



Elaboración de snack con harina de machica y frutos secos para combatir la desnutrición en Unidad Educativa Monte Sinaí Guayaquil-Ecuador

Preparation of snack with machica flour and nuts to combat malnutrition in Monte Sinai Educational Unit in Guayaquil-Ecuador.

Mercedes Gordillo Alvarado ¹ * ; Tatiana Priscila Viteri Carrillo ²

Recibido: 24/08/2020 – Recibido en forma revisada: 02/10/2020 -- Aceptado: 02/12/2020

*Autor para la correspondencia.

Resumen

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo elaborar un snack con harina de machica y frutos secos para combatir la desnutrición en zona vulnerable de Guayaquil-Monte Sinaí, siendo el principal problema el desconocimiento en dar la primera colación nutritiva, se incluyó la machica como ingrediente principal en elaboración de snack, estas fueron distribuidas en la Unidad Educativa Monte Sinaí Guayaquil. Su enfoque metodológico se basó en el método cuantitativo, asimismo se direccionó bajo el método experimental donde se efectuaron pruebas de estudio en los productos seleccionados como son: harina de machica y frutos secos (almendra y nuez). La población de estudio estuvo compuesta por 95 niños que parten desde 5-10 años de edad, pertenecientes a la Unidad Educativa ya expuesta. Como resultado se obtuvo el peso promedio general inicial de $17,2 \pm 4,0323$. Poniendo en práctica la propuesta de este trabajo (Snack de harina machica y frutos secos-dieta balanceada) se tomaron nuevas medidas en el peso-talla actual, donde los datos exponen que peso promedio ganado corresponde a $0,52173913 \pm 0,338626551$. Así también en lo que corresponde a la talla se expone que la talla promedio inicial es de $121,6195 \pm 11,040$; en consideración con la talla promedio del primer mes de prueba en cuanto a la propuesta (galleta de harina machica y frutos secos-dieta balanceada según los requerimientos) se evidenció que es de $122,54 \pm 11,24$. Como resultado se pudo concluir que la dieta balanceada y la galleta nutritiva incidieron de manera positiva en la nutrición de los niños.

Palabras clave

Desnutrición, Snack, Harina de Machica, Frutos Secos, Alimentos Saludables.

Abstract

The purpose of this titling work is to prepare a snack with machica flour and nuts to combat malnutrition in vulnerable areas of Guayaquil-Monte Sinaí, being the main problem the lack of knowledge in giving the first nutritional collation, machica was included as an ingredient Main in snack making, these were distributed in the Monte Sinai Guayaquil Educational Unit. Its methodological approach was based on the quantitative method, it was also directed under the experimental method where study tests were carried out on the selected products such as: machica flour and nuts (almond and walnut). The study population was composed of 95 children who start from 5-10 years of age, belonging to the Educational Unit already exposed. As a result, the initial general average weight of 17.2 ± 4.0323 was obtained. Putting into practice the proposal of this work (Snack of machica flour and dried fruits-balanced diet) new measures were taken in the current weight-size, where the data show that the average weight gained corresponds to $0.52173913 \pm 0.338626551$. Also, in what corresponds to the size, it is stated that the initial average size is 121.6195 ± 11.040 ; In consideration of the average size of the first month of the trial in terms of the proposal (biscuit of machica flour and nuts-balanced diet according to the requirements) it was evidenced that it is 122.54 ± 11.24 . As a result, it was concluded that the balanced diet and the nutritious cookie had a positive impact on children's nutrition

key words

Malnutrition, Snack, Flour, Dried Fruit, Healthy Food.

1. Introducción

Snack

Hoy en día se tiene que, ante la creciente popularidad de los aperitivos y nuevas tendencias alimentarias, el concepto de “snack” esta progresivamente cambiando, ha pasado de ser percibido como algo poco saludable a tener una imagen de producto sano, listo para ser consumido en cualquier momento y lugar. Así, la costumbre de picar algo entre comida y comida se está convirtiendo en una costumbre de lo más común, alcanzando, incluso, el estatus de alimentación saludable [1].

Según Pineda, el Snacks “es una pequeña cantidad de alimento, como frutos secos, papas fritas o galletas

saladas, que se toma como acompañamiento de una bebida en un establecimiento público”. En este sentido se determina que los snacks, son alimentos que por lo general las personas lo consumen fuera del horario de comida principal, en espacios públicos y en un período corto de tiempo [2].

El interés por el consumo de alimentos denominados bocadillos, reconocidos por la población general comúnmente con el anglicismo “snack”, ha venido aumentando en la medida que crece la epidemia de sobrepeso, de obesidad y sus efectos indeseables [3]. Esta forma de alimentación actualmente ha surgido en grandes dimensiones en los últimos años.

¹ Universidad de Guayaquil; mercedes.gordilloa@ug.edu.ec .

