

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

DISERTACIÓN DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

LICENCIADA EN NUTRICIÓN HUMANA

**FORMULACIÓN, CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA Y
ORGANOLÉPTICA DE GALLETAS DE HARINA DE AMARANTO (*Amaranthus
hipochondriacus*) Y CHOCHO (*Lupinus mutabilis sweet*) VARIEDAD ANDINO INIAP
451 ENRIQUECIDAS CON OMEGA 3 Y OMEGA 6 EN MUJERES EN ETAPA DE
GESTACIÓN.**

Elaborado por:

Erika Silvana Angulo Quiñonez

QUITO, ABRIL 2020

RESUMEN

Con el paso del tiempo se presenci6 una p6rdida del consumo de alimentos aut6ctonos, naturales y ancestrales que eran muy beneficiosos para la salud y gracias a esto se evidenciaron problemas de malnutrici6n por exceso o d6ficit y fue all6 donde surgieron los alimentos funcionales. Se trata de un estudio experimental, descriptivo y transversal de la elaboraci6n de una galleta, la cual, paso a trav6s de an6lisis qu6micos, sensoriales y microbiol6gicos tanto en laboratorios de la PUCE como en laboratorios certificados SAE. Se inici6 con 5 formulaciones a las cuales se aplic6 pruebas sensoriales a jueces no entrenados tanto normales como mujeres gestantes para realizar mejoras y obtener la formulaci6n ideal, se analiz6 mediante test ANOVA, DUNCAN y perfil de aceptabilidad con lo se obtuvo una formulaci6n ganadora cumpliendo con cada uno de los par6metros que solicita la INEN NTE 2085 y siendo coadyuvante en los requerimientos nutricionales de las embarazadas.

Palabras clave: amaranto, chocho, lupinus, chocolate amargo, panela, omega 3, omega 6, enriquecida, galletas, an6lisis sensorial, embarazo, gesti6n.

ABSTRACT

With the passage of time, a loss of consumption of indigenous, natural and ancestral foods that were very beneficial to health was witnessed and thanks to this, problems of malnutrition due to excess or deficit were evidenced and it was there that functional foods emerged. This is an experimental, descriptive and cross-sectional study of the making of a biscuit, which passed through chemical, sensory and microbiological analyzes in both PUCE laboratories and SAE certified laboratories. It began with 5 formulations to which sensory tests were applied to both untrained judges, both normal and pregnant women, to make improvements and obtain the ideal formulation. It was analyzed using the ANOVA, DUNCAN test and acceptability profile, obtaining a winning formulation complying with each of the parameters requested by the INEN NTE 2085 and being an aid in the nutritional requirements of pregnant women.

Key words: amaranth, lupine, lupinus, dark chocolate, panela, omega 3, omega 6, enriched, cookies, sensory analysis, pregnancy, pregnancy.

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a Dios por ser mi todo, a mis padres y mis hermanos por ser esa ancla que todos necesitamos a tierra y enseñarme que siempre puedo hacer mucho más de lo que yo creo que podré, de igual manera a A.B.R.A. por darme una oportunidad más, a los que se fueron quedando en el camino y todas las personas que día a día me dieron una mano para seguir en este arduo trabajo y no detenerme ante las adversidades, puesto que, sin ustedes nada sería igual.

Erika Angulo Quiñonez

AGRADECIMIENTO

De antemano agradecerle a Dios, por ser el mejor consejero y guiador de vida, demostrarme que todos tenemos una misión en este mundo y que ser parte del personal de salud es un orgullo, de igual forma quiero agradecer a mi madre Digna, a mis hermanos Bárbara, Vanessa y Álvaro por ser mi cordura en mis momentos de locura, sin ustedes no lo habríamos logrado familia. NO ES MIO, ES NUESTRO.

Luego agradecer de todo corazón a mi tutora Mst. Gabriela Cueva Tirira, ya que, en este proceso no solo fue mi directora sino también una madre, amiga y psicóloga con cada uno de los inconvenientes que se fueron presentando en la elaboración de este trabajo, tengo una deuda infinita con usted; a mi lectora metodológica, Mst. Sueny Paloma Lima que me guió de la mejor manera en los análisis respectivos y la metodología a usar para que este trabajo fuera de calidad y a mi lector Mst. Álvaro Cepeda que encontró fallas y sugerencias donde nadie más las pudo ver.

Por último pero no menos importante, quiero agradecer a mis amigos y amigas por ser esos “conejiillos de indias” haciendo una infinidad de pruebas sensoriales para poder entregar un producto con los mejores estándares de calidad, gracias por ser esa familia que te regala la vida, en especial quiero agradecer, a los docentes Yadira Morejón, Edgar Rojas, Jimena Jaramillo, Myriam Andrade y Carlos Alberto Rueda por estar en este arduo proceso así sea con un granito, puesto que significo mucho para mí. Gracias Edison Jijón por ser mis ojos en la labia escrita.

Erika Angulo Quiñonez

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	ii
ABSTRACT	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
TABLA DE CONTENIDOS	vi
LISTA DE TABLAS.....	x
LISTA DE GRAFICOS Y FIGURAS	xi
LISTA DE ANEXOS	xii
1. CAPITULO I. ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
1.1. Introducción.....	13
1.2. Planteamiento del problema	17
1.3. Justificación.....	21
1.4. Objetivos	22
1.4.1. Objetivo General.....	22
1.4.2. Objetivos Específicos.....	22
1.5. Metodología.....	23
1.5.1. Tipo de estudio	23
1.5.2. Universo y muestra	23
1.5.3. Participación en el estudio.....	24
1.5.4. Criterios de Inclusión	24

1.5.5.	Criterios de Exclusión	24
1.5.6.	Fuentes, Técnicas e Instrumentos	25
a)	Fuentes	25
b)	Análisis organoléptico. Escala hedónica de 9 puntos	25
c)	Instrumentos:	26
d)	Técnicas.....	26
e)	Determinación del Extracto Etéreo (grasa total) por el método de Soxhlet.....	28
f)	Determinación de Cenizas en Alimentos	28
g)	Determinación de humedad en alimentos	29
h)	Plan de recolección	30
i)	Plan de análisis de la información	30
2.	CAPITULO II. MARCO TEORICO E HIPOTESIS.....	32
2.1.	Harina de amaranto	32
2.1.1.	Características y antecedentes	32
2.1.2.	Información nutricional.....	32
2.2.	Harina de Chocho o Tarwi.	33
2.2.1.	Características y antecedentes	33
2.2.2.	Información Nutricional.....	34
2.3.	Chocolate amargo	35
2.3.1.	Características.....	35
2.3.2.	Información Nutricional.....	35

2.4.	Panela	36
2.4.1.	Características.....	36
2.4.2.	2.4.2. Información Nutricional	36
2.5.	Mujeres en estado de gestación	37
2.5.1.	Beneficios de una adecuada alimentación en el embarazo	37
2.5.2.	Estreñimiento durante la etapa	39
2.5.3.	Requerimientos nutricionales de la etapa.....	39
2.5.4.	Consumo de omega 3 y 6	40
2.5.5.	Ingesta de carbohidratos.....	42
2.5.6.	Consumo de fibra dietaria	43
2.5.7.	Problemáticas de los snacks que se encuentran en el mercado	44
2.6.	Análisis sensorial de productos	45
2.6.1.	Evaluación organoléptica	45
2.6.2.	Escala hedónica de 9 puntos.....	45
2.7.	Hipótesis	47
2.8.	Operacionalización de variables	48
3.	CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSION	50
3.1.	Formulación de la galleta	50
3.2.	Comparación de requerimientos nutricionales con galletas	51
3.3.	Pruebas bromatológicas.....	53
3.3.1.	Humedad	53

3.3.2. Cenizas	54
3.3.3. Grasa	55
3.4. Perfil de aceptabilidad a través del radial de marcadores	57
3.5. Cumplimiento con la normativa	58
3.6. Comparación de la galleta elaborada con las galletas dulces comerciales encontradas en el mercado	58
3.7. Análisis sensorial de las muestras de acuerdo al Test de ANOVA	59
4. Discusión	60
5. Conclusiones	62
6. Recomendaciones	65
Lista de Referencias	66
ANEXOS	80

