

**DISEÑO Y DESARROLLO DE UN ALIMENTO TIPO SNACK REDUCIDO EN
GRASA Y CARBOHIDRATOS FORTIFICADO CON HIERRO, ZINC, VITAMINA
A Y VITAMINA D**

**CAPITULO DE LIBRO para optar el título de Especilista en Alimentación y
Nutrición**

**LUISA FERNANDA SÁNCHEZ PARRA
LINA MARÍA RAMÍREZ ALVAREZ**

**Asesor
Juan Diego Torres Oquendo**

**Corporación Universitaria Lasallista
Facultad de Ingenierías
Especialización en Alimentos y Nutrición
Caldas Antioquia
2013**

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
2. MARCO TEORICO.....	8
2.1 Malnutrición y Obesidad.....	8
2.1.1Tiempo dedicado a ver televisión o a ver videojuegos.....	9
2.2 El Hierro	9
2.2.1 Deficiencia de Hierro asociado con la anemia en Colombia	10
2.3 Zinc_	10
2.4 Vitamina A.....	11
2.4.1 Deficiencia de Vitamina A	11
2.5 Vitamina D	12
2.6 La comida vacía.....	12
2.6.1 Comidas rápidas	12
2.6.2 Alimentos de paquete	13
3. OBJETIVOS	14
3.1 Objetivo General	14
3.2 Objetivos Específicos.....	14
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
4.1 Desarrollo del producto.....	15
4.1.1 Formulaciones realizadas	15
4.1.2 Formulación final.....	18
4.2 Necesidades de micronutrientes en las dos poblaciones seleccionadas	18
4.3 Análisis Bromatológico y mineral aplicado	19
4.4 Análisis Sensorial “grado de aceptación del producto en los niños	19
5. RESULTADOS Y ANALISIS	21
5.1 Reporte de tabla nutricional y análisis bromatológicos	21
5.1.2 Alimento reducido en Calorías y en grasa	24
5.1.2 Alimento libre de grasas Trans y Colesterol.....	24
5.1.3 Alimento enriquecido o alto con vitaminas y minerales.....	24
5.2 Panel sensorial	25

6. CONCLUSIONES	28
BIBLIOGRAFÍA.....	29
ANEXOS	31
Anexo A: Encuesta realizada a la población objetivo.....	31
Anexo B: Resultados bromatológicos del producto tipo Snack horneado a base de papas.	32

RESUMEN

El sobrepeso (preobesidad) y la obesidad son alteraciones de la salud que para muchos países y para algunos grupos de edad, adquieren la connotación de problema de salud pública, además de esto se suma la desnutrición por deficiencia de micronutrientes. Aunque el problema ha sido determinado los estudios que se han llevado a cabo son miles, muy pocos alimentos han diseñados y fabricados para mitigar inconvenientes nutricionales que vine presentando la población infantil.

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó una metodología teórica (basada en los requerimientos energéticos y nutricionales de la población) práctica (de acuerdo a los conocimiento ingenieriles obtenidos) en donde se busco obtener un producto tipo Snack bajo en grasa para todo tipo de población, buscando suplir las necesidades de micronutrientes descritas en la última Encuesta Nacional de la situación nutricional en Colombia 2012 .

El alimento desarrollado a base de papa Capira consiste en un producto tipo “snacks” reducido en calorías (libre de grasas trans ya que será horneado) con un alto contenido de hierro, Zinc, vitamina A y vitamina D; Como variable de respuesta se tuvo en cuenta en cuenta la aceptación de los niños hacia el alimento utilizando un panel sensorial con encuestas de única repuesta obteniendo que al 52,5% de la población infantil encuestada le gusta el producto comparado con la población adulta la cual presenta una aceptación del 90% .

Palabras clave: Obesidad, malnutrición, nutrición, deficiencias.

ABSTRAC

Being overweight (pre-obesity) and obesity are health disorders for many countries and for some age groups, take the connotation of public health problem. In addition to this, is added the malnutrition because of lack of micronutrient. Although the problem has been identified, the studies for getting information about are thousands. Just few foods have been designed and built to relief nutritional problems from children´s population.

To develop this project, we used a theoretical approach (based on energy and nutritional requirements of the population) and practical approach (according to the engineering knowledge obtained) where we wanted to get a product type low-fat snack for all population , looking for micronutrient supplements described in the

latest National Survey of the nutritional situation in Colombia 2012. The prepared food based on Capira potato is a type of “snake” product reduced in calories (fat free as it will be baked) with a high content of iron, zinc, vitamins A and D, as a variable response. It was taken into account the children’s acceptance using a sensory panel survey getting that 52.5% of children surveyed population liked the product in comparison with the adult population that has a 90% of acceptance.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de nuevos productos, que además de proporcionar nutrientes aporten un efecto beneficioso en la salud, es más que una moda en el campo de la alimentación, es una tendencia importante del mundo actual, la cual busca acentuar la importancia de los hábitos de vida diarios, donde la elección de los alimentos se basa no solo en la composición nutricional de los mismos, sino también en sus propiedades.

Uno de los grandes inconvenientes que ha presentado la sociedad actual, han sido los problemas en cuanto a la nutrición infantil “lograr que un niño consuma alimentos saludables es cada vez más complicado” la desnutrición por deficiencia de micronutrientes es una condición presente en el mundo entero que afecta a todas las comunidades, pero tiene mayor impacto en comunidades más vulnerables como niños y niñas menores de 5 años y mujeres gestantes. Sin embargo no solo se habla de desnutrición sino también en la última década ha surgido un nuevo dolor de cabeza considerado en la actualidad como un problema de “SALUD PUBLICA” y el la obesidad.

Es importante aclarar que en determinados países, particularmente aquellos considerados como "industrializados" o "desarrollados", el consumo de un exceso de alimentos, con respecto a las necesidades individuales (entre otras causas debido a insuficiente educación nutricional de la población), genera una serie de enfermedades "por exceso", de importante repercusión en la morbilidad de los adultos. También en estos casos y situaciones, la educación nutricional es necesaria y fundamental para mejorar la salud.