² Universidad de Guayaquil; tatiana.viteric@ug.edu.ec .



Sin embargo, se han estado evaluando los compuestos, ya que muchos de los snacks que se encuentran en el mercado causan obesidad o son nocivos para personas en condiciones de salud delicada como los diabéticos o aquellos que sufren de la presión arterial, y no se puede olvidar de estos problemas de obesidad y demás enfermedades que se enfrentan a nivel mundial y la creciente preocupación de los consumidores por obtener alimentos más saludables [4].

Cabe mencionar que en la medida que la vida cotidiana evoluciona los seres humanos buscan diferentes tipos de alimentación que generan consumir alimentos ya procesados. En este sentido se tiene que los consumidores globales gastaron \$347 mil millones de dólares en snacks al año entre 2013 y 2014, un incremento de 2% año contra año, de acuerdo con el nuevo reporte global de Nielsen. Mientras Europa (USD\$167 mil millones) y Norteamérica (USD \$124 mil millones) suman la mayor cantidad de ventas de snacks en todo el mundo, las ventas anuales están creciendo más rápido en las grandes regiones en desarrollo. Asia Pacífico (USD \$46 mil millones) y Latinoamérica (USD \$30 mil millones) incrementaron 4% y 9% respectivamente, mientras las ventas en Medio Oriente/África (\$7 mil millones) aumentaron 5% [5].

Los latinoamericanos se inclinan más por los snacks que son totalmente naturales (64%), elaboradas con sabores naturales (59%), altos en fibra (58%), bajos en sal o sodio (52%), altos en proteína (51%), bajos en grasa (50%), sin o bajos en azúcar (49%), que no hayan sido genéticamente modificados (49%). Por su parte, los atributos de sabor y textura más apreciados por los latinoamericanos son: sabroso (74 %), fresco (71 %) y jugoso (53 %) [6].

Ahora si viene cierto los consumidores buscan, cada vez más, aunar la calidad nutricional y la practicidad en el consumo. Es por esto que los snacks saludables están creando tendencia. Este aspecto es de gran importancia para la industria alimentaria, que debe encontrar el equilibrio entre el sabor y la salud, lanzando al mercado productos que cubran el aspecto placentero inherente a los snacks, pero al mismo tiempo, no cree un sentimiento de culpa en el consumidor. Es por tal motivo que ya puede encontrarse ya en el mercado snacks vegetales, de zanahoria o de col rizada, como los Crispis de col rizada, chile dulce y menta de la marca Inspiral Kale-Os [7].

La cebada

La cebada (*Hordeum vulgare*), un miembro de la familia de la hierba, es un grano de cereal importante que se cultiva en climas templados en todo el mundo. Fue uno de los primeros granos cultivados, particularmente en Eurasia tan pronto como hace 10.000 años. La cebada se ha utilizado como forraje para animales, como fuente de

material fermentable para la cerveza y ciertas bebidas destiladas, y como componente de varios alimentos saludables. Se utiliza en sopas y guisos, y en pan de cebada de diversas culturas. Los granos de cebada se convierten comúnmente en malta en un método tradicional y antiguo de preparación [8].

La Machica es el principal alimento de la población de la sierra, conocida como la comida de los pobres debido a sencillez de su producción de la harina de cebada molida. La cebada se procesa para la obtención de productos, tales como:

- Maska o Hak: harina de cebada tostada y cernida que se utiliza para el consumo humano.
- Chanco: Harina de cebada cruda sin cernir, se usa en alimentación animal especialmente en cerdos.
- Phataspa: cebada pelada, seca, ventilada y almacenada.
- Cebada pilada: Se obtiene a partir de la P hasta qa, sometida un cocinada y secado.

La harina es el resultado de triturar cereales, frutos secos o legumbres secas en polvo fino. todas tienen uso en culinario, puede unirse a la harina de trigo para la fermentación, el horneado de este [9].

Descripción de la cebada

La cebada (*Hordeum vulgare*), un miembro de la familia de la hierba, es un grano de cereal importante que se cultiva en climas templados en todo el mundo. Fue uno de los primeros granos cultivados, particularmente en Eurasia tan pronto como hace 10.000 años [10] La cebada se ha utilizado como forraje para animales, como fuente de material fermentable para la cerveza y ciertas bebidas destiladas, y como componente de varios alimentos saludables.

Se usan en sopas y guisos, y en pan de cebada de diversas culturas. Los granos de cebada se convierten comúnmente en malta en un procedimiento tradicional y antiguo de preparación. De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura, En 2016, la cebada ocupó el cuarto lugar entre los granos en cantidad producida (141 millones de toneladas) por detrás del maíz, el arroz y el trigo [11].