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Instrumentos usados en las diferentes pruebas bromatológicas realizadas.....	26
Tabla 2. Información nutricional del “Amaranthus Hypochondriacus”, Amaranto.....	32
Tabla 3. Información nutricional de “Lupinus mutabilis sweet”, Chocho variedad Andino INIAP 451.....	34
Tabla 4. Información Nutricional del Chocolate Amargo.....	35
Tabla 5. Información Nutricional del Panela.....	36
Tabla 6. Requerimientos nutricionales de las mujeres en etapa de gestación.....	40
Tabla 7. Matriz de Operacionalización de variables.....	48
Tabla 8. Información nutricional de la galleta de harina de amaranto y chocho.....	50
Tabla 9. Comparación de requerimientos nutricionales con galletas elaboradas.....	51
Tabla 10. Aporte y comparación de la galleta (porción) con el empaque total.....	52
Tabla 11. Porcentaje humedad total obtenido en los diferentes tipos de galleta.....	53
Tabla 12. Porcentaje cenizas total obtenido en los diferentes tipos de galleta.....	54
Tabla 13. Porcentaje de grasa total obtenido en los diferentes tipos de galleta.....	55
Tabla 14. Cumplimiento de la galleta con la normativa.....	58
Tabla 15. Comparación de galletas en nutrimentos.....	58
Tabla 16. Valor de p obtenido en los diferentes aspectos de la galleta - test ANOVA.....	59
Tabla 17. Valor de p obtenido en los diferentes aspectos de la galleta - test DUCAN.....	59

LISTA DE GRAFICOS Y FIGURAS

Grafico 1. Formula usada en aplicación STATS para cálculo de tamaño muestral.....	23
Grafico 2. Flujograma de la elaboración de galletas.....	27
Grafico 3. Formula usada para determinar extracto etéreo.....	28
Grafico 4. Formula usada para determinar porcentaje de cenizas.....	29
Grafico 5. Formula usada para determinar porcentaje de humedad.....	30
Grafico 6. Radial de marcadores de la aceptabilidad de producto.....	57

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Consentimiento informado.....	80
ANEXO 2. Test de escala hedónica de 9 puntos.....	83
ANEXO 3. Norma INEN 2285 para galletas.....	84
ANEXO 4. Registro fotográfico.....	88

1. CAPITULO I. ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.Introducción

Cuando se desea conocer a la alimentación y lo que es a la actualidad, se tendrían que regresar en el tiempo una buena cantidad de años e indagar mucha información, la cual será de gran utilidad para descubrir sus principios y las barreras que tuvo que atravesar la misma para llegar a lo que es hoy, los distintos beneficios y perjuicios que producen en nuestro cuerpo, y es allí donde surge la historia de la alimentación (Aguirre, 2017; Peña-Romero, Navas-Carrillo, Marín, & Orenes-Piñero, 2018).

En la antigüedad, la base de alimentación era los cereales, en donde los nómadas descubrieron una pasta hecha con estos, y que era sometida a calor adquiriendo una consistencia similar al pan, pero sin levadura, lo cual permitía ser transportada con facilidad y empaquetadas adecuadamente con el fin durar mucho tiempo. Dicha pasta, era muy útil para largas caminatas y combates, siendo un alimento habitual de los militares y luego en las despensas de los marineros para sus largos viajes (Flores, 2018; Peña-Romero et al., 2018).

En la Edad Media la alimentación difería según las regiones y las categorías sociales a las cuales pertenecían las personas, pero algo importante para mencionar en esta época es que la misma pasta de cereales que era usada por los marineros o en las guerras, recibió el nombre de galleta, las cuales se convirtieron en un alimento popular mientras se le añadían otros alimentos o preparaciones para hacerlas más nutritivas, como jugo de carne o huevo para que tuvieran un mayor aporte de proteína, además, las mismas sustituyeron al pan en las travesías que realizaban las personas, razón por la cual, poco a poco fueron formando parte de las despensas de las todas las clases sociales por su gran duración y buen sabor (Ortega, Perez-Rodrigo, & Lopez-Sobaler, 2015; Russell, 2015).

En la Edad Moderna, con la industrialización, se dio una producción masiva de galletas y se consideró a estas como la comida de viaje ideal, por su larga duración sin afectar sus características organolépticas; pasan a ser elaboradas con máquinas y se pierde la elaboración artesanal de acuerdo a la demanda que se le estaba dando al producto, luego, se reduce el precio de la harina y levadura lo que convierte a las galletas como un producto más accesible para toda la población (Monteiro et al., 2018; Roca-Saavedra et al., 2018; Russell, 2015).

En la Edad Contemporánea, la relación dieta - salud estaba íntimamente conectada al saber médico e incluso al conocimiento popular. En esta misma época Antoine Lavoisier dio a conocer un poco más a la ciencia de la nutrición cuando dijo que organismo conseguía la energía para vivir a través de la oxidación de los alimentos que consumía y que las proteínas eran esenciales para la vida (Aguirre, 2016, 2017; Peña-Romero et al., 2018; Roca-Saavedra et al., 2018; Yáñez Andrade, 2016). Unos años más tarde, en el siglo XIX la experimentación médica demuestra la relación causa - efecto que se presentaban con las deficiencias y excesos de los alimentos, ya no solo habían preocupaciones por la malnutrición dada por las deficiencias de alimentos, también se preocupaban por los resultados que acarrearían los excesos de alimentos, debido a que existían sociedades modernas que tenían más alimento del que podían consumir (Aguirre, 2016; Peña-Romero et al., 2018; Roca-Saavedra et al., 2018; Yáñez Andrade, 2016).

Debido a que la ganadería y agricultura de aquellos tiempos se consideraba netamente un negocio, los vendedores comenzaron a usar un pequeño grupo de alimentos que producían en ese momento y conseguir que animales y plantas de un solo conjunto sean parte de una cadena de producción en serie para su procesamiento y transporte (Monteiro et al., 2018). Así fue como parte de los alimentos empezaron a desaparecer junto con otros en el modernismo, luego de la revolución industrial en la segunda mitad del siglo XVIII y con la creación de las

industrias para la elaboración de alimentos surgieron los alimentos procesados y se empezó a hacer a un lado la alimentación tradicional (Monteiro et al., 2018). Estos fueron rápidamente aceptados, ya que empezaron a reducir el tiempo de elaboración de comida y por consecuencia la reducción del uso de alimentos naturales que requerían mayor esfuerzo al momento de su preparación. (Frenkel, Cummings, Maillacheruvu, & Tang, 2017; Monteiro et al., 2018).

Esta pérdida del consumo de alimentos autóctonos, naturales y sobre todo ancestrales revolucionó a la alimentación donde todo producto era creado o elaborado con una cantidad mínima de ingredientes, productos químicos y que presentaban escasos beneficios para las personas. Estos alimentos fueron consumidos durante épocas muy largas reflejando problemas nutricionales de todo tipo sea por excesos, insuficiencias o deficiencia de macro o micronutrientes y por consiguiente las necesidades nutricionales insatisfechas dieron paso a la creación de los alimentos funcionales, los cuales son alimentos normales o de consumo habitual con la característica de aportar nutrientes que no se consumen naturalmente o que a su vez llegan al organismo de manera limitada que proporcionan beneficios nutricionales, ejercen un papel preventivo reduciendo los factores de riesgo a corto o largo plazo a ciertas patologías y que pueden generar alguna enfermedad o dolencia (Alkhatib et al., 2017; Serafini & Peluso, 2015).

Existe una infinidad de productos funcionales que son utilizados para dar energía al cuerpo y brindar beneficios para la salud de las personas como la sal yodada, la harina enriquecida con hierro, la leche con vitaminas A y D, pero en el campo de productos de panadería y pastelería no existe una gran cantidad de productos funcionales, solo los que tienen adición de alimentos con fibra (Alkhatib et al., 2017; Borroni et al., 2017; Gul, Singh, & Jabeen, 2016; Serafini & Peluso, 2015).