En Colombia existen 12 millones de personas con sobrepeso u obesidad, hay cerca de un millón con diabetes y dos millones de individuos con intolerancia a los carbohidratos, lo cual lleva a la diabetes. La magnitud de problemas es incalculable. Se afirma, incluso, que en la actualidad muere más gente en el mundo como consecuencia de la obesidad que por desnutrición, triste realidad que nos confunde y nos hace meditar acerca de la inequidad en la distribución de la riqueza en el mundo, inequidad de la cual nuestro país no es ajeno; recordamos cómo la Organización Mundial de la Salud (OMS) encontró que Colombia es el segundo país del mundo con mayor desproporción en la repartición de la riqueza, después de Brasil, donde el 80% del ingreso lo tiene el 20% de la población. Un equilibrio en los ingresos económicos de la población haría que los ricos no se muriesen por sobrealimentación y los pobres por desnutrición.

A pesar de que todo lo mencionado anteriormente se encuentra plenamente identificado y documentado, son pocos los esfuerzos que ha hecho la industria de alimentos para mitigar este problema de salud pública; por ende el objetivo principal de este trabajo consiste en desarrollar un alimento tipo Snack bajo en grasa fortificado con hierro, zinc, vitamina A y vitamina D

1. MARCO TEORICO

1.1 Malnutrición y Obesidad

El estado nutricional es el resultante del balance entre la ingesta y las necesidades energéticas y de los nutrientes del organismo, lo que expresa distintos grados de bienestar de las personas y que, en sí mismos, son dependientes de las interacciones entre la dieta, los factores relacionados con la salud y el entorno físico, social, cultural y económico. (Haines & Neumark-Sztainer, 2006)

La malnutrición describe una condición patológica consecuencia del desequilibrio en el estado nutricional, y puede referirse a un déficit en la ingesta de nutrientes, a un estado de sobre-nutrición o a una alteración en la utilización de los nutrientes en el organismo (Paquette & Raine, 2004). La malnutrición es, del mismo modo, un factor de riesgo que incrementa la prevalencia de la morbilidad y la mortalidad en las poblaciones disminuyendo la capacidad productiva y, en general, la calidad de vida lo que se refleja en elevados costos sociales. (Atalah E & Robolledo, 2004).

Sumados a las deficiencias nutricionales, existen problemas asociados a la sobre nutrición y a la disminución del gasto energético, estos se manifiestan en sobrepeso (preobesidad) y obesidad. La obesidad constituye una obesidad compleja que involucra alteraciones en los mecanismos de regulación del apetito y control del metabolismo energético. (Crawford & Campbell, 1999)

Con respecto a la obesidad, el congreso de la Republica emitió la ley 1355/2009 por la cual declara la obesidad y enfermedades crónicas como una prioridad de la salud pública y establece estrategias para promover (Colombia)

En países (Global Health Risks) como Colombia, la desnutrición por deficiencia de micronutrientes continua siendo un problema de salud pública, en consecuencia se ha prestado una gran atención a la situación nutricional en especial a la de nutrientes con el hierro, vitamina A y zinc, específicamente a deficiencia de hierro y vitamina A son altamente prelevantes en algunas regiones del país. (Sierra, Valoración del estado nutricional por indicadores bioquimicos en el instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2006) y tienen repercusiones serias en términos de salud y desarrollo económico en las poblaciones afectadas, que a demás son más vulnerables.

1.1.1 Tiempo dedicado a ver televisión o a ver videojuegos

La Tv puede ser considerada como una herramienta efectiva de comunicación que puede favorecer procesos de aprendizaje (pediátricos, 2001). Por otra parte el tiempo excesivo que la población de niños y adolescentes dedica a actividades secundarias como a ver Tv o jugar con videojuegos se ha asociado con múltiples indicadores de salud que incluyen bajos niveles de actividad física, (Pate, Heath, Dowda, & Trost, 1996), mayor riesgo de sobrepeso y obesidad, un menor desempeño escolar (Sarif & Sargent, 2006), trastornos (Gomez, Parra, Lobelo, B, Moreno, & Jacoby, 2007) del sueño, problemas de interacción social, conductas agresivas, consumo de alcohol y cigarrillo, y déficit de atención.

1.2 El Hierro

La obesidad tiene un papel importante en la modificación de la homeostasis del hierro. Ya en la década de 1960, los investigadores observaron una fuerte correlación entre la disminución del hierro sérico y el aumento de la adiposidad en adolescentes. Décadas más tarde, los resultados de la Salud tercera Encuesta nacional de examen nutricional mostró que los niños y adolescentes con sobrepeso eran dos veces más propensos a ser ID (índice de desarrollo). La relación entre la obesidad y el estado de hierro también se ha explorado en adultos. Se encontró que el sobrepeso y la obesidad se asocia con un menor de hierro sérico y TSAT (saturación de transferrina), de manera similar, el sobrepeso se encuentra asociado con hombres y las mujeres con obesidad. Su hipótesis es que el aumento de la prevalencia de identificación obesidad relacionada con Hipoferrremia en adultos no se asoció con diferencias en la ingesta informada de hierro heme y no heme o de admisión o otros factores dietéticos que pueden afectar a la absorción de hierro incluyendo la vitamina C y calcio. (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2010)

La anemia ferropénica es la manifestación más común de la deficiencia de hierro y es uno de los problemas nutricionales más relevantes del mundo. En los individuos anémicos, como consecuencia de los bajos niveles de hierro hay una reducción en la capacidad de trabajo debido a una disminución en la capacidad de transporte de oxígeno por los glóbulos rojos. (McLean, Cogswell, Egli, & Wojdyla, 2005). Así mismo el hierro es esencial para el funcionamiento apropiado de numerosas enzimas (citocromos, catalasas, peroxidasas, etc.) por lo cual su deficiencia puede deteriorar una amplia gama de funciones metabólicas, incluida la respuesta inmunológica (Mathews, Van Holde, & Ahern, Bioquímica, 2002). La anemia ferropriva en la población preescolar está asociada con un déficit en la atención y algún grado de trastorno de la percepción (Zimmermann & Hurrell, 2007).