Taxonomía

El género *Hordeum* está compuesto por 25 especies. las especies cultivadas se dividen en tres especies, así lo describe Astudillo (2012) a continuación:

- *Hordeum vulgare*: de seis carreras con tres florecillas fértiles en cada uno de los nudos del raquis.
- *Hordeum distichum*: de dos carreras solamente las flores de la hilera central producen grano.
- *Hordeum irregulare*: las florecillas centrales son fértiles y laterales pueden ser fértiles, estéril, sin



sexo o no existir, estando distribuidas de un modo irregular la proporción de la misma espiga [12].

Morfología de la cebada

La cebada es una planta anual que mide 60–120 cm de altura. La cebada tiene dos tipos de sistemas radiculares, seminales y adventicios. (abcagro.com, 2015) refiere que la profundidad que alcanzan las raíces depende de la condición, textura y estructura del suelo, así como de la temperatura. Las raíces más profundas son generalmente de origen seminal y las capas superiores del suelo tienden a estar compactas con las raíces adventicias que se desarrollan más tarde. Si el grano está profundamente plantado, se forma un “tallo rizomatoso”, que arroja las hojas cuando llega a la superficie. El “rizoma” puede tener uno o varios entrenudos de longitud y puede tener raíces adventicias [13]

Los tallos son erectos y están formados por entrenudos huecos y cilíndricos, separados por los nodos, que llevan las hojas. Una planta madura de cebada consiste en un tallo central y 2–5 tallos de rama, llamados macollos. El vértice del tallo principal y cada timón fértil lleva una espiga. En o cerca de la superficie del suelo, la parte del tallo que lleva las bases de las hojas se hincha para formar la corona. Es desde la corona que se desarrollan las raíces adventicias y los labradores.

Las hojas de cebada son lineales, de 5 a 15 mm de ancho, y se producen en lados alternos del tallo. La estructura de la hoja está formada por la vaina, la lámina, las aurículas y la lígula. La vaina rodea completamente el tallo. La lígula y las aurículas distinguen la cebada de otros cereales porque son suaves, cubren el tallo y pueden pigmentarse con antocianinas.

Morfología reproductiva

De acuerdo con Cano & Moral la inflorescencia de la cebada se conoce como la oreja, la cabeza o la espiga. Las unidades de floración, las espiguillas, se unen directamente al eje central, o raquis, que es la extensión del tallo que soporta la espiga. Hay tres espiguillas en cada nodo, llamadas trillizos, que se alternan en lados opuestos de la espiga. Cada espiguilla está formada por dos glumas, que son brácteas vacías, y una florecilla que incluye el lema, la palea y los componentes reproductivos cerrados. Dependiendo de la variedad, cada lema se extiende como una arista, o más raramente una capucha [14].

Las glumas estériles en algunas variedades también pueden ser arrastradas. También se conocen variedades sin aros. En variedades descascarilladas o descascarilladas, la pálea y lema se adhieren al grano. En variedades sin casco o desnudas, la pálea y lema no están unidas y separadas del grano en la trilla.

Raíces

Las raicillas seminales de la cebada emergen cuando la semilla germina y forma una masa fibrosa ramificada de raíces, algunas de las cuales se extienden profundamente hacia abajo. Más tarde, en la etapa de macolladura, el sistema de raíces adventicias surge de la corona, y esto tiende a ser más grueso y menos ramificado.

Bajo ciertas condiciones, como la sequía, las raíces adventicias pueden no desarrollarse en absoluto. En otros casos, las raíces seminales dejan de funcionar durante la vida de la planta. Las diferentes variedades de cebada pueden variar significativamente en el sistema de enraizamiento, y esto puede afectar su capacidad competitiva.

Hojas

Después de la germinación, el coleoptil (una vaina de la hoja que encierra la planta embrionaria) alcanza la superficie y la primera hoja emerge en su punta. Las hojas crecen enrolladas desde el tubo formado por las bases de las hojas anteriores, y se desenrollan una vez que emergen [15]. Las hojas emergen continuamente en el tallo principal y los retoños hasta que emerge la hoja final (bandera).

La hoja de la bandera es una etapa de crecimiento importante para sincronizar la aplicación de ciertos reguladores del crecimiento. Las hojas maduras progresan progresivamente y gradualmente la planta entera se seca hasta la madurez completa, cuando el grano está maduro.

Tallos y Tillers

El alargamiento del tallo generalmente comienza cuando la planta mide unos 5 cm de altura y coincide con el surgimiento de la hoja, el macollamiento y la formación de espigas [15]. Durante la elongación del tallo, la espiga en desarrollo se lleva hacia arriba.

