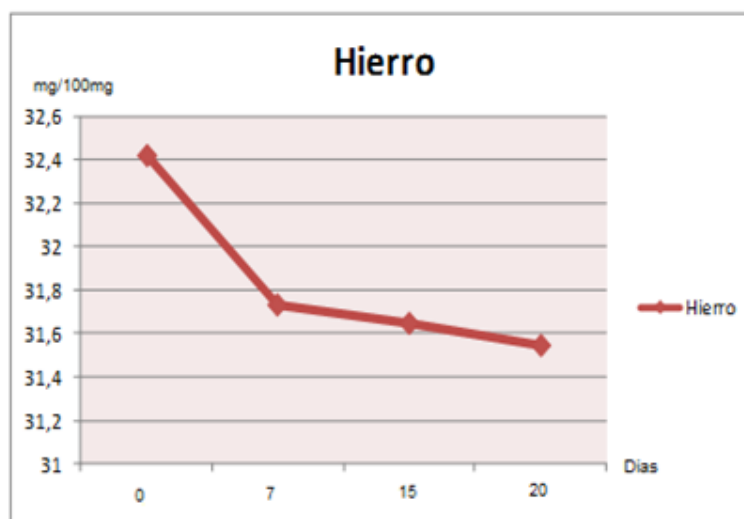


FUENTE: Resultados pruebas sensoriales
 ELABORADO POR: Michelle Acosta. (2014). Nutrición Humana. PUCE

La primera tabla muestra la media y la desviación estándar de la muestra de compota de manzana y la de colada. Los resultados indican que la compota de Manzana tiene una menor desviación estándar en comparación a la colada. Es decir, se encuentra más cerca

del resultado esperado, en este caso concreto la aceptabilidad del producto. Además, entre la muestra 1 (Compota Manzana) y la muestra 2 (Colada) existe diferencia estadísticamente significativa de acuerdo al grado de satisfacción ya que las rectas no se topan en un punto. Por lo tanto, ya que la muestra de compota de Manzana tiene una menor desviación estándar y tiene una clara diferencia significativa con la colada en cuanto al grado de satisfacción, es importante conocer la estabilidad del Hierro en este producto pues de esa forma se puede evaluar su efectividad y posible utilización como alimento para combatir la anemia en los niños menores de 5 años.

GRÁFICO 9
Estabilidad del hierro en la compota de Manzana evaluada en niños menores de 5 años de un Centro Infantil Octubre 2014



FUENTE: Resultados Laboratorio SEIDLA.
ELABORADO POR: Michelle Acosta. (2014). Nutrición Humana. PUCE

El Sulfato Ferroso microencapsulado es utilizado hace ya algunos años para la fortificación en la industria alimentaria. De las diferentes evaluaciones que se han realizado, se ha comprobado la estabilidad a los procesos tecnológicos de producción industrial. (Boccio y Bressan, 2004). El análisis de estabilidad del hierro en la compota de manzana se realizó por un periodo de 20 días (0, 7, 15, 20). Como se observa en el gráfico, el día 0 la compota de manzana presentó la cantidad de 32,42 mg/100g de hierro. Para el día 7 esta cantidad disminuyó a 31,73 mg/100g, el día 15 disminuyó a 31,65 mg/100g y por último el día 20 disminuyó 31,54 mg/100g. Por lo tanto se deduce que la temperatura en refrigeración no frenó la oxidación del hierro como se esperaba y que posiblemente factores extrínsecos influyeron en su disminución.

CONCLUSIONES

Se desarrollaron dos formulaciones en base a los requerimientos y recomendaciones establecidas para niños de 6 a 59 meses, mismas que se fundamentan en alimentos con texturas que permiten el cambio de la dieta líquida a semisólida. En el caso de las compotas, se realizaron varias formulaciones con frutas y verduras adecuadas para el grupo de edad. De estas, se descartaron las que no mostraron cambio de color ni presencia de contaminantes biológicos luego de varios días de almacenamiento tanto en refrigeración como al ambiente.

En base al Reglamento de Etiquetado Nutricional 4522 las compotas se encuentran en una concentración baja de azúcares pues el contenido del mismo fue de 2,96g/100g (menor o igual a 5g en 100g). En el caso de la colada de quinua-avena se encuentra en una concentración media de azúcares pues el contenido del mismo fue de 9,09g/100g (mayor a 5 y menor a 15g en 100g).

Para la elaboración de una propuesta alimentaria es necesario tomar en cuenta tanto los programas que se han realizado en el país con el fin de combatir la anemia, así como al grupo al que va dirigida la investigación puesto que existen diferentes normativas nacionales e internacionales que nos permiten conocer el tipo de alimentos, consistencias y preparaciones que son más aceptadas. De igual manera es importante seguir un proceso específico para cada producto ya que al momento de adicionar el suplemento se requiere tener las condiciones adecuadas prescritas en las instrucciones para evitar cualquier efecto no deseado.