En la actualidad, uno de los principales objetivos de la nutrición es que todas las personas tengan seguridad alimentaria, que de acuerdo a la Cumbre Mundial de Alimentación realizada en 1996 y publicada por la FAO en el 2002 afirma que “la seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias, (...)”y esto solo será posible con la recuperación aquellos alimentos ancestrales de origen nacional que poco a poco han ido desapareciendo del mercado, cada vez son menos consumidos y que han demostrado tener beneficios en la salud. De acuerdo al Objetivo de Desarrollo Sostenible No. 2 del “Plan Nacional de Desarrollo 2017 – 2021 Toda una vida”, el cual plantea “Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible” con lo que un producto funcional elaborado con productos ancestrales de origen nacional estaría aportando a cabalidad con este objetivo. (FAO, 2002; Hodson, 2017; McNeilly, 2017; Naciones Unidas, 2018).

Con lo expuesto anteriormente, se propone la elaboración de una galleta que contenga alimentos ancestrales como amaranto y chocho, los cuales se usan con poca frecuencia, el chocolate amargo y la adición de ácidos grasos esenciales como el omega 3 y 6. Estos últimos son productos que no se consumen habitualmente en la dieta por su alto costo en el mercado o por desconocimiento de los alimentos fuentes de estos ácidos grasos esenciales. Este producto elaborado puede ser utilizado en todos los grupos poblacionales por su gran aporte de macro y micronutrientes, sin embargo, el principal enfoque es en poblaciones sensibles como lo son las mujeres embarazadas, debido a que las mismas tienen requerimientos nutricionales especiales acordes a la etapa en la que se encuentran, ciclo en la cual prefieren alimentos de rápido consumo guiadas por sus antojos, repulsiones y aversiones alejándose al mismo tiempo de los alimentos beneficiosos para su salud y la del bebe (Aktaş, Sabuncular, Kargin, & Gunes, 2018; Storr, Maher, & Swanepoel, 2017).

1.2.Planteamiento del problema

La etapa de la gestación o embarazo es una de las más importantes en la vida de una mujer, debido al crecimiento y desarrollo adecuado del feto y la dependencia del mismo hacia la madre. Es una de las etapas más vulnerables debido a que si no se dan los cuidados respectivos, la alimentación adecuada, junto con actividad física pueden presentarse problemas durante el embarazo, el parto o posparto (Aktaş et al., 2018; Mlotshwa, Manderson, & Merten, 2017; Storr et al., 2017).

El principal problema de la alimentación en la actualidad está asociado a las preferencias por alimentos listos para consumo y al probablemente al desconocimiento de los perjuicios o los pocos beneficios que estos traen para la salud (Urrialde & Benavent, 2019). En la etapa de gestación, el problema radica principalmente en la otra vida que la madre lleva consigo, como se mencionó previamente y en el desarrollo adecuado de esta. Antes, la mayoría de las madres tenían una dieta variada, equilibrada, inocua y deliciosa, sin embargo ahora existe una deficiente alimentación por la preferencia de alimentos procesados o ultraprocesados con un alto contenido de azúcares simples, grasas saturadas y sin ningún beneficio para la salud, que reduce el tiempo en la cocina por preparación, y la selección de alimentos de consumo rápido, que solo necesitan agua y cocción corta en microondas para posteriormente consumirse (Borroni et al., 2017; Myles, 2014).

Este tipo de dieta de las madres embarazadas, podría deberse a sus antojos y sus aversiones que tienen en esta etapa, más una posible falta de conocimientos en cuanto a los alimentos que si se deberían consumir y que les aporte beneficios. Dichos alimentos como la quinua, amaranto, chocho, chía, linaza, garbanzo, los frutos secos como las almendras, nueces y pistachos son ricos en muchos nutrientes como proteínas de alto valor biológico, fibra, omega 3 y omega 6, los cuales deberían ser considerados de manera importante por las

gestantes durante la etapa (Cheng, Mayes, Dalle, Demissew, & Massawe, 2017; Newberry, McKnight, Sarav, & Pickett-Blakely, 2017).

Varios estudios evidencian que el consumo de ácidos grasos esenciales como el Omega 3 (ácido Linolenico) y Omega 6 (ácido Linoleico) durante la etapa de gestación reduce la probabilidad de presentar diabetes gestacional, preeclamsia, partos prematuros y depresión post parto (Husted & Bouzinova, 2016; Moghaddam, Shamekhi, & Rakhshani, 2015; Mumford et al., 2018; Nykjaer et al., 2019; Semenova, 2017).

La diabetes mellitus gestacional de acuerdo a la Conferencia Panamericana de diabetes y embarazo impartida en el 2015 por la Organización Panamericana de Salud indica que mientras la diabetes mellitus tipo II durante el embarazo se encuentra presente en 1 de cada 10 mujeres en etapa de gestación, de estos el 90% conciernen a diabetes mellitus gestacional (Donovan et al., 2019)

Algunos estudios mencionan que, la preeclamsia presenta una incidencia que oscila entre el 2 al 10% de los embarazos y la OMS demuestra por medio de estudios epidemiológicos que es 7 veces superior en los países subdesarrollados que en los países desarrollados en los cuales se da en la incidencia de 2.8% y 0.4% respectivamente (Magee et al., 2019; OMS, 2017; Schmella et al., 2019).

Otros estudios indican que, la falta de consumo de ácidos grasos esenciales (Omega 3 y Omega 6) origina depresión pos parto en el 13% de mujeres luego de la etapa de gestación, especialmente en países con altos ingresos económicos y el 20% de las mujeres que habitan en países con bajos ingresos económicos o con ingresos medios (Almeida Villacis & Toscano Guerra, 2013; Elajami et al., 2017; Elshani, Kotori, & Daci, 2019; Mumford et al., 2018).

Los partos prematuros se presentan con mayor prevalencia a nivel mundial, la OMS estima que cada año nacen 15 millones de niños que no han completado la etapa gestacional,

es decir, antes de las 37 semanas y esta cifra está aumentando con el pasar de los tiempos, la misma organización indica que en 184 países estudiados, la tasa de nacimientos precoces varían entre el 5% y el 18% de los recientemente nacidos (Kozuki, Katz, Clermont, & Walker, 2017; OMS, 2018; Walter - Nicolet et al., 2019).

A nivel nacional, se puede decir que la depresión materna se da en el 25.7% de las madres, la preeclamsia emerge en el 2.3% de las mujeres en etapa de gestación, los partos prematuros se proveen en una prevalencia de 22.5 por cada 1000 nacidos vivos, la diabetes mellitus gestacional tiene una prevalencia del 10% al 20% a nivel nacional de las cuales el 95% de estas embarazadas mantendrán la diabetes post parto (Almeida Villacis & Toscano Guerra, 2013; Bejarano Ortega, 2016; Ministerio de Salud Pública, 2013, 2014).

Los beneficios que se pueden obtener por el consumo de ácidos grasos esenciales como el omega 3 y omega 6 no solo se pueden evidenciar en la madre, evitando todos los problemas antes descritos, si no, que se podrían manifestar también en los bebés, en aspectos como la disminución de alergias, asma, trastorno de déficit de atención, trastorno natural de ansiedad, bajo peso al nacer, entre otros. Por eso de es vital importancia el consumo de estos ácidos grasos en la etapa del embarazo de una forma agradable, fácil y con productos naturales de valor nutritivo alto como lo es una galleta enriquecida con estos componentes (Abdelfattah Bahagat, Elhady, Abdel Aziz, Youness, & Zakzok, 2018; Escobar, Estrada, Gómez, Gil, & Cadavid, 2013; Husted & Bouzinova, 2016; Nunes et al., 2017; Orane Hutchinson, 2016; Zielińska & Nowak, 2017).

A pesar de todos los beneficios antes mencionados para la salud a través del consumo de omega 3 y omega 6, las personas no suelen consumir alimentos que contengan estos aceites esenciales, posiblemente por limitaciones económicas en adquirir estos alimentos de muchas poblaciones, limitando su dieta. Además, se debe considerar la disponibilidad de los

alimentos, debido a que los productos con innegables cualidades nutricionales como el salmón, aceites de nueces, linaza, chía y en ciertos casos los frutos secos solo pueden encontrarse en supermercados, mercados o bodegas de grandes ciudades. (Cheng et al., 2017; Meybeck & Gitz, 2017).