Composición nutricional de la cebada

Su composición es muy parecida a la del trigo con la única diferencia que un porcentaje inferior en cuanto a proteína, menor en hidratos de carbono e igual en vitamina B1 y B2. es rica en minerales como el Zinc, además, aporta diversos oligoelementos, sin embargo, carece de calcio. asimismo, aporta gran cantidad de fibra indispensable para el buen tránsito intestinal y una sensación de saciedad muy útil en dieta de adelgazamiento [16]

Cultivo de la cebada en el Ecuador

La cebada cultivada en el Ecuador es la más importante. La provincia de Chimborazo registra la mayor superficie dedicada al cultivo de la misma, va seguida la provincia del Cotopaxi. Gran parte de la cebada cultivada en las



comunidades indígenas de estas dos provincias son utilizadas para el autoconsumo.

La forma de Consumirla es semi-molida, se preparan en forma de sopas, coladas, mezcladas con leche o agua. Los excedentes son comercializados para obtener ingresos económicos. Razones.

La machica

La machica proviene del quechua machka, es un cereal tradicional de la región de la sierra hecha a base del grano de la cebada. Este es el resultado de un proceso de post cosecha que consiste en la producción, tostado y que todos los elementos estén en concordancia (proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales) molido. La harina que se obtiene es muy fina, el consumo como su periodo máximo es de 6 meses desde la fecha que se envasa.

La machica puede ser consumida cruda, hervida o asada conservando su rico aroma y valor nutricional. Es fuente ideal de hidratos de carbono durante la mañana.

La harina de cebada (machica) contiene proteínas, hierro, yodo, vitaminas, calcio, fósforo, potasio, magnesio y sobre todo fibra.

De acuerdo a lo publicado por diario el expreso, la harina de machica es una alternativa de consumo ya que con ella se puede preparar colada, base para sopas y el famoso "chapo". esta se puede consumir cruda, hervida o asada, conservando su rico aroma a grano tostado, además, de conservar en las tres presentaciones su valor nutricional. Además del sabor y del aroma la machica posee un alto valor nutricional convirtiéndola en la fuente ideal de hidratos de carbono durante el desayuno.

Ventajas del consumo de la Machica

1. Los beneficios nutricionales que se dictamina a la máchica, se le atribuyen a la cebada como parte de su materia prima. Es entonces que entre los beneficios que se pueden destacar están;
2. Desarrolla el efecto preventivo de las células de órganos internos y de la piel, lo que previene el envejecimiento celular, esto es originado por su contenido en enzimas, vitaminas, minerales y proteínas.
3. Admite conservar un correcto equilibrio del agua corporal, impidiendo la deshidratación y la retención de líquidos, debido a su contenido en minerales.
4. Ayuda a mantener un buen peso corporal por su aportación en carbohidratos complejos.
5. Ofrece protección para las mujeres, por su contenido en isoflavonas, que aquellas que poseen la capacidad de actuar como los estrógenos.
6. Beneficia al crecimiento y perfecciona el sistema de defensa, por tener zinc. El zinc en el físico

culturismo ayuda a estimular el crecimiento muscular.

7. Salvaguarda la salud del corazón, por su baja cantidad de grasa y su contenido en ácidos grasos esenciales, vitaminas, minerales y fibra.
8. Beneficia el funcionamiento intestinal.
9. Permite controlar la glucemia (nivel de azúcar en sangre), esencial en las personas que presentan patologías como diabetes y sobrepeso. [17]

Es por todo ello, que se recomienda a las personas, consumirla para una alimentación saludable, al menos 3 porciones (90g) por día de cereales integrales como máchica y el rico pinol de salcedo para mejorar sus condiciones mentales y físicas.

Características nutricionales de frutos secos

1. Incluyen en su composición menos de 50 por ciento de agua, tienen un bajo contenido de hidratos de carbono (excepto la castaña) y son ricos en proteínas (10-30%) y grasas (30-60%), especialmente ácidos grasos mono y poliinsaturados.
2. Las nueces contienen ácidos grasos omega 3, precursores de DHA y EPA.
3. Presentan minerales de fácil absorción, como potasio, calcio, fósforo, hierro y magnesio.
4. El contenido en vitaminas es escaso, con excepción de la vitamina A. Poseen cantidades variables de tiamina, riboflavina y niacina
5. Son ricos en fibra insoluble, hierro, calcio, magnesio, ácido fólico, vitaminas E y B1.
6. Contienen también fitoesteroles y otros componentes fitoquímicos.
7. Algunos frutos secos, como las nueces, han demostrado ser capaces de disminuir las enfermedades del corazón ayudando a mejorar la elasticidad de los vasos sanguíneos.

2. Materiales y métodos

Normativa de Snack (Galletas)

La norma INEN NTE INEN 3084 2015 define a toda mezcla seca de panadería y pastelería como un snack elaborado a partir de derivados de cereales, aditivos alimentarios y otros ingredientes que son aptos para el consumo humano. Los mismos que para ser comercializada en el mercado deberá cumplir con requerimientos como: Humedad en el caso de los físicos químicos, en los microbiológicos deberá cumplir los parámetros de salmonella, E coli, Levadura y Mohos. Así como también deberá cumplir con el rotulado, precisado en la norma NTE INEN 1334-1

Para el Programa Salud, Trabajo y Ambiente en América Central (SALTRA) (2014) las características antropométricas y funcionales de la persona son importantes determinantes de las condiciones ergonómicas; por tanto, los estudios antropométricos



deben representar a poblaciones específicas. Estas características poblacionales son fundamentales para establecer bases de datos normativas que permitan la toma de decisiones adecuadas en relación con los parámetros para el diseño de sistemas de trabajo ergonómicos [18].