Con el fin de conocer la aceptabilidad de algunos productos desarrollados es necesario elaborar una apropiada prueba sensorial de acuerdo a las edades de los jueces, en este caso específico niños menores de 5 años mediante el uso de escalas hedónicas. Existen muchos factores propios de los alimentos así como de los hábitos alimenticios implantados en cada niño desde su hogar que pueden crear un rechazo o una aceptación hacia cierto alimento. En el caso de la compota de Manzana, se obtuvo una aceptación del 87% por parte de los niños ya que todas las características organolépticas fueron adecuadas para este grupo de edad. La colada de Quinua-Avena solo obtuvo una aceptación del 23%

de los niños debido al sabor de la quinua o a que no es generalmente consumido por los niños como tal.

En cuanto a la estabilidad del Hierro, el contenido que presentó la compota de manzana en el día 0 fue de 32,42 mg/100g. Este resultado supera al contenido de dos sobres de Chispaz para la porción de 100g. Por lo tanto, para cuantificar el contenido de Hierro en la compota de manzana se debe considerar la cantidad del mismo proveniente de los diferentes ingredientes que forman parte de la formulación. Según la tabla de composición de alimentos del INCAP, el contenido de Hierro propio de la manzana es de 0,70 mg/100g. Al ser sometidas las manzanas a cocción, el agua se evapora y se concentran los nutrientes que forman parte de la composición incrementando así el contenido de Hierro. Se puede evidenciar que a medida que pasa el tiempo, el Hierro se va perdiendo pero aún en el día 20 de medición posee un contenido significativo de hierro adecuado a las demandas de los niños en edades de 6 a 59 meses.

RECOMENDACIONES

Se recomienda complementar esta investigación con estudios microbiológicos y de micronutrientes que permitan conocer la inocuidad y el beneficio nutricional de los productos con el fin de proponer el desarrollo de los mismos a largo plazo. Para ello, se pueden desarrollar nuevas formulaciones basándose tanto en la aceptabilidad, características sensoriales y aporte nutricional adecuado para este grupo de edad.

Se debería complementar la investigación con la participación de la industria para la producción innovadora de alimentos infantiles que al incorporarse como parte de la dieta de los niños, contribuyan a satisfacer sus necesidades nutrimentales, modificando o eliminando aquellos que no contribuyan a este propósito o que propicien riesgos para su salud.

BIBLIOGRAFÍA

AWGLA. (2010). **Anemia en Niños y Adolescentes**. Recuperado 8 de enero 2014.

Disponible:

<http://www.awgla.com/pacientes/descargas/Anemiaenninosyadolescentes.pdf>

Berenson, M & Levine, D. (1996). **Estadística básica en administración**. (6ta ed.). México: Pearson

Boccio, J & Bressan, J. (2004). **Fortificación de alimentos con Hierro y Zinc: Pros y contras desde un punto de vista alimenticio y nutricional**. Recuperado 13 de febrero 2014. Disponible: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732004000100008

Bolaños, V. (2011). **Elaboración de un manual operativo de uso y manejo de la nueva colada para niños de educación inicial, beneficiarios del programa de alimentación escolar**. Tesis publicada, Universidad San Francisco de Quito.

Campaña, K. (2012). **Desarrollo de compota a base de camote (*Ipomea batata*) y quinua (*Chenopodium quinua*) como parte de la alimentación complementaria en infantes**. Tesis publicada, Zamorano.

Carrera, J. (2013). **Elaboración, caracterización y propuesta de la compota de oca (*oxalis tuberosa*), como alternativa complementaria en la alimentación de adultos mayores**. Tesis publicada, Universidad de Guayaquil.

Coello, K. (2011). **Alternativas de aprovechamiento de subproductos de soya y maiz de la agroindustria ecuatoriana para el desarrollo de productos dirigidos a la alimentación social**. Tesis publicada, Escuela Superior Politécnica del Litoral.

- Combs, G & Scott-Stump, S. (2000). ***Krause´s Food, Nutrition and Diet therapy***. (10ma ed.). EUA: Saunders
- ContigoSalud. (2011). ***Alimentación de mi bebe: 0 a 12 meses***. Recuperado 07 septiembre 2014. Disponible: <http://www.contigosalud.com/alimentacion-de-mi-bebe-0-a-12-meses>
- Chaparro, C & Lutter, C. (2007). ***Más allá de la supervivencia: Prácticas integrales durante la atención del parto, beneficios para la nutrición y la salud de madres y niños***. Washington D.C: Organización Panamericana de la Salud
- ENDEMAIN. (2004). ***Encuesta demográfica y de salud materna e infantil***. Recuperado 10 enero 2014. Disponible: <http://www.cepar.org.ec/sites/default/files/endemain-pichincha.pdf>
- FAO. ***Carencia de hierro y otras anemias nutricionales***. Recuperado 11 de enero 2014. Disponible: <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0h.htm>
- Freire, W. (1988). ***Diagnóstico de la Situación Alimentaria Nutricional y de Salud de la Población Ecuatoriana menor de 5 años***. Quito: MSP, p. 29.
- Freire, W, et al. (2008). ***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: MIES.
- Gaitán, D, et al. (2006). ***Biodisponibilidad de hierro en humanos***. Recuperado 9 febrero 2014. Disponible: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182006000200003
- Grandy, G, et al. (2010). ***Deficiencia de Hierro y Zinc en los niños***. Recuperado 5 de enero 2014. Disponible: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1024-06752010000100005&script=sci_arttext