1.3. Justificación

La elaboración de una galleta con harina de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y harina de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) (alta en proteínas) y enriquecida con omega 3 y omega 6 (rica en ácidos grasos esenciales) permitirá que la población objetivo (madres embarazadas principalmente) complementen su dieta con los requerimientos diarios de los macronutrientes y micronutrientes necesarios para la etapa de gestación, además, en su crecimiento, desarrollo y vivencia.

Adicionalmente las mujeres en etapa de gestación que consumirán la galleta podrían mejorar sus procesos metabólicos, ya que, este tipo de alimento funcional ayudaría en reducir la incidencia y prevalencia de la depresión materna, preeclampsia, partos prematuros y la diabetes mellitus gestacional, mientras que en el bebé permitirá que se dé un correcto desarrollo de todos sus sistemas, evitando la presencia de problemas respiratorios, cardíacos y de comportamiento.

Con la elaboración de una galleta con harina de amaranto, harina de chocho, aceite de nueces, panela, sucralosa y chocolate amargo (70% de cacao) se impulsa la manufactura de un alimento funcional que posee ingredientes provenientes de diferentes regiones del país, que puede brindarles a los consumidores un producto nutritivo, de fácil acceso y que no sea ultraprocesado como varios productos que se encuentran al día de hoy en el mercado.

Con el fin de obtener un producto de la más alta calidad se realizará la caracterización nutricional de la galleta a través de análisis bromatológicos y químicos de la misma en los laboratorios de la PUCE y otros laboratorios certificados.

1.4.Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar la formulación, caracterización bromatológica y aceptabilidad organoléptica de galletas de harina de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y harina de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) variedad Andino INIAP 451, enriquecidas con Omega 3 y Omega 6 para el consumo de mujeres embarazadas.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Elaborar galletas de harina de amaranto y chocho enriquecidas con omega 3 y 6
- Establecer la cantidad de nutrientes de la galleta formulada con ensayos bromatológicos comparándolos con los requerimientos nutricionales de la población objetivo y los estándares de la normativa
- Evaluar la aceptabilidad del producto en mujeres gestantes del Centro de Salud “Chimbacalle”, mediante ensayos sensoriales aplicados a esta población.

1.5. Metodología

1.5.1. Tipo de estudio

El presente estudio es de enfoque cuantitativo ya que se desea formular un producto, analizar el ámbito bromatológico del mismo y las características organolépticas (color, olor, sabor, textura), experimental (elaboración de producto desde cero), descriptivo (no se realiza intervención a la población), transversal (solo se realiza una medición o toma de datos).

1.5.2. Universo y muestra

El universo total son 788 mujeres en etapa de gestación entre la semana 2 y 42 de esta periodo y que asistían en el Centro de Salud “Chimbacalle” para control prenatal de la ciudad de Quito en el mes de septiembre del 2019.

El tamaño muestral fue calculado a través de una ecuación estadística para población finita, la cual es:

Gráfico 1.

Formula usada en aplicación STATS para cálculo de tamaño muestral

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 * s^2}{\delta^2} * \left(1 - \frac{n}{N}\right)$$

Fuente: STATS. (1997)

La muestra obtenida a través del cálculo antes mencionado fue de 262 mujeres que asistían al servicio antes mencionado.

El cálculo de la muestra fue realizado en el software Decision Analyst STATSTM 2.0 con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95% y porcentaje estimado de la muestra del 50% (STATS, 1997).

Tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que, no se contaba con una lista total de los individuos que hacían parte de esta población para la atención en etapa de gestación.

1.5.3. Participación en el estudio

Se le explicó a cada una de los participantes detalladamente la información de la investigación, objetivos, métodos y resultados esperados así como riesgos posibles o reales. Se les indicó que los participantes pueden abandonar la investigación en el momento que deseen y que esto no acarreará ningún prejuicio, la información se transmitió con el lenguaje más sencillo, básico y conciso posible para que sea entendible al participante.

Cada uno de los participantes que accedió a ingresar al estudio firmó el consentimiento informado, entregado antes de realizar la degustación de las muestras (anexo 1).

1.5.4. Criterios de Inclusión

Mujeres que se encuentren en etapa de gestación entre las semanas 2 y 42 del proceso y reciban atención en el Centro de Salud “Chimbacalle” de la ciudad de Quito en el mes de septiembre del 2019.

1.5.5. Criterios de Exclusión

Mujeres embarazadas que no acepten participar en el estudio y no firmen el consentimiento informado (anexo 2).

Embarazadas menores de edad.

1.5.6. Fuentes, Técnicas e Instrumentos

a) Fuentes

La fuente de información que se usó fue primaria, ya que se realizó un test de escala hedónica de 9 puntos (anexo 2) de cada tipo de muestra (galleta) a las mujeres gestantes que recibieron atención en el Centro de Salud “Chimbacalle” de la ciudad de Quito en el mes de septiembre del 2019. Una vez que la participante aceptó ser parte de este estudio, se le proporcionaron las muestras con el test.

b) Análisis organoléptico. Escala hedónica de 9 puntos

Se realizó un test sensorial afectivo inicial con cinco muestras de galleta (A:70% de amaranto – 30% de chocho, C:30% de chocho - 70% de amaranto; E:50% de chocho - 50% de amaranto, G:60% de chocho - 40% de amaranto, I:40% de chocho - 60% de amaranto) a un total de 32 consumidores con el fin de identificar la necesidad de realizar cambios o mejoras al producto y reconocer las muestras con las que se realizaron las pruebas finales, luego se realizó el proceso a un total de 262 consumidores (mujeres en etapa de gestación) a través de una “escala hedónica de 9 puntos” donde se evaluó las diferentes características organolépticas del producto como sabor, olor, color, consistencia y aceptación global. Se entregó a cada una de las participantes de este estudio dos test para que evaluaran las distintas muestras que se presentaron a ellas. El producto entregado a las participantes fueron 2 tipos de galletas, cada una de 2cm x 2cm de alto y ancho respectivamente.

La encuesta se puede visualizar en el anexo 2.

c) *Instrumentos:*

Tabla 1.

Instrumentos usados en las diferentes pruebas bromatológicas realizadas

Extracto etéreo	Determinación de cenizas	Determinación de humedad
Equipo micro Soxhlet WHEATON®(Matraz, extractor y refrigerante) Equipo de destilación cerrado (rota vapor) Éter de petróleo o n-hexano Placa o malla de calentamiento Muestras de alimentos Cartuchos de celulosa o papel filtro Algodón Estufa de aire BINDER Balanza analítica ENTRIS (precisión 0.0001g)Pinzas de dos puntas Núcleos de ebullición Soporte universal	Crisoles de porcelana Muestras desechadas anteriormente Pinza para crisol Desecador con cierre hermético NUMAK Mufla FELISA Balanza analítica ENTRIS (precisión 0.0001g) Mechero Fisher Trípode Malla de asbesto Triángulo de porcelana Baño de arena	Estufa a 130+/-3°C MEMMET Balanza analítica ENTRIS (precisión 0.0001g) Capsula de porcelana con tapa Desecador con cierre hermético NUMAK Muestras de producto