El presente trabajo se realizó la ficha fichas antropométricas en donde se midió el control del peso, altura, y talla; se valoró el control de los perímetros del cuerpo (cabeza). Se tomaron con precisión debido a su gran aporte al desarrollo investigativo, estos fueron tomados a los niños de la Unidad Educativa de Monte Sinaí, los mismos que posteriormente serán analizados para cumplir el objetivo de determinar los valores antropométricos y nutricionales de los niños de esta institución

Equipos utilizados:

Entre los equipos de cocina se encuentran;

- Horno
 - Batidor eléctrico
 - Balanza
- Utensilios de cocina
- Paleta de silicona
 - Bowl
 - Latas para hornear

Valores de ensayos físicos químicos

Tabla 1

Valores de ensayos físicos químicos

Ensayos físicos químicos	Unidades	Valores	Condiciones ambientales	Método	Observaciones
Proteínas	g/100g	6,40	25 °C	PEE/LA-IIT-UG/07	-
Grasa	g/100g	24,22	25 °C	PEE/LA-IIT-UG/08	-
Humedad	g/100g	4,20	25 °C	PEE/LA-IIT-UG/05	-
Cenizas	g/100g	1,72	25 °C	PEE/LA-IIT-UG/10	-
Carbohidratos	g/100g	63,46	-	Diferencia	-
Energía	g/100g	497,40	-	Cálculo	-

Fuente: Laboratorio LA-IIT-UG, 2019.

Análisis de los Datos

Tabla 2

Edad poblacional

Edad	Frecuencia	
	Población	Porcentaje
5 años	9	10%
6 años	14	15%
7 años	31	34%
8 años	5	5%
9 años	11	12%
10 años	22	24%
TOTAL	92	100%

En el análisis de la edad poblacional de los niños de la Unidad Educativa de Monte Sinaí, se pudo evidenciar que un porcentaje significativo corresponde a los estudiantes de 7 años representado por un 34%, es decir todos ellos se encuentran en una etapa de desarrollo físico en donde se dan cambios como es peso y talla, lo que debe aumentar a un ritmo estable. Seguido por los niños de 10 años quienes representan a un 24% este periodo definido porque se presentan los primeros signos de la pubertad. En un porcentaje minoritario se encuentran los niños de 6 años, caracterizado por la caída de dientes y el aumento de peso y talla a una velocidad constante. En el mismo sentido porcentual están los alumnos de 9 años con un 12%, 5 años con un 10% y 8 años 5%.

Tabla 3

Sexo poblacional

Sexo	Frecuencia	
	Población	Porcentaje
Femenino	45	49%
Masculino	47	51%
TOTAL	92	100%

Lo que corresponde al sexo de la población de estudio se determinó que el 51% es masculino (niños); mientras que un 49% es femenino (niñas).

Tabla 4

Peso inicial poblacional

Peso inicial	Frecuencia	
	Población	Porcentaje
12 kg-20 kg	39	42%
21kg - 25 kg	24	26%
26kg- 30 kg	12	13%
31 kg- 35 kg	9	10%
36 kg- 40 kg	2	2%
41 kg- 45 kg	3	3%
50 kg-56 kg	3	3%
TOTAL	92	100%

Tomando en cuenta el análisis del peso inicial se expone que el promedio general fue de $17,2 \pm 4,0323$; (en donde la mayor parte de niños posee un peso de 12 kg-20 kg).

Tabla 5
Diagnostico nutricional

Diagnostico Nutricional	Frecuencia	
	Población	Porcentaje
Desnutrición Leve	38	41%
Desnutrición Moderada	29	32%
Desnutrición Grave	0	0%
Obesidad	7	8%
Peso eutrófico	18	20%
TOTAL	92	100%

Con los datos analizados del peso promedio general inicial de $17,2 \pm 4,0323$; se establece que los grados del diagnóstico nutricional encontrados en los alumnos de la Unidad Educativa de Monte Siná, están establecidos en desnutrición leve, la que afecta a un 41% de los niños esto se ve reflejado en un peso normal, pero su talla es inferior a lo que debería tener de acuerdo a la edad; seguida de la desnutrición moderada que se ve manifestada en el 32% de los menores, caracterizada por que el peso es menos de lo que debería poseer de acuerdo a su estatura. En un sentido opuesto se tiene a los niños con peso eutrófico (cuando peso/talla y talla/edad se encuentran dentro de parámetros de normalidad) representando a un 20% de la población de estudio; finalmente un 8% poseen obesidad.