El control en la absorción del hierro en el cuerpo es un proceso metabólico eficiente, regulado de manera estricta para compensar las pérdidas normales de este micronutriente a través de la piel y el intestino o sangrados menores (Mathews, Van Holde, & Ahern, Bioquímica, 2002).

1.2.1 Deficiencia de Hierro asociado con la anemia en Colombia

La OMS ha establecido que la anemia se considera un problema de salud pública cuando la prevalencia en la población supera el 5% (McLeanm, Cogswell, Egli, & Wojdyla, 2005). Los problemas de severidad de la anemia como problema de salud pública, determinados por la OMS son leve 5,0-19,9%, moderado 20,0-39,9% y severo >40,0%. (McLeanm, Cogswell, Egli, & Wojdyla, 2005).

La anemia es una de las condiciones que mayor impacto tiene sobre la carga global de la enfermedad. Los niños en edad preescolar son la población con mayor prevalencia de anemia (47,4%), seguido por el grupo de mujeres en edad fértil con una prevalencia de 40,9% (McLeanm, Cogswell, Egli, & Wojdyla, 2005). En Colombia se ha estimado la prevalencia de anemia en cuatro encuestas nacionales. En la población de pre-escolares, los estudios evidencian un patrón de aumento de la prevalencia de anemia estimada en 13,9%, 18,3%, 23,3% y 32,2% para los años 1965, 1977 -80 (Intituto Nacional de Salud , 1986), 1995 (Profamilia , 1995) y 2005 (Sierra, Valoración del estado nutricional por indicadores bioquímicos en el intituto Colombiano de Bienestar familiar , 2006) respectivamente.

1.3 Zinc

El zinc en un 95% se encuentra en músculos, hueso, piel y cabello y únicamente el 5% está disponible en el hígado y el plasma. El zinc juega u papel muy importante en el sistema inmune y su deficiencia afecta la función de este sistema tanto a nivel innato como adaptativo hasta en un 20% la inmunidad celular está profundamente afectada por la deficiencia de zinc, produciendo linfopenia, atrofia linfoide, mal función de los linfocitos, T y B, y falla en el proceso de fagocitosis. (Sierra, Valoración del estado nutricional por indicadores bioquimicos en el instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2006) (Villalpando, Garcia-Guerra, Ramirez-Silva, & Mejía-Rodriguez, 2003).

Su deficiencia está relacionada con una regulación negativa de las funciones celulares básicas, incluyendo síntesis de DNA, transcripción de RNA, división y activación celular, trastornos en el crecimiento, en la inmunidad, en la agudeza olfativa y gustativa. (Hotz & Brown, 2004). Algunos estudios sugieren que la

suplementación con zinc puede reducir la prevalencia de enfermedad diarreica y de neumonía, que son las responsables de un número importante de muertes en niños en el mundo cada año, además de mejorar el pronóstico y disminuir días de hospitalización. (Villalpando, Garcia-Guerra, Ramirez-Silva, & Mejía-Rodriguez, 2003) (Mathews, Van Holde, & Ahern, Bioquímica, 2003).

1.4 Vitamina A

El organismo obtiene vitamina A proveniente de dos fuentes: como provitamina A, en forma de carotenos presentes en los alimentos de origen vegetal y como retinoles (Mathews, Van Holde, & Ahern, Bioquímica, 2002) o vitamina A preformada, proveniente de alimentos de origen animal. Es absorbida en el intestino delgado y una vez en el organismo es almacenada en el hígado en forma de retinilester para luego ser transportada a diferentes sitios a través de la proteína fijadora de retinol (Dewey, Domellöf, Cohen, Landa Rivera, Hernell, & Lönnerdal, 2002) (WHO, 2009).

Esta vitamina cumple diversas funciones en el organismo, dentro de las cuales se encuentra dentro de la retina como parte de la opsina, proteína de los bastoncillos, es requerida para el crecimiento óseo, diferenciación del tejido epitelial y embrionarios y en la reproducción (Mathews, Van Holde, & Ahern, Bioquímica, 2002). En el sistema inmunitario es importante en la respuesta inmune a las enfermedades infecciosas y actualmente existe interés farmacológico como tratamiento del cáncer, además el ácido retinoico es importante para la expresión génica que es controlada a partir del sistema de receptores de ácido retinoico y de elementos en DNA que responden a estos receptores.

1.4.1 Deficiencia de Vitamina A

La deficiencia de vitamina A debido principalmente a consumo insuficiente en la dieta, repercute directamente en bajos depósitos corporales e inadecuado aporte para cumplir con los requerimientos metabólicos como crecimiento de los tejidos y resistencia a la infección (WHO, 2009) (McLaren & Frigg, 1999). La disminución crónica de los niveles de vitamina A conlleva a la aparición de xeroftalmia, primera causa de ceguera prevenible en la niñez, anemia y susceptibilidad a las infecciones, incrementando el riesgo de padecer enfermedades infecciosas o incluso la muerte.

Según la OMS (Global Health Risks), la deficiencia subclínica de Vitamina A incrementa el riesgo de mortalidad hasta en un 19% en los niños que sufren enfermedad diarreica. Adicionalmente es responsable del 6% de las muertes en

los niños menores de 5 años en África y 8% en el sudeste DE Asia. Por lo cual, constituye el treceavo factor de riesgo para la mortalidad en países de ingresos bajos. En Colombia, la deficiencia subclínica de Vitamina A en los niños menores de 5 años ha logrado un descenso en los últimos años.

1.5 Vitamina D

Para mantener un esqueleto sano y mineralizado es de importancia crítica tener una fuente adecuada de vitamina D, que puede conseguirse mediante la exposición solar o la dieta. Estudios recientes han observado un aumento de la prevalencia del déficit de vitamina D que se ha extendido a distintos grupos de edad y diferentes regiones, y ha alcanzado proporciones epidémicas. Se han identificado distintos factores de riesgo para su desarrollo, entre los que destaca la exposición solar inadecuada. Se ha demostrado, recientemente, que la ingesta de calcio es importante en el desarrollo del déficit de vitamina D. (Marazuela, 2008).