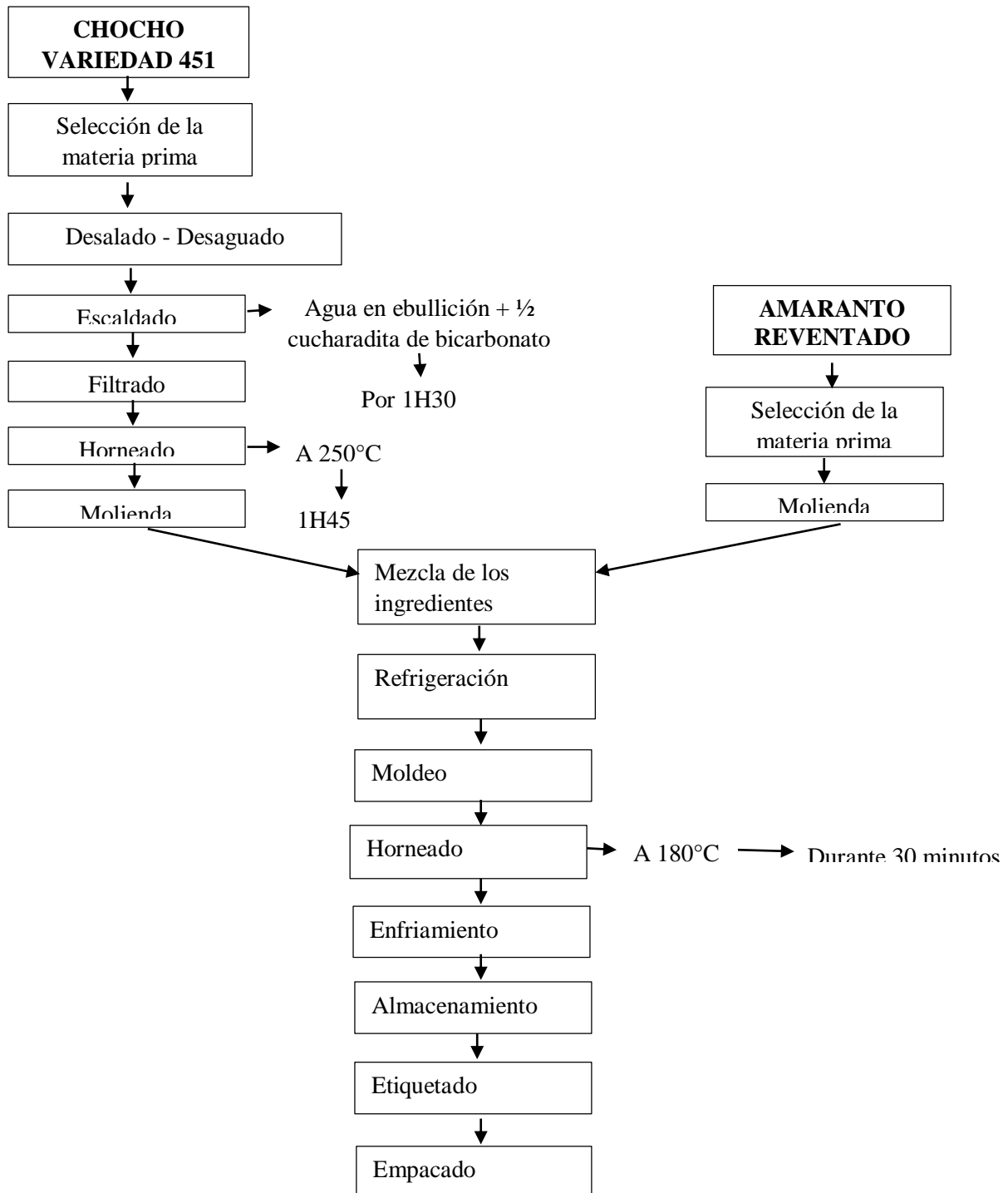
Elaborado por: Angulo, E. 2019

d) *Técnicas*

Luego de la búsqueda y análisis de la información variada sobre cada uno de los alimentos que se plantea utilizar (beneficios, modos de preparación, temperaturas adecuadas de cocción), selección de técnicas a emplear se concluye el siguiente diagrama para su elaboración:

Gráfico 2.

Flujograma de la elaboración de galletas



Elaborado por: Angulo, E. 2019

e) Determinación del Extracto Etéreo (grasa total) por el método de Soxhlet

Método Soxhlet: La determinación de extracto etéreo es una extracción semicontinua con disolvente donde una cantidad del mismo rodea la muestra y se calienta a ebullición. Una vez que dentro del Soxhlet, el líquido condensado llega a cierto nivel es sifoneado de regreso al matraz de ebullición, la grasa se mide por pérdida de peso de la muestra o por la cantidad de muestra removida. Se pesa 2 g de muestra secada previamente en un dedal de extracción seco, con una porosidad que permita un flujo rápido de éter etílico, se cubre la entrada con lana de vidrio, se pesa el matraz y se coloca el éter o solvente (Nielsen, 1998, p.207). Se arma el matraz de ebullición, el matraz Soxhlet y el condensador y se extrae la grasa durante aproximadamente 4 horas (Nielsen, 1998, p.207). Si el proceso es microsoxhlet la cantidad de solvente y el tiempo disminuye considerablemente (50 ml de solvente y 1 hora de extracción). Secar el matraz con la grasa extraída en un horno de aire a 100 ° C durante 30 minutos, enfriar en un desecador y pesar (Nielsen, 1998, p.207). La cantidad de grasa extraída de la muestra se calcula con la siguiente fórmula:

Gráfico 3.

Formula usada para determinar extracto etéreo

$$\% \text{ de grasa en base al peso seco} = \frac{\text{g de grasa en la muestra}}{\text{g de muestra seca}} \times 100$$

Fuente: Nielsen, S. S. (1998).

f) Determinación de Cenizas en Alimentos

Es un procedimiento que sirve para identificar el residuo inorgánico luego de que la materia orgánica es quemada, este proceso se realiza en un crisol con una cantidad de muestra específica la cual es sometida al calor de la mufla por alrededor de 12 a 18 horas, a una temperatura de 550°C (Nielsen, 1998, p.145). Se espera hasta que la temperatura disminuya al menos a 250 ° C, sin embargo; es preferiblemente trabajar con temperaturas más bajas para

poder abrir y retirar la muestra, luego se transfiere a un a un desecador y se pesa la muestra con el crisol (Nielsen, 1998, p.145). La cantidad de cenizas obtenida se calcula con la siguiente formula:

Gráfico 4.

Formula usada para determinar porcentaje de cenizas

% cenizas (secado basico)

$$= \frac{\text{peso despues de incinerar} - \text{tara del peso del crisol}}{\text{pero original de la muestra} \times \text{coeficiente de materia seca}} \times 100$$

Fuente: Nielsen, S. S. (1998).

A más de las pruebas antes mencionadas, se realizaron las pruebas para los parámetros más específicos como: fibra, omega 3, omega 6, pH, humedad, mohos y levaduras, en un laboratorio certificado SAE dentro del Ecuador.

g) Determinación de humedad en alimentos

La determinación de humedad es uno de los pasos más importantes para el análisis de alimentos, ya que, permite comparar valores de cómo se recibió el producto (peso) y compáralo con la base seca (peso luego del tratamiento) la cual puede ser expresada a través de los valores de humedad obtenidos. Para poder realizar este proceso, el alimento es sometido a ciertos grados de calor, donde el mismo sufre cambios a la vez que se pierden compuestos volátiles como grasa, aceites esenciales y alcohol junto al agua. Para poder obtener estos resultados se pesa una capsula calentada previamente y fría (M_0), se le agregan 3 gramos de muestra y esta capsula (M_1) es llevada a la estufa por 1 hora a 130°C , se retira luego de la hora, se lleva al desecador y se pesa cuando la capsula llegue a temperatura ambiente (M_2) (Nielsen, 1998). La cantidad de humedad de la muestra se calcula con la siguiente formula:

Grafico 5.

Formula usada para determinar humedad

$$\%humedad = 100 - \frac{(M_2 - M_0)}{(M_1 - M_0)} * 100$$

Fuente: Nielsen, S. S. (1998).