Tabla 6
Diagnóstico de talla

Talla	Frecuencia	
	Población	Porcentaje
Talla alta aguda	57	62%
Talla baja crónica	35	38%
TOTAL	92	100%

En lo que corresponde al diagnóstico de tallas se obtuvo, que la población de estudio posee talla alta aguda caracterizada por ser una altura normal que va de acuerdo a la edad, esto representa un 62%; mientras que en sentido contrario se refleja la talla baja crónica que se determina por una medida baja, que no va de acuerdo al peso y a la edad.

3. Resultados

Ingredientes para las galletas

Tabla 7.
ingredientes para las galletas

Ingredientes	Cantidad
Mantequilla	125g
Azúcar Blanca	100g
Almendras	150g
Azúcar Morena	100g
Huevos	1u
Esencia de Vainilla	5ml
Harina	5g
Machica	200g

3.2 Diagrama de Flujo



Figura 1. Diagrama de Flujo

3.3 Descripción de puntos críticos de control recepción y selección de materia prima

En este punto podemos encontrar un punto crítico de control ya que en la entrega del producto puede encontrarse algún tipo de microorganismo o algún

material ajeno al producto, debe controlarse el porcentaje de humedad no supere el 14% y el porcentaje de impurezas no supere el 1%. Por lo que es recomendable antes de utilizar la harina, pasarlo por un tamiz ligero para retirar cualquier impureza.

3.3.1 Preparación y enfriamiento

En esta etapa del proceso se debe tener en cuenta que debe tener una temperatura aproximada de 30°C aproximadamente ya sea a temperatura ambiente o con ayuda de ventiladores para poder empacarlo, ya que al no enfriarlo puede producirse humedad dentro del empaque y esto puede ocasionar microorganismos dentro del producto.

3.3.2 Empacado

Se debe tomar en cuenta este proceso ya que se debe realizar con el debido empaque como lo puede ser las fundas de polietileno dependiendo el tamaño del producto, pero al final de debe dar un buen sellado y este ser inspeccionado antes de entregarlo al público.

3.4 Descripción del proceso de la elaboración de la galleta

- **Recepción y Selección de la Materia Prima:** Para la recepción de la materia prima el proveedor debe de tener en cuenta que sea de la mejor calidad posible, cumpliendo las normas de higiene y presentando certificado de calidad de su producto y cumplir con el debido control de calidad.
- **Mise en Place:** Se procede a separar, pesar y tener todos los ingredientes listos.
- **Mezcla y Elaboración del Producto:** Mezclar la mantequilla con el azúcar (cremado), agregar el huevo, la esencia de vainilla, mezclar bien hasta que esté todo integrado, luego se procede a agregar todos los secos incluyendo los frutos secos (almendra o nueces), integrar hasta que la masa este homogénea, enviar al frío por una hora aproximadamente, dar la forma de galleta y mandar al horno.
- **Horneado:** Se llevará al horno con una temperatura de 180°C por 10 minutos.
- **Preparación y Enfriamiento:** Luego de sacar las galletas del horno, ponerlas en un recipiente seco y dejarlas enfriar por unos 5 minutos.
- **Empacado**
Se las coloca en funditas higiénicamente listas para la entrega.

3.5 Recetario

Tabla 8.

Ingredientes

N°	Ingredientes	Cantidad	Unidad
1	Mantequilla	125	g
2	Azúcar Blanca	100	g
3	Almendras	150	g
4	Azúcar Morena	100	g
5	Huevos	1	u
6	Esencia de Vainilla	5	ml
7	Harina	5	g
8	Machica	200	g



Figura 2. Galletas a base de Harina de Machica y Frutos Secos

3.6 Preparación

Añadir la mantequilla con el azúcar (cremado), agregar el huevo, la esencia, mezclar bien hasta que estos ingredientes estén bien integrados, añadimos los secos que son la harina, machica y los frutos secos, integrar con movimientos envolvente hasta que la masa este homogénea. Mandar al frío por 1 hora aproximadamente, después de este tiempo dar forma y enviar al horno por 10 minutos a 180° C.

3.6.1 Receta: costeo

Tabla 9.