La deficiencia de vitamina D representa un serio problema de salud pública en numerosas poblaciones contemporáneas de todo el mundo, especialmente entre las personas de edad avanzada (PEA), constituyendo uno de los factores de riesgo más frecuentes e importantes para la osteomalacia y la osteoporosis.

1.6 La comida vacía

1.6.1 Comidas rápidas

Diversos estudios han documentado el incremento en la prevalencia de obesidad en niños. Se asocia a la creciente disponibilidad a bajo costo y densos en energía, al aumento de consumo de comidas rápidas así como a la mayor oportunidad y acceso que tiene la población a este tipo de alimentos. (Sedula, Collins, Williamson, Anda, Pamuk, & Byers, 1993). Esta práctica se refiere al consumo de comidas como hamburguesas, perros calientes, pizza, tacos, entre otros. El 50% de los colombianos consume este tipo de alimentos en un mes usual, la distribución semanal y mensual es similar a 24.5% y 24.3%. El 60% de los colombianos de las zonas urbanas consume comidas rápidas mientras que en la zona rural este porcentaje es de 19%, según el nivel de Sisben se presentan también diferencias estadísticas significativas (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2010).

1.6.2 Alimentos de paquete

Se definen como “Snack” alimentos fáciles de manipular constituidos en porciones individuales, que no requieren preparación y satisfacen el apetito a corto plazo. Según estudios del departamento de ciencia y tecnología de la universidad de Chile, el consumo de este tipo de alimentos se ha impuesto en la dieta alimentaria habitual. (Unikel Santoncini, Bojórquez Chapela, Villatoro Velázquez, & Medina Mora, 2006).

El 69.9% de la población del país consume alimentos de paquete, el 15.2% los consume diariamente y 45.6% refiere un consumo semanal. En las categorías de consumo semanal la proporción más alta se encuentra entre 1 a 4 veces por semana. Los grupos poblacionales que más consumen son los niños y los jóvenes, el consumo diario en estas edades muestran que aproximadamente 1 de cada cinco personas consume diariamente este tipo de productos. (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2010).

El consumo total y semanal es mayor en los hombres y en el área urbana, sin diferencias por nivel de SISBEN, el consumo diario es mayor entre los niveles 2 y 3 de SISBEN (321.9%) y en el área urbana (16.5%) en relación con la rural (11.3%). (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2010).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Diseñar y desarrollar un alimento tipo Snack reducido en grasa fortificado con hierro, zinc, vitamina A y vitamina D

2.2 Objetivos Específicos

- Llevar a cabo una revisión bibliográfica con respecto a las necesidades de micronutrientes en la población adulta e infantil.
- Desarrollar la formulación del producto “Tipo Snack” que aporte características sensoriales deseables a la población objetivo.
- Determinar la estabilidad y aceptabilidad del vehículo utilizado en la fortificación.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Desarrollo del producto

3.1.1 Formulaciones realizadas

En cuadro 1 se muestran las formulaciones que se realizaron a lo largo de la práctica en donde se evidenció los cambios organolépticos de las muestras, es importante tener en cuenta que en estos análisis no se adicionó la fortificación.

Cuadro 1. Formulaciones para la elaboración de Snack a base de papa.

Nº FÓRMULA	SL-50	SL-51	SL-52	SL-53	SL-54
CARACTERÍSTICAS	ORGANOLEPTICAS				
INGREDIENTES	%	%	%	%	%
Papa	75%	72.95%	78%	78.5%	73.95%
Sal	5%	1%	1%	0.5%	0.5%
Margarina	0%	5%	2%	2%	5%
Agua	20%	21%	19%	19%	21%
Saborizante (ácido cítrico)	0%	0,05%	0%	0%	0.05%
Hierro	0%	0%	0%	0%	0%
Zinc	0%	0%	0%	0%	0%
Vitamina A	0%	0%	0%	0%	0%
Vitamina D	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL	100,00%	0%	0%	0%	0%

<p>ELABORACIÓN</p>	<p>PROCEDIMIENTO: Para la preparación de el puré se cocinaron las papas (sin cascara) por 30 minutos, posteriormente se paso por un prensa puré con el fin de obtener un masa homogénea. Para el desarrollo de la mezcla se adiciono la sal, margarina y saborizante mezclando bien todos los ingredientes, finalmente se realizo la adición de la pre-mezcla relacionada en la fortificación. Para el producto terminado, la mezcla se extendió y lamino en rodajas (aproximadamente 1mm) para hornear a 200°C por 15 minutos. Finalmente las muestras se dejaron enfriar y se envasaron.</p>				
<p>OBSERVACIONES</p>	<p>Sabor producto salado, con sabor desagradable y no presenta buen tueste.</p>	<p>Producto salado, no presenta buen tueste</p>	<p>Producto salado sin tueste</p>	<p>La masa quedo muy blanda (por exceso de amasado) lo cual impidió formar bien las láminas. Producto</p>	<p>El producto final presenta buena consistencia, buena crocancia y características sensoriales agradables</p>

En cuanto a las formulaciones descritas anteriormente se puede observar que las condiciones que fueron cambiadas fueron cantidad de grasa, la sal y el ácido cítrico esto con el fin de buscar un mayor tueste y mejorar las condiciones organolépticas, es importante mencionar que la formulación de estos tres componentes se realizó por peso total de producto terminado ya que si se realizara con el peso de la materia prima esta quedaría con exceso teniendo en cuenta que el principal componente que se evapora en el horneada es agua.

3.1.2 Formulación final

En la tabla 2 se muestra la formulación final teniendo en cuenta procedimientos anteriores.

Cuadro 2. Formulación final del producto

CARACTERÍSTICAS	ORGANOLEPTICAS
INGREDIENTES	%
Papa	75%
Sal	0.5%
Margarina	5%
Agua	20%
Saborizante (ácido cítrico)	0%
Hierro	0%
Zinc	0%

De acuerdo con las formulaciones realizadas y expuestas en el cuadro 1, se reformuló con la fortificación (adquirida y premezclada por los laboratorios de *NUTREVO* ubicados en el departamento de Antioquia) y con base en esto se realizaron los correspondientes análisis bromatológicos. Cabe resaltar que los minerales adicionados fueron de naturaleza aminoquelada.