Posteriormente a los procesos bromatológicos ya mencionados que fueron realizados en los laboratorios de la PUCE, se realizaron un análisis nutricional para conocer las cantidades de macronutrientes (calorías, proteína, carbohidratos totales, grasa total, grasa saturada, grasa trans, grasa monoinsaturada, grasa poliinsaturada, omega 3, omega 6, omega 9, colesterol, fibra dietética, azúcares) presentes en la galleta por porción y los micronutrientes (sodio, calcio, hierro y fósforo). Además, se realizaron análisis microbiológicos, organolépticos y químicos a través de un laboratorio certificado por el SAE (Servicio de Acreditación Ecuatoriana) para evidenciar si el producto cumple las normas de la normativa técnica ecuatoriana de las galletas.

h) Plan de recolección

Los resultados de las escalas hedónicas de 9 puntos serán tabulados en Microsoft® Excel® 2013 (15.0.4420.1017) MSO (15.0.4450.1017) 64 bits parte de Microsoft Office Professional Plus 2013.

i) Plan de análisis de la información

Posterior a la tabulación de datos, se realizó el análisis de la siguiente manera:

El análisis estadístico de varianza o ANOVA, donde se prueba la hipótesis de que las medias de dos o más poblaciones son iguales y evalúan la importancia de uno o más factores al comparar las medias de la variable de respuesta en los diferentes niveles de los factores,

esta prueba será realizadas con 5 tipos de galleta a 32 consumidores no entrenados, las muestras serán de 2cm x 2cm intercaladas con agua.

DUNCAN (post-hoc). El Test de Duncan es un test de comparaciones múltiples. Permite comparar las medias de los “t” niveles de un factor después de haber rechazado la hipótesis nula de igualdad de medias mediante la técnica ANOVA. Además, el test realiza una comparación entre pares para establecer un orden de cuál es el mejor, esta prueba será realizadas con 2 tipos de galleta a 262 consumidores no entrenados, las muestras serán de 2cm x 2cm intercaladas con agua.

Luego de que se realizaron estos 2 análisis, se realizó el perfil de aceptabilidad donde se emplearan los datos tabulados en el Microsoft® Excel® 2013 (15.0.4420.1017) MSO (15.0.4450.1017) 64 bits parte de Microsoft Office Professional Plus 2013 de la escala hedónica de 9 puntos con el fin de identificar la galleta que tiene mayor aceptación por parte del consumidor.

2. CAPITULO II. MARCO TEORICO E HIPOTESIS

2.1. Harina de amaranto

2.1.1. Características y antecedentes

El amaranto o “*Amaranto hipocondriacus*” es considerado un pseudocereal cultivado en países latinoamericanos como México, Guatemala, Perú y Ecuador, crece hasta 3 metros y siempre ha sido considerado como parte la alimentación humana. El amaranto es conocido desde las culturas precolombinas, consumido por mayas, aztecas e incas como fuente muy importante de proteínas y fue ligado a ritos religiosos, dioses y la visión cósmica de las culturas antes mencionadas (González-Luna, Caballero-Hernández, & Moreno-Limón, 2015; INIAP & Peralta, 2009; INIAP, Villacres, Cuadrado, & Quelal, 2016).

El amaranto también se lo conoce en otros lugares como: amaranto espinoso, ataco morado, bledo, cresta de gallo, felpa, flor que nunca se marchita, sangorache y terciopelo, no obstante, es importante recalcar que su consumo es generalmente a través de la producción de su harina, la cual tiene un alto valor biológico (González-Luna et al., 2015; INIAP & Peralta, 2009; INIAP et al., 2016).

2.1.2. Información nutricional

Tabla 2.

Información nutricional del Amaranthus Hipocondriacus, Amaranto

Información Nutricional del Amaranto	
Proteína	14 a 18 gramos
Carbohidratos	De fácil digestión
Hierro	9mg
Calcio	200 mg
Grasa	70% de ácidos grasos poliinsaturados
Ácido fólico	50ug
Fibra	14 a 15 gramos
	Magnesio
	Fosforo
	Vitamina A

Otros componentes	Vitamina C
	Vitamina B1
	Vitamina B2
	Vitamina B3
	Lisina
	Fitoesteroles

Fuente: INIAP, & Peralta, E. (2009).

Con estas valiosas cualidades, el amaranto puede ser considerado uno de los mejores productos para todos los grupos etarios por su gran cantidad de proteínas y minerales, tanto para personas sanas, como para deportistas y quienes poseen algún problema de salud como: diabetes, hipercolesterolemia, cáncer, hepatopatías, obesidad, hipertensión arterial (HTA) y otras (González-Luna et al., 2015).

Con el pasar de los años se ha ido perdiendo el consumo habitual amaranto, sin embargo, con todas las propiedades nutricionales que tiene podría utilizarse como recurso para resolver problemas de hambre de una población, contribuir a reducir posibles carencias de proteínas y calorías que se dan en la actualidad (González-Luna et al., 2015).

2.2. Harina de Chocho o Tarwi.

2.2.1. Características y antecedentes

La especie *Lupinus mutabilis sweet* también conocido como chocho, chocho lupino o tarwi, es la especie de leguminosa que se cultiva en los Andes de Ecuador, principalmente en la ciudad de Bolívar además de encontrarse en otras ciudades de la sierra ecuatoriana, también se encuentra presente en países como Venezuela, Colombia, Perú, Bolivia, Argentina y Chile; sus semillas sirven para el consumo humano a nivel mundial, ya que tiene un alto contenido de proteínas y grasa saludables (Peralta, 2016). Para que esta semilla sea apta para el consumo humano, requiere de un tratamiento previo para desechar las sustancias anti-nutricionales que presenta y que le permite defenderse de los insectos que quieran atacarla (garrapatas y parásitos gastrointestinales) (INIAP & Peralta, 2016; INIAP et al., 2010, 2016; Peralta, 2016).

Al ser el chocho un producto con una gran cantidad de propiedades nutricionales se lo considera como la soya de los Andes (INIAP & Peralta, 2016; INIAP et al., 2010, 2016; Peralta, 2016). A través de procesos industriales se ha podido elaborar la harina de chocho, la cual permite la diversificación de alimentos, usándola en productos de panificación que mejoran el contenido nutricional como el valor calórico y proteico; además permite una mejor conservación de los productos de panificación gracias a su propiedad de retrogradación del almidón (insolubilización y precipitación espontánea de las moléculas de amilosa debido a las cadenas lineales que se orientan y reaccionan entre sí, este proceso está concisamente conexo con la degeneración de los productos de panificación) (INIAP & Peralta, 2016; INIAP et al., 2010; Peralta, 2016).

2.2.2. Información Nutricional

Tabla 3.

Información nutricional de Lupinus mutabilis sweet, Chocho variedad Andino INIAP 451.

Información Nutricional del Chocho variedad Andino INIAP 451.	
Proteína	15.57g
Carbohidratos	9.88g
Hierro	5.50mg
Calcio	90mg
Grasa	2.92g
	Grasa saturada 0.346g
	Grasa monoinsaturada 1.18g
	Grasa poliinsaturada 0.73g
	Colesterol 0g
Fibra	2.8g
Otros componentes	Sodio
	Potasio
	Glúcidos
	Vitamina E
	Fosforo
	Lisina
	Zinc

Fuente: INIAP, Peralta, E., Rivera, M., Murillo, A., Mazón, N., & Monar, C. (2010).

2.3.Chocolate amargo

2.3.1. Características

El chocolate amargo está hecho a base de granos de cacao tostado, sin incorporación de leche u otros tipos de grasas usado para postres, productos de panadería, pastelería, bollería, galletería. De acuerdo a las normas de unidades internacionales vigentes en la “Comisión del Codex Alimentarius” elaboradas conjuntamente por la FAO, OMS y otros entes en octubre del 2003, de lo cual es importante recalcar que, dichas normas siguen en vigencia hasta el día de hoy, el chocolate para ser considerado como “amargo” debe tener un mínimo de 35% de cacao (FAO & OMS, 2003). Entre los beneficios del chocolate amargo están la disminución del riesgo de accidentes cerebrovasculares, fortalecimiento del corazón, sensación de satisfacción, combatir la diabetes, protección de la piel contra los rayos UV, contiene treobomina que trabaja sobre el nervio vago que provoca la tos (ataques), mejora la circulación sanguínea, mejora el flujo de sangre hacia la retina y el cerebro, permitiendo mejorar el estado de alerta, finalmente, también se han visto mejoras importantes en el aspecto emocional de las personas propensas a depresión (FAO & OMS, 2003).

2.3.2. Información Nutricional

Tabla 4.