Recetario

Ingredientes	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Mantequilla	Kg	0,125	\$12,00	\$1,50
Azúcar Blanca	Kg	0,100	\$0,86	\$0,09
Almendras/ Nueces	Kg	0,150	\$8,00	\$1,20
Azúcar Morena	Kg	0,100	\$1,00	\$0,10
Huevos	Unidad	1	\$0,15	\$0,15
Esencia de Vainilla	ml	0,005	\$12,54	\$0,06
Harina	Kg	0,050	\$1,10	\$0,06
Machica	kg	0,200	\$1,10	\$0,22
			C. Neto	\$3,38
			10% Varios	\$0,34
			C. Total	\$3,72
			C. por Pax	\$0,12



3.5 Dieta complementaria

Esta dieta complementaria permitirá a los niños crecer y desarrollarse de manera normal físicamente e intelectualmente. La misma que se estipuló bajo los factores de crecimiento, actividad física escolar y social. En base a ello la lonchera escolar debe poseer alimentos nutritivos de calidad y ser seleccionados y preparados con una adecuada asepsia en el hogar. En este sentido se describe un ejemplo de la colación escolar que debe llevar un estudiante.

- Sandwiches: Elaborado por quesos, mantequilla, mortadela, carene de res, pollo, salchicha entre otros.
- Harinas: Adjuntados con mermeladas, higos, galletas, habas, choclo motes, chochos.
- Frutas: Mandarina, manzana, pera, banano, papaya, zanahoria amarilla, kiwi, sandía entre otras.

La alimentación debe estar efectuarse mínimo 5 veces al día. Distribuida de la siguiente manera:

- Desayuno: En donde se debe complementar con alimentos de alto valor nutritivo como leche, huevos, jugos de frutas natural, pan, tortillas o galletas.
- Refrigerio o colación: Puede darse a las 10 am y en la tarde a 5pm con alimentos nutritivos y de fácil preparación.
- Almuerzo: Este debe contener alimentos nutritivos como carne, pollo, pescado, cereales (arroz, quinua, avena, cebada), leguminosas secas, (frejol, lenteja, arveja, garbanzo), hortalizas (zanahorias, acelga, espinaca, brócoli) y frutas (guineo, naranja, mandarinas, manzanas, y mantequilla o queso que son grasas de origen animal).
- Cena: Esta debe ser de moderada y con alimentos de alto valor nutritivo.

3.5.1 Dieta balanceada o equilibrada enfocada en un menú escolar

Tabla 10.

Dieta balanceada o equilibrada

Comidas	Porciones	Alimentos
Desayuno	1	Tasa de avena con leche
	1	Pan mantequilla y queso
	1	Vaso de jugo de frutas
Colación o refrigerio	1	Porción de canguil
	1	Vaso de jugo o frutas en porciones
Almuerzo	1	Sopa de verduras; choclos, espinacas, lentejas, zanahorias, arvejas, otros.

	1	Arroz con menestra.
	1	Porción de proteína (carne de res, pollo, pescado)
Colación o refrigerio	1	Porción de frutas
Cena	1	Sopas
	1	Carbohidratos y legumbres (ensaladas)
	1	Porción de proteína (carne de res, pollo, pescado)
	1	Coladas de cereal y leche

3.5.2 Distribución de las porciones diarias

Tabla 11.

Distribución de las porciones diarias

Alimento	Porciones
Leche de vaca	2 vasos al día
Proteínas (pollo, pescado, carne)	2 porción al día
Huevos	1 porción al día
Leguminosas (arvejas, lentejas, frejol, garbanzo)	1 porción al día
Carbohidratos (arroz, pan, papa, yuca, verde)	2 porción al día
Cereales (avena, cebada, machica, maicena)	2 vasos al día (opcional leche)

3.6 Análisis

De acuerdo con los resultados obtenido en esta investigación el 41% de los niños evaluados poseían un grado de desnutrición (leve), por lo que, se vio la necesidad de implementar una galleta (snack) a base de harina de machica y frutos secos, con el propósito de que esta contribuya y mejore su alimentación. Ya que la mejor manera de obtener una dieta saludable es mediante el consumo de productos tradicionales y nutritivos como la harina de machica; alimento fundamental que contiene valores nutricionales como vitamina A, B12, C, D, E, Fósforo, entre otras, además, de que contribuye al crecimiento físico y mental de los estudiantes, además, de mejora su sistema de defensa.

Por medio de este Snack (galleta) más una dieta balanceada se ha logrado implementar una mejor alimentación diaria a los niños de etapa escolar (5-10 años), obteniendo resultados significativos con respecto a su peso inicial además de la talla, esta última no se ve cambios tan significativos porque responde a genética familiar.