3.2 Necesidades de micronutrientes en las dos poblaciones seleccionadas

En el cuadro 3 se muestran las recomendaciones de consumo diario de calorías y nutrientes para la población colombiana en edades de 5 a 12 años y 21 a 41 años,

tomada de los registros del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ICBF (ICBF recomendaciones del consumo diario de calorías y nutrientes para la población Colombia, 1992)

Cuadro 3. Recomendaciones de consumo diario de calorías y nutrientes para la población colombiana

Calorías y nutrientes	Edad entre los 5 a 12 años	Edad entre los 21 a los 41 años
Calorías (Kcal)	1860	3000
Proteína (g)	41.833	65
Vitamina A (Er)	621.66	1000
Vitamina D (mcg)	3.33	2.5
Hierro (mg)	12.83	14
Zinc (mg)	6.16	9

3.3 Análisis Bromatológico y mineral aplicado

Para el análisis bromatológico, las muestras fueron llevadas al laboratorio de Aguas y Alimentos ubicado en la universidad tecnológica de Pereira y las pruebas que se realizaron con los diferentes métodos de detección y cuantificación fueron (cuadro 3):

Cuadro 3. Análisis bromatológico aplicado y de minerales aplicado

TIPO DE MUESTRA	PARÁMETRO	MÉTODO
Alimento (Papas Horneadas)	Humedad	Gravimétrico
	Cenizas	
	Grasas y/o Aceite	Extracción Soxhlet
	Proteína	Método Kjendahl
	Hierro Total	Absorción atómica, llama acetileno aire
	Zinc	

3.4 Análisis Sensorial “grado de aceptación del producto en los niños

Las pruebas de aceptación del producto fueron aplicadas a dos tipos de poblaciones con el fin de determinar cuál de ellas presentaba mayor aceptación

del mismo. Una de ellas se encontraba conformada por 120 niños en edad escolar del colegio Pablo Emilio Cardona ubicada en la ciudad de Pereira, la segunda población fue conformada por funcionarios del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar centro Zonal Pereira en edades de 21 a 48 años de edad.

El formato que se aplicó midió exclusivamente la aceptación al producto (gusta o no gusta) de esta forma se obtuvo un único dato de aceptación o rechazo de la muestras (Anexo 1).

4. RESULTADOS Y ANALISIS

4.1 Reporte de tabla nutricional y análisis bromatológicos

En el anexo 2 se muestra el reporte de resultados entregado por la Universidad Tecnológica de Pereira respecto a las muestras entregadas.

Con base a los resultados bromatológicos obtenidos se realizó la tabla nutricional por porción de producto a consumir, esto se puede observar en el cuadro 4.

Cuadro 4. Tabla nutricional de un producto tipo Snack horneado a base de papas. Producto desarrollado

Información Nutricional		
Tamaño por porción 1 paquete (33g)		
Porciones por envase 1		
Cantidad por porción		
Calorías 110	calorías de la grasa 10	
Valor diario *		
Grasa total 1g	2%	
Grasa saturada 0g	0%	
Grasa monoinsaturada 0g		
Grasa Poliinsaturada 0g		
Grasa Trans 0g		
Colesterol 0mg	0%	
Sodio 125mg	5%	
Carbohidratos totales 26g	9%	
Fibra dietaria 2g	8%	
Azúcares 0g		
Proteína 2g	4%	
Vitamina A 0%	Vitamina C 0%	
Calcio 0%	Hierro 64%	
Zinc 75%		
*Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2.000 calorías. Sus valores pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas.		
	Calorías	2000
2500		
Grasa total 80g	Menos de	65g
Grasa sat. 25g	Menos de	20g
Colesterol 300mg	Menos de	300mg
Sodio 2400mg	Menos de	2400mg
Carbohidratos totales 375mg		300mg
Fibra dietaria		25g 30g
Calorías		
Grasa 9	Carbohidratos 4	Proteína 4

Con el fin de analizar los datos obtenidos en el desarrollo de este producto, en el cuadro 5 se muestra la tabla nutricional de unas papas fritas marca Margarita.

Cuadro 5. Tabla nutricional papas fritas Margarita

Información Nutricional		
Tamaño por porción 1 paquete (33g)		
Porciones por envase 1		
Cantidad por porción		
Calorías 170	calorías de la grasa 80	
		Valor diario
*		
Grasa total 9g		14%
Grasa saturada 3g		15%
Grasa monoinsaturada 5g		
Grasa Poliinsaturada 1.5g		
Grasa Trans 0g		
Colesterol 0mg		0%
Sodio 170mg		7%
Carbohidratos totales 19g		6%
Fibra dietaria 2g		8%
Azúcares 0g		
Proteína 2g		4%
Vitamina A 0%		Vitamina
C 0%		
Calcio 0%		Hierro
0%		
*Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2.000 calorías. Sus valores pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas.		
	Calorías	2000
2500		
Grasa total 80g	Menos de	65g
Grasa sat. 25g	Menos de	20g
Colesterol 300mg	Menos de	300mg
Sodio 2400mg	Menos de	2400mg
Carbohidratos totales 375mg		300mg
Fibra dietaria 30g		25g
Calorías		
Grasa 9	Carbohidratos 4	
Proteína 4		

4.1.2 Alimento reducido en Calorías y en grasa

De acuerdo con la resolución 333 de 2011 la cual establece que “para que en un alimento se permita la declaración de reducido en calorías, este debe contener por porción declarada en la etiqueta mínimo el 25% de las calorías del alimento de referencia incluyendo alimentos tipo comida y plato principal de una comida”

Con relación a lo mencionado anteriormente tenemos que el alimento desarrollado en este proyecto presenta una reducción de calorías correspondiente a 36%, por tanto la etiqueta puede incluir la leyenda de *Alimento reducido en calorías*. De la misma manera el producto se encuentra reducido en grasa un 87.5% por tal manera se puede decir que es *Alimento reducido en grasa*

4.1.2 Alimento libre de grasas Trans y Colesterol

La resolución 333 de 2011 sobre el etiquetado nutricional establece que “el término libre de grasa. Ácidos grasos Trans, contiene menos de 0.5g de ácidos grasos Trans. Colesterol, contiene menos de 2mg de colesterol”

De acuerdo a lo, mencionado anteriormente y de acuerdo con los resultados obtenidos se puede indicar que el alimento que se desarrollo es libre de grasa Trans y colesterol igual al producto de referencia.