Información Nutricional del Chocolate Amargo

Información Nutricional del Chocolate Amargo	
Calorías	580 kcal
Proteínas	7.79g
Grasa	42.63
Carbohidratos	45.9g
Fibra	10.9g
Colesterol	3mg
Azúcar	3g
Sodio	20mg
Potasio	715mg
Fosforo	308mg

Magnesio	228mg
Vitamina K	7.3ug
Vitamina A	39UI
Vitamina B3	1.1mg

Fuente: Información obtenido a través de la información nutricional del producto

2.4. Panela

2.4.1. Características

La panela es un alimento considerado como parte de los azúcares, es de origen natural proveniente de la caña de azúcar, la cual debe pasar procesos de secado y purificado, obteniendo de esta manera su color oscuro. La panela tiene muchos beneficios para la salud, ayudando por ejemplo al aporte de energía, fortalecimiento del sistema inmunológico evitando enfermedades del sistema respiratorio y urinario, fortalecimiento de los huesos, reducción de la incidencia y prevalencia de la osteoporosis, prevención de caries por el fósforo, el calcio, el potasio, magnesio y es capaz de neutralizar la excesiva acidez, regulación del ritmo cardiaco, combate anemia, raquitismo y osteomalacia, contiene vitaminas del complejo B, A, C, D y E, contiene cantidades de hierro, manganeso, zinc, cobre, flúor, selenio, a más de las vitaminas y minerales antes mencionados.

2.4.2. Información Nutricional

Tabla 5.

Información nutricional de la panela.

Información Nutricional de la Panela	
Energía	351kcal
Carbohidratos	80g
Proteínas	0.7g
Fibra	0.27g
Grasas	0.14g
Calcio	204mg
Hierro	5mg
Fosforo	66mg
Potasio	165mg

Magnesio	81mg
Sodio	60mg
Vitamina A	1mg
Vitamina B1	5mg
Vitamina B2	1.5mg
Vitamina B3	0mg
Vitamina B12	0mg
Vitamina C	3mg

Fuente: Tabla de composición de alimentos ecuatorianos, (2011)

2.5.Mujeres en estado de gestación

A pesar de que el producto que se elaboró es apto para todos los grupos etarios, en este caso se consideró uno de los grupos de máximo enfoque para todas las entidades de salud, el cual prioriza el cuidado y tratamiento de mujeres en etapa de gestación o embarazadas.

Son aquellas mujeres que se encuentran en estado de embarazo o gravidez, el cual, es el tiempo que acontece entre la implantación del cigoto en el útero hasta el momento del parto, esta etapa es uno de los momentos de la vida de la mujer donde se dan más cambios tanto fisiológicos, metabólicos e incluso morfológicos para poder nutrir, mantener con vida, cuidar y permitir el correcto desarrollo del feto (Aktaş et al., 2018; Bookari, Yeatman, & Williamson, 2017; Lee, Newton, Radcliffe, & Belski, 2018; M. Myles, Gennaro, Dubois, O'Connor, & Roberts, 2017; Storr et al., 2017). Un embarazo puede ocurrir desde el momento que una mujer tiene su primera menstruación o menarquia y este puede ser de tipo único o múltiples los cuales duran 40 semanas aproximadamente (Aktaş et al., 2018; Mlotshwa et al., 2017).

2.5.1. Beneficios de una adecuada alimentación en el embarazo

Una buena alimentación y nutrición durante la etapa del embarazo tiene una gran variedad de beneficios para la madre como para el feto, algunos beneficios para la madre son los siguientes:

- Evitar el parto prematuro (Aktaç et al., 2018);
- Evitar el bajo peso al nacer del bebé (Ouyang et al., 2013);
- Reduce la vulnerabilidad de infecciones (Kavle & Landry, 2018);
- Evitar defectos congénitos en el bebé (Bookari et al., 2017);
- Disminuir la aparición del retraso mental del bebé (Storr et al., 2017);
- Retraso del desarrollo fetal (Mlotshwa et al., 2017);
- Reduce el riesgo de anemia (M. Myles et al., 2017);
- Los niños que presentan bajo peso al nacer tienen mayor riesgo de morir en el periodo neonatal y de padecer enfermedades crónicas no transmisibles en la adultez (Aktaç et al., 2018);
- Retención del peso después del parto (Storr et al., 2017);
- Desenlace positivo del embarazo (Bookari et al., 2017);
- Riesgo de muerte en el desenlace del embarazo (Kavle & Landry, 2018);
- Diabetes gestacional (Ouyang et al., 2013);
- Preeclamsia (Martínez García, 2016);
- Cesárea (Assaf-Balut et al., 2017);
- Uso de forceps en el momento del parto, los cuales podrían provocar Prolapso de órganos pélvicos, lesiones en la vejiga o uretra, ruptura del útero o incontinencia urinaria o fecal (Mayo Clinic, 2018);
- Ceguera nocturna (Lee et al., 2018);
- Concentraciones de insulina más altas en el bebé (Withers, Kharazmi, & Lim, 2018);
- Infertilidad (Sebastiani et al., 2019);
- Aborto espontáneo (Mayo Clinic, 2018)

2.5.2. Estreñimiento durante la etapa

Otro problema muy común en la etapa del embarazo es el estreñimiento, el cual se presenta por los cambios hormonales, físicos y dietéticos que se dan en esta etapa, afectando casi al 50% de las mujeres embarazadas, sin embargo, no se presenta obligatoriamente en el inicio del embarazo o el final pero ocurrir en cualquier etapa del mismo (Tijerina et al., 2016).

De acuerdo a los criterios Roma II y III se puede identificar que la prevalencia de estreñimiento es recurrente en el primero, segundo y tercer trimestre del embarazo de la siguiente manera 24-35%, 19-39%, 16-21% respetivamente(Tijerina et al., 2016).

El manejo de una buena alimentación durante este periodo podría tener una favorable reducción de las molestias gastrointestinales de la madre, factores dietéticos como el limitado o ausente consumo de fibra y agua se han relacionado a través de investigaciones como los posibles causantes de todos estos problemas; las gestantes que consumen menos de la mitad de la recomendación de fibra dietética y menos de 2 litros de agua al día son aquellas que han presentado la mayoría de molestias a nivel gastrointestinal, por eso, es de vital importancia que el consumo de fibra; según la RDA, sea de 28 gramos al día y el de agua 3000 ml o 3 litros (Tijerina et al., 2016).

2.5.3. Requerimientos nutricionales de la etapa

Como se mencionó antes, el embarazo es una de las etapas más importantes de la vida de la mujer y por lo tanto tiene requerimientos en el ámbito nutricional específicos que permitirán el correcto desarrollo de esta etapa (Briscoe, Lavender, & McGowan, 2016; Orane Hutchinson, 2016), los cuales son:

Tabla 6.***Requerimientos nutricionales de las mujeres en etapa de gestación***

Requerimientos nutricionales de las mujeres en etapa de gestación			
Macro y micronutrientes	Recomendación		
	≤ 18 años	19 – 30 años	31 – 50 años
Carbohidratos		175g	
Proteínas		71g	
Grasas		20 – 35%	
Omega 3		1.4g	
Omega 6		13g	
Agua		3 litros	
Fibra		28g	
Calcio	1000mg	800mg	800mg
Vitamina A	530 µg	550 µg	550µg
Vitamina C	66mg	70mg	70mg
Vitamina D		10 µg	
Vitamina E		12mg	
Tiamina		1.2mg	
Riboflavina		1.2mg	
Niacina		14mg	
Vitamina B6		1,6mg	
Folatos		520 µg	
Vitamina B12		2.2 µg	
Vitamina K	75 µg	90 µg	90 µg
Cobre	785 µg	800 µg	800 µg
Yodo		160 µg	
Hierro	23mg	22 mg	22 mg
Magnesio	335mg	290 mg	300 mg
Molibdeno		40	
Fosforo	1055mg	580 mg	580 mg
Selenio		49	
Zinc	10.5mg	9.5 mg	9.5 mg
Cromo	29 µg	30 µg	30 µg
Flúor		3mg	
Manganeso		2.0mg	
Potasio		47g	
Sodio		1.5g	
Cloro		2.3g	

Fuente: Orane Hutchinson, A. L. (2016).