- Hernández, E. (2005). **Evaluación sensorial**. Tesis publicada, Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Hough, G & Fiszman, S. (2005). **Estimación de la vida útil sensorial de los alimentos**. (1era ed.). España: Programa CYTED
- Huerta, S, et al. (2006). **Alimentación complementaria en los niños mayores de seis meses de edad. Bases técnicas** Recuperado 20 de octubre 2014. Disponible: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462006000200008
- López, B & Carvajal, L. (2012). **Elaboración de un alimento con base en harina de banana fortificada con hierro y zinc aminoquelados, calcio microencapsulado y folato**. Recuperado 9 de febrero 2014. Disponible: <http://revinut.udea.edu.co/index.php/nutricion/article/view/10365/12433>
- Mahan, K & Stump-Scott, S. (2008). **Krause's Food and Nutrition Therapy**. Canadá: Saunders
- MedlinePlus. (2012). **Anemia por deficiencia de Vitamina B12**. Recuperado 8 de enero 2014. Disponible: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000574.htm>
- MedlinePlus. (2013). **Anemia ferropénica**. Recuperado 5 de enero 2014. Disponible: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000584.htm>
- Menon, P, et al. (2006). **The effectiveness and feasibility of using micronutrient sprinkles to reduce anemia among children 6-24 months old in a programmatic context: evidence from Haiti**. Canada: Micronutrient Initiative
- MIES-CEPAR. (2010). **Informe de resultados 2010 sobre la evaluación de impacto en provincias de Fase I del PANI**.

- Morejón, F. (2013). ***Elaboración de compota de guayaba (psidium friedrichsthalium) utilizando tres niveles de harina de maíz (zea mays) y dos tipos de edulcorantes en la planta de frutas y hortalizas de la universidad estatal de bolívar.*** Tesis publicada, Universidad Estatal de Bolívar.
- MSP. (2011). ***Normas, protocolos y consejería para la suplementación con micronutrientes.***
- MSP-INEC. (2013). ***Encuesta nacional de salud ENSANUT.*** Tomo I.
- Olivares, G, & Walter, T. (2003). ***Consequences of Iron Deficiency.*** Revista chilena de nutrición, 30, 226-233.
- OMS. ***Prevalencia mundial de la anemia.*** Recuperado 20 de diciembre 2013. Disponible: http://www.who.int/vmnis/database/anaemia/anaemia_status_summary/es/
- Paz, A & Ibañez, A. (2011). ***Desarrollo y evaluación de dos prototipos de compotas de manzana y mango con azúcar y alto contenido de fibra.*** Tesis publicada, Zamorano.
- Pazmiño, A & Zambrano, R. (2013). ***Efecto de la esterilización y la mezcla de zapallo-naranja sobre las propiedades bromatológicas, físico-químicas y vida útil de una compota.*** Tesis publicada, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Feliz López.
- Reyes, M. (2013). ***Evaluación del consumo y tolerancia del suplemento Chispaz en los CIBV de los barrios San Pedro y La Loma de la comunidad de Cangahua Octubre a Noviembre 2012.*** Tesis publicada, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Salud de altura. (2010). ***De bebé a niño creciendo sano.*** Recuperado 05 de junio 2014. Disponible: http://www.saluddealtura.com/fileadmin/PDF/INFORMACION_FAMILIA/Creciendo_sano_print.pdf

Stoltzfus, R & Dreyfuss, M. (1998). ***Guidelines for the Use of Iron Supplements to Prevent and Treat Iron Deficiency Anemia.*** INACG/WHO/UNICEF

UNICEF. (2006). ***Situación de deficiencia de hierro y anemia.*** Recuperado 20 de diciembre 2013. Disponible: <http://www.unicef.org/panama/spanish/Hierro.pdf>

WHO/FAO/ONU. (2006). ***Guidelines on Food Fortification with Micronutrients.*** Recuperado 19 de enero 2014. Disponible: http://www.who.int/nutrition/publications/guide_food_fortification_micronutrients.pdf

Zlotkin, S & Schauer, C. (2003). ***Home fortification with micronutrient sprinkles a new approach for the prevention and treatment of nutritional anemias.*** Recuperado 6 de enero 2014. Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2791429/>

ANEXOS

Fotos Centro Infantil