4.1.3 Alimento enriquecido o alto con vitaminas y minerales

De acuerdo a la resolución 333 de 2011 en donde se establece las especificaciones para el rotulado nutricional en esta se cita “Enriquecido/fortificado/adicionado: por porción declarada en la etiqueta se ha adicionado por lo menos 10% y no más de 100% del valor de referencia para las vitaminas, minerales, proteína y fibra dietaria incluyendo los productos tipo comida o plato principal de una comida en comparación con el alimento de referencia”

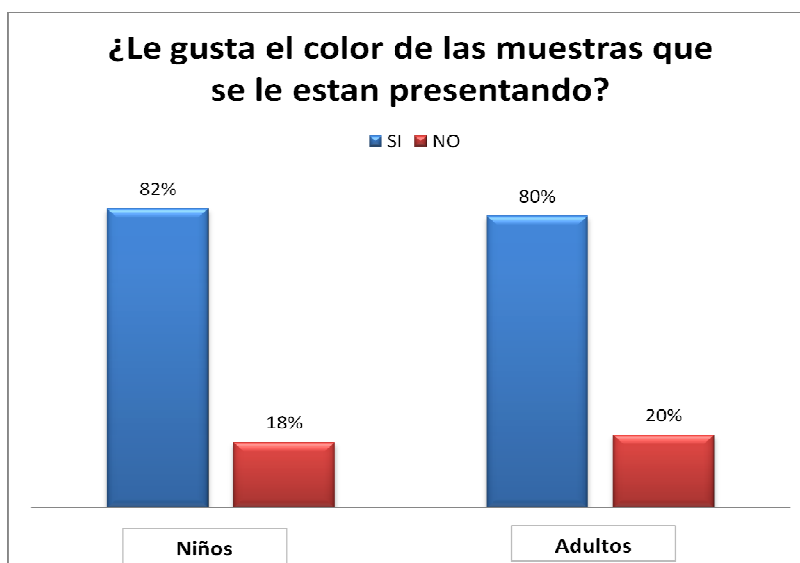
Por lo mencionado anteriormente y teniendo en cuenta que los porcentajes tanto de hierro y zinc equivalen a 64% y 75% respectivamente comparados con el valor de referencia del 0% para ambos casos (de acuerdo con los resultados obtenidos), en empaque puede tener la leyenda de *fortificado con hierro y zinc*

De la misma manera la resolución establece en su artículo 17 “términos o descriptores permitidos para las declaraciones de propiedades relacionadas con el contenido de nutrientes. Alto: por porción declarada en la etiqueta, el alimento debe contener 20% o más del valor de referencia de uno o más nutrientes” por tal razón y relacionando los resultados obtenidos del análisis bromatológico y los valores de referencia de papas margarita es de gran relevancia mencionar en la etiqueta que el alimentos desarrollado en este proyecto es *Alto en hierro y zinc*.

4.2 Panel sensorial

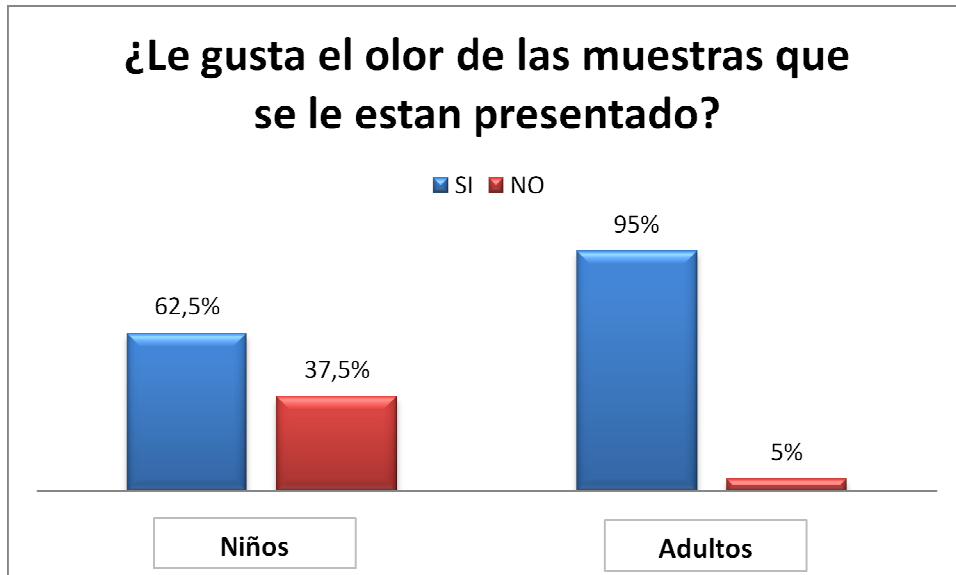
En las graficas 1, 2, 3 y 4 se muestra los resultados obtenidos del panel sensorial aplicado a 120 niños y 120 adultos, en donde se muestra el porcentaje con respecto a cada uno de las preguntas planteadas.