4. Conclusiones

- Se estableció de manera teórica los valores nutricionales de la harina de machica y los frutos secos ya que estos contienen valores nutricionales como vitamina A, B12, C, D, E, Fósforo, además en los valores de las pruebas físico químicas se encontró un alto contenido de energía y carbohidrato, además de los frutos secos que son ricos en proteínas (10-30%), el cual permite a los niños tener mayor rendimiento en el día a día dentro del horario escolar, así mismo es un complemento a su plan nutricional que se añadió a esta propuesta para ayudar en su nutrición.
- Se determinó la antropometría o evaluación nutricional de ingreso y egreso de los niños de etapa escolar obteniendo como resultados un 62% correspondiente a talla alta aguda, mientras que, el 42% de la población obtuvo un promedio de $17,2 \pm 4,0323$ con respecto al peso inicial, así mismo se estableció el diagnóstico nutricional en donde el 41% de los niños obtuvo un grado de desnutrición leve. En cuanto a los resultados de egreso de los niños lograron un incrementar un 1kg (un mes) un peso promedio ganado corresponde a $0,52173913 \pm 0,338$. En cuanto al peso poniendo en práctica la propuesta de este trabajo de titulación (galleta de harina machica y frutos secos-dieta balanceada según los requerimientos)
- Por último, se elaboró un snack a base de harina de machica con frutos secos con el propósito de mejorar el estado nutricional de los niños en etapa escolar (5-10 años), el mismo que en porciones de 20 gr aporta energía (497,40 cal/100g), carbohidratos (63,46g/100g), y proteínas (6,40g/100g) el mismo que aporta en su equilibrio nutricional, por lo que el producto es de gran beneficio para los niños en toda su etapa escolar y de crecimiento sobre todo en el proceso de mejorar y prevenir su estado nutricional.

Referencias.

- [1] E. Madera Bravo, M. C. Martínez Moreno, B. Caballero Santos y J. M. Fernández Ginés, «Snacking, un nuevo concepto de comida,» TechPress, 15 12 2015. [En línea]. Available: <https://techpress.es/56507/>.
- [2] D. Pineda, «Tendencias en snacks nutritivos,» DICA, San Salvador, 2013.
- [3] O. Fernando Herrán, S. DelCastillo y Z. Yanira Fonseca, «Consumo de bocadillos y exceso de peso en niños colombianos,» *Rev Chil Nutr*, vol. 42, n° 3, pp. 224-234, 2015.
- [4] I. Henríquez Gana, M. Karelavic Vargas, P. Sánchez González y D. Vega Harb, «EMPRENDIMIENTO SNACKS SALUDABLES “FRESH 'N GO”,» UNIVERSIDAD DE CHILE, Santiago de Chile, 2014.
- [5] Líderes, «El negocio de snacks se fortalecerá,» Líderes, 2019. [En línea]. Available: <https://www.revistalideres.ec/lideres/negocio-snacks-fortalecera.html>.
- [6] C. L. Procel Jara, «Introducción de un nuevo snack al mercado Ecuatoriano: Handip,» UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO, 2012, 2012.
- [7] T. F. Tech, «Muestra incremento mercado de snacks,» The Food Tech, 2019. [En línea]. Available: <https://thefoodtech.com/historico/muestra-incremento-mercado-de-snacks/>.
- [8] Farmacia.bio, «Cebada,» Farmacia.bio, Mayo 2016. [En línea]. Available: <https://www.farmacia.bio/cebada/>.
- [9] F. SEGUROS, «La cebada cereal antiguo con muchos usos y beneficios,» FIATC SEGUROS, 2019. [En línea]. Available: <https://www.fiatc.es/blog/post/cebada-tipos-propiedades-usos>.
- [10] Infoagro, «EL CULTIVO DE LA CEBADA,» Infoagro, 2018. [En línea]. Available: <http://www.infoagro.com/herbaceos/forrajes/cebada.htm>.
- [11] FAO, «fao.org,» 12 06 2018. [En línea]. Available: <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/es/>.
- [12] L. A. Egas Astudillo, Desarrollo de la tecnología de elaboración de un cereal instantáneo a partir de cebada, Ambato: Universidad Tecnica De Ambato, 2012.
- [13] INIAP, «Cebada,» INIAP, 2019. [En línea]. Available: <http://www.tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mcereal/rcebada>.
- [14] J. L. M. Cano y L. F. G. d. Moral, «La Cebada,» Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Servicio de Extensión Agraria, 1989, p. 252.
- [15] R. I. MARIÑO QUINTANA, «CARACTERIZACIÓN AGROSOCIOECONÓMICA DE LOS PRODUCTORES DE CEBADA (Hordeum vulgare L) DE LA PARROQUIA GUANUJO, GUARANDA, PROVINCIA DE BOLÍVAR,» UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, Guayaquil, 2020.
- [16] todoalimentos, «Tabla Nutricional: Cebada,» todoalimentos.org, 2018. [En línea]. Available: <http://www.todoalimentos.org/cebada/>.
- [17] V. K. Hernández Martínez, «Estudio investigativo de la máchica y su aplicación gastronómica,» UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL, Quito, 2012.
- [18] L. CARMENATE MILIÁN, F. A. MONCADA CHÉVEZ y E. W. BORJAS LEIVA, «Manual de medidas antropométricas,» SALTRA, Costa Rica, 2014.

5. Anexos



Anexo 1. Mezcla Y Elaboración Del Producto



Anexo 2. Preparación Y Enfriamiento



Anexo 2. Empacado



Anexo 3. Horneado