Grafica 1. Pregunta de aceptación del color niños y adultos



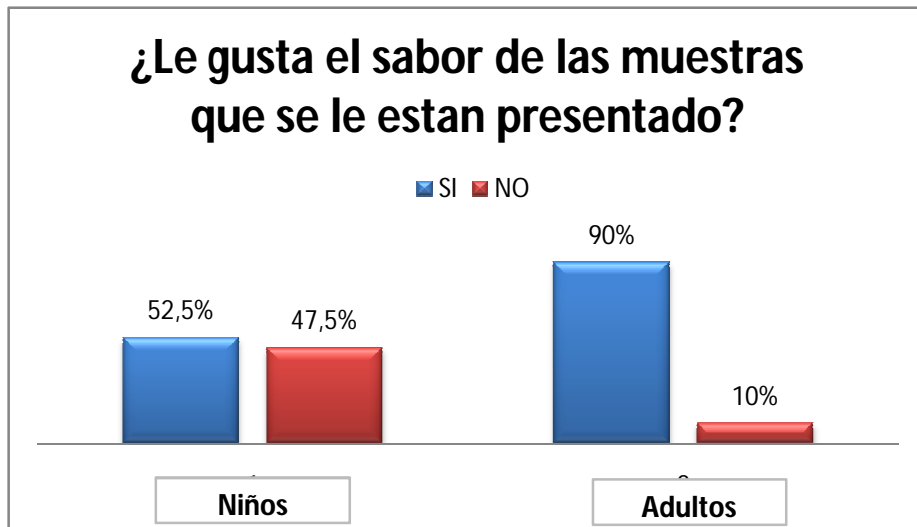
Como se puede observar en esta grafica los porcentajes de aceptabilidad en las dos poblaciones aplicadas no difiere considerablemente y el resultado muestra gusto por el color que se les está presentando razón por la cual no es necesario realizar algún cambio en esta condición organoléptica.

Grafica 2. Pregunta de aceptación del olor niños y adultos



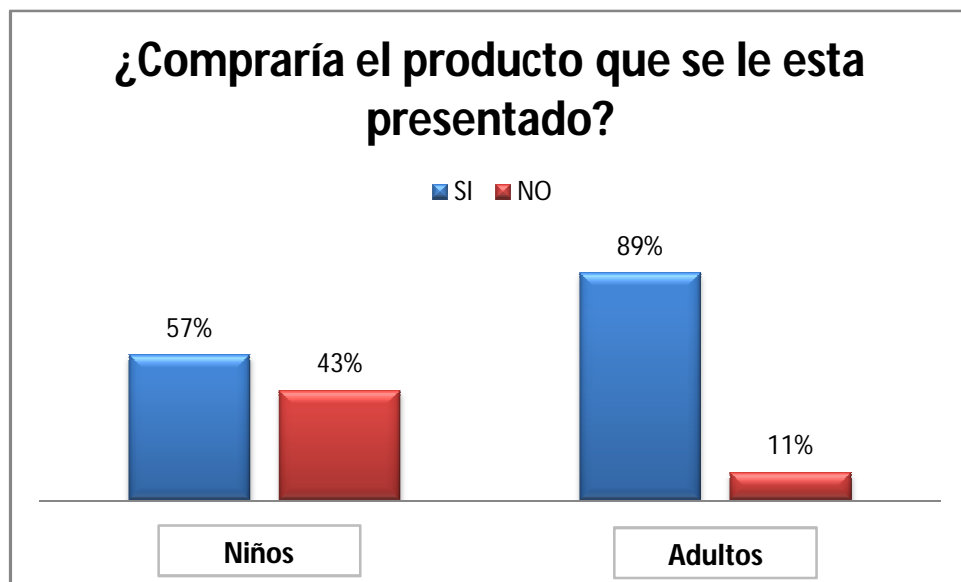
En la grafica 2 se observa un mayor gusto del olor en la población adulta en comparación con la población infantil en donde se presenta una aceptación inferior el 65%. Este resultado puede ser debido a que la muestra naturalmente no presentaba ningún olor característico y teniendo en cuenta las preferencias de los niños estos siempre buscan que el alimento que se está consumiendo posea un olor que relacione el alimento que está consumiendo. A diferencia de la población adulta en la cual se observa que el olor es poco significativo con relación al producto que se está consumiendo.

Grafica 3. Pregunta de aceptación del sabor niños y adultos



En la grafica 3 se puede observar que el sabor del producto en niños se encuentra de manera similar en donde apenas un 52.5% muestra gusto hacia el producto y el 47.5% presenta disgusto hacia el mismo; con relación a la población adulta se observa de manera exagera (tomando como punto de referencia la población escolar) el gusto hacia el producto con un 90% de aceptabilidad. La situación presentada en esta grafica se puede explicar a razón que los adultos en comparación con los niños en esta edad buscan alimentos saludables con un bajo contenido de calorías y grasas, cuando se le expone al niños que el alimento es horneado tiende a presentar rechazo inmediatamente.

Grafica 4. Pregunta de compra de producto a niños y adultos



La grafica 4 muestra claramente que si el producto fuese en algún momento a salir al mercado, un porcentaje del 57% de la población en edad escolar compraría el producto igualmente el 89% de la población adulta al adquiriría, resultado positivo en el desarrollo de este trabajo.

Nota Aclaratoria

La fortificación de vitamina A y vitamina D se realizó y solo fue evaluado el aspecto sensorial ya que no fue posible realizar los análisis bromatológicos.

CONCLUSIONES

- Fue posible diseñar y desarrollar un alimento tipo Snack reducido en grasa fortificado con hierro, zinc, vitamina A y D
- De acuerdo a los resultados obtenidos en el panel sensorial se evidencia una mayor aceptación del producto en la edad adulta por tanto se debe realizar una nueva investigación de necesidades nutricionales, energéticas y de minerales en este tipo de población objetivo.
- Es importante en una instancia realizar una reformulación en cuanto a las características organolépticas (sabor y olor) si se busca llegar a una población en edad escolar, esto con el fin de mejorar el porcentaje de aceptabilidad de los niños y una mejor venta de este.

BIBLIOGRAFÍA

Atalah E, U., & Robolledo, A. (2004). Autopercepción del estado corporal en adultos de Santiago . *Rev Méd Chile* , 1383-1388.

Colombia, C. d. (s.f.).

Crawford, D., & Campbell, K. (1999). Lay definitions of ideal weight and overweight . *International Journal of Obesity* , 738-745.

Dewey, K., Domellöf, M., Cohen, R., Landa Rivera, L., Hernell, O., & Lönnerdal, B. (2002). Iron supplementation affects growth and morbidity of breast-fed infants: results of a randomized trial in Sweden and Honduras. *Journal Nutrition* , 132:3249-55.

Global Health Risks. (s.f.). *Mortality and burden disease attributable to select major risks*. Recuperado el 25 de febrero de 2011, de http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisk_report_full.pdf.

Gomez, L., Parra, D., Lobelo, F., B, S., Moreno, J., & Jacoby, E. (2007). Television viewing and its association with overweight in Colombian children.

Haines, J., & Neumark-Sztainer, D. (2006). Prevention of obesity and eating disorders: a consideration of risk factors. *Health Education Research* , 770-782.

Hotz, C., & Brown, K. (2004). Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. *Food Nutr Bull*.

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. (2010). *Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia*. Bogotá DC: Da Vinci Editores .

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar . (2005). *Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia*. Bogotá D.C.

Intituto Nacional de Salud . (1986). Situación nutricional de la población Colombiana 1977-80. 141.

Marazuela, M. (2008). Deficit de vitamina D en el adulto.

Mathews, C., Van Holde, K., & Ahern, K. (2002). *Bioquímica*. Madrid : Pearson Education .

Mathews, C., Van Holde, K., & Ahern, K. (2003). *Bioquímica*. Pearson Education .

- McLaren, D., & Frigg, M. (1999). *Manual de ver y vivir sobre los trastornos por deficiencia de vitamina A*. Washington DC .
- McLeanm, E., Cogswell, M., Egli, I., & Wojdyla, D. (2005). WHO vitamin and mineral nutrition information system. *Health Nutrition* .
- Paquette, M., & Raine, K. (2004). Socio cultural context of woman's body image. *Social Science and Medicine* , 1047-1058.
- Pate, R., Heat, G., Dowda, M., & Trost, S. (1996). Associations between physical activity and other health behaviors in a representative sample of US adolescents . *Am J public Health* , 81.
- pediatrics, A. A. (2001). Children, adolescents and television. *Pediatrics* , 107.
- Profamilia . (1995). *Encuesta nacional de demografía y salud 1995*. Bogota.
- Sarif, I., & Sargent, J. (2006). Association between television, movie, and video game exposure and school performance. *Pediatrics* , 118.
- Sedula, M., Collins, M., Williamson, D., Anda, R., Pamuk, E., & Byers, T. (1993). *Weight control practices of U.S.*
- Sierra, M. (2006). *Valoración del estado nutricional por indicadores bioquímicos en el instituto Colombiano de Bienestar Familiar*. Bogota D.C.
- Sierra, M. (2006). *Valoración del estado nutricional por indicadores bioquímicos en el intituto Colombiano de Bienestar familiar* . Bogota Dc C.
- Unikel Santoncini, C., Bojórquez Chapela, I., Villatoro Velázquez, J., & Medina Mora, M. (2006). Conductas alimentarias de riesgo en población estudiantil del D, tendencias 1998-2003 distrito Federal . *Revista de investigación clínica* , 15-27.
- Villalpando, S., Garcia-Guerra, A., Ramirez-Silva, C., & Mejía-Rodríguez, F. (2003). Iron zinc and iodine status in mexican children under 12 years and women 12-49 years of age . *A probabilistic national survey* . Mexico.
- WHO. (2009). Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk. *WHO* .
- Zimmermann, M., & Hurrell, R. (2007). Nutricional iron deficiency. *Lacent* , 370:511-20.

ANEXOS

Anexo A: Encuesta realizada a la población objetivo

Instrucciones:

A continuación se le presentara un producto a base de papas; por favor, pruebe estas muestras he indique la opción más adecuada.

“Su sinceridad es muy importante para nosotros”

1. ¿Le gusta el Color de la muestra que se le presenta? (marque con una **X** el lugar apropiado)

SÍ	NO

2. ¿Le gusta el olor de la muestra que se le está presentando? (marque con una **X** el lugar apropiado)

SÍ	NO

3. ¿Le gusta el sabor de la muestra que se le está presentando? (marque con una **X** el lugar apropiado)



SÍ	NO

4. ¿COMPRARÍA este producto? (marque con una **X** el lugar apropiado)
(marque con una **X** el lugar apropiado)

SÍ	NO

COMENTARIOS (Si tiene algún comentario que realizar con respecto al producto que se le acaba de presentar)

Anexo B: Resultados bromatológicos del producto tipo Snack horneado a base de papas.

 Universidad Tecnológica de Pereira	VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIONES, INNOVACIÓN Y EXTENSION	 SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	Código: 123-LAA-198 Versión: 2 Fecha: 25/07/2011 Página: 2 de 3							
INFORME DE RESULTADOS										
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA:										
DESCRIPCIÓN	TIPO	FECHA Y HORA DE TOMA	LUGAR	TOMADAS POR	FECHA DE RECEPCIÓN	CÓDIGO INTERNO	OBSERVACIONES			
Papas Horneadas 33 g Por Porción	Alimento	---	---	---	Noviembre 21/12	763-1	Muestras recibidas en el laboratorio por Lina Cartagena			
RESULTADOS:										
FECHA DEL ENSAYO	ENSAYO	MÉTODO UTILIZADO/ INSTRUCTIVO	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA	RANGO PERMITIDO:	UNIDADES	CÓDIGO INTERNO				
						763-1	XXX-XX	XXX-XX	XXX-XX	
Diciembre 04/12	Grasas y/o Aceites	Extracción Soxhlet	---	---	g/100g	2,0	---	---	---	
Noviembre 26/12	Humedad	Gravimétrico	---	---	g/100g	4,41	---	---	---	
Noviembre 26/12	Cenizas		---	---	g/100g	7,31	---	---	---	
Diciembre 03/12	Proteína	Método Kjendahl	---	---	g/100g	6,35	---	---	---	
Noviembre 26/12	Carbohidratos	Diferencia	---	---	g/100g	79,03	---	---	---	
Diciembre 10/12	Hierro	Absorción Atómica, llama Acetileno-Aire	$\pm 0,02$	---	mg / 100g	27,38	---	---	---	
Diciembre 10/12	Zinc		---	---	mg / 100g	20,49	---	---	---	
Dirección: Laboratorio de Análisis de Aguas y Alimentos – UTP- Edificio de Aguas Piso 1, La Julita, Pereira-Risaralda. Teléfonos: Telefax: +6 3 21 57 50 – 3 13 73 00 ext. 437. e-mail: labaguas@utp.edu.co.										