2.5.4. Consumo de omega 3 y 6

Algo importante a considerar en la gestación es el consumo de los ácidos grasos poliinsaturados omega 3 (linolénico) y omega 6 (linoleico) los cuales generan muchos beneficios para la madre en diferentes aspectos, entre los cuales se puede nombrar:

En un estudio de Damasco y colaboradores en el 2018, señala que una dieta rica en omega 3 se asocia con un mejor metabolismo de los lípidos, un riesgo reducido de cáncer de mama, la regulación adecuada de la supervivencia de las células cancerosas, reduce la progresión tumoral y adecua las vías de proliferación (Damasco Avila, Ventura Gallegos, Guevera Cruz, & Zentella Dehesa, 2018).

Un estudio publicado en el 2016 evidenciaron que una ingesta dietética de omega 3 otorga una susceptibilidad reducida al infarto de miocardio, reduce la mortalidad cardiaca, mejora el rendimiento contráctil cardiaco después de la isquemia y medra la función cardiomiocitaria (K. Ip et al., 2016)

El omega 3 debido a estructura lipídica y su capacidad de mielinización, es clave en la conducción nerviosa, creación de la membrana plasmática, el desarrollo cerebral y visual, la activación de las vías de señalización que son cruciales para regular la expresión génica (Farahani et al., 2015). Además, algunos estudios han demostrado que la reducción del consumo de omega-3 durante la gestación puede aumentar el riesgo de parálisis cerebral, trastornos de atención, hiperactividad, trastornos de memoria, menor coeficiente intelectual, menor peso al nacer en los recién nacidos y en algunos casos afectan en el sistema auditivo de los mismos (Elajami et al., 2017; Farahani et al., 2015; Mumford et al., 2018).

Un grupo de investigaciones confirman que el consumo de omega 3 reduce las tasas de enfermedad cardiovascular, reducen la mortalidad en individuos de alto riesgo, además su metabolismo puede dar lugar a mediadores lipídicos antiinflamatorios y antitrombóticos, no eleva los niveles de colesterol de lipoproteínas de baja densidad, puede reducir beneficiosamente múltiples pasos en la aterogénesis, incluye protección contra el daño oxidativo mejorando de manera impresionante la función vascular y endotelial (Brinton &

Mason, 2017; Elajami et al., 2017; Fialkow, 2016; Husted & Bouzinova, 2016; Jain, Aggarwal, & Zhang, 2015; Sheppard & Cheatham, 2018).

Otro estudio comenta que, una dieta rica en ácidos grasos poliinsaturados omega 3 y omega 6 sirve para tener una mejor sensibilidad a la insulina y regula la actividad de ciertas enzimas siendo como moléculas de señalización (Jeromson, Gallagher, Galloway, & Hamilton, 2015).

Estudios han demostrado que un cambio en los hábitos alimentación como el consumo de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI), garantiza la implantación exitosa del embrión y garantiza el resultado del embarazo, debido a que estos AGPI aumentan la receptividad endometrial con la regulación de la vía de las prostaglandinas (Fredman & Tabas, 2017; Mumford et al., 2018; Shahnazi et al., 2018).

El estudio de Hidaka y colaboradores; publicado en el 2015, comenta que los AGPI disminuyen la inflamación sirviendo como precursores de resolvina y proteínas que terminan los procesos inflamatorios (Hidaka et al., 2015)

A través de los años se ha comprobado según estudios, que las personas que tienen dietas ricas en Omega 3 han reducido el riesgo de enfermedades cardiometabólicas, trastornos inmunes e inflamatorios y una variedad de problemas neurológicos (Arien, Dag, & Shafir, 2018; Innis, 2014; Vaidya & Cheema, 2018)

2.5.5. Ingesta de carbohidratos

A más de una ingesta de AGPI (omega 3 y omega 6) también hay que considerar que la dieta de una mujer en etapa de gestación debe tener un contenido importante en carbohidratos y proteínas las cuales le van a servir para:

- Proporcionan energía inmediata (Cavagnari, 2019);

- Aliviar el estreñimiento (Danielewicz, Myszczyzyn, Debinska, Myszkal, & Bozna, 2017);
- En ocasiones reduce las náuseas que aparecen en el primer trimestre (Slater, Morris, & Ellison, 2017);
- Ayudan a conservar la masa muscular (Borge, Aase, Brantsæter, Biele, & Al, 2017);
- Crean nuevos tejidos corporales (Lowensohn, Stadler, & Naze, 2016);
- Contribuyen al desarrollo normal de los huesos (Rosen, Clermont, Kodish, Rebecca, & Isanaka, 2018);
- Contribuyen en el desarrollo del bebe (Borge et al., 2017);
- Favorece al desarrollo del útero (Cavagnari, 2019);
- Aumento del volumen sanguíneo (Borge et al., 2017);
- Crecimiento de los senos (Rosen et al., 2018)

2.5.6. Consumo de fibra dietaria

Cabe mencionar que dentro de la dieta durante este periodo los carbohidratos siempre serán algo imprescindible, existen de dos tipos: simples y complejos, pero dentro de estos los más importantes son los carbohidratos complejos los cuales tienen la peculiaridad de contener fibra dietética.

Esta además es conocida como fibra alimentaria dietaria o alimenticia, se encuentra en los alimentos de origen vegetal como frutas, verduras, granos enteros y legumbres que no se pueden digerir o absorber por el organismo. Esta fibra en lugar de ser digerida como ya se mencionó previamente, pasa por el tracto digestivo intacto y salen del cuerpo, la misma ayuda en el estreñimiento, mantener un peso adecuado, reduce el riesgo de padecer diabetes, enfermedades cardiacas y algunos tipos de cáncer.

2.5.7. Problemáticas de los snacks que se encuentran en el mercado

En el mercado se encuentran actualmente gran cantidad de alimentos que contienen macronutrientes como carbohidratos y proteínas, e inclusive algunas veces hasta grasas en un solo producto, existen de dos tipos: los que conllevan algún tipo de preparación para ser consumidos como las empanaditas pre-cocidas que necesitan ser llevadas al horno o microondas para estar listas y los que son de directo consumo, entre los cuales se encuentran los snack, bocaditos y picaditas (Hess, Jonnalagadda, & Slavin, 2016; Njike et al., 2016).

Algo interesante de los snack es que estos se pueden convertir en el refrigerio ideal en cualquier etapa de vida, pueden servir de lunch, para “picar” cuando se tiene hambre o cuando nos quedamos con hambre luego de la comida. Otra característica importante de mencionar es que estos snack tienen un bajo o módico costo en el mercado lo cual los convierte en un producto accesible para la mayoría de los consumidores (Hess et al., 2016; Njike et al., 2016).

Un snack muy conocido son las galletas que, de acuerdo con la RAE, son: “pasta compuesta de harina, azúcar y a veces huevo, manteca o confituras diversas, que es dividida en trozos” (Real Academia Española, 2018). Y según con la Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria NTE INEN 2085 debe tener ciertas características específicas como se señala en el anexo 3 (INEN, 2005).

Es muy frecuente en la actualidad es que a pesar de los grandes avances que se han dado en la tecnología se encuentran galletas en el mercado que solo contienen azúcares simples, grasas saturadas y proteína de bajo valor biológico, macronutrientes que no son beneficiosos y mucho menos si son consumidos frecuentes (Alkhatib et al., 2017; Hess et al., 2016; Njike et al., 2016). Es por ello que se opta por la elaboración de galletas funcionales las cuales tendrán beneficios para el cuerpo y serán de fácil consumo.

Una galleta para ser considerada como funcional debería contener además de beneficios del tipo nutricional, la generación de un efecto positivo al organismo o la salud y la sensación de provecho de quien los consuma; alimentos tales como la harina de amaranto, la harina de chocho, el chocolate amargo y la panela.

2.6. Análisis sensorial de productos

A pesar de todas las bondades que pueda tener una galleta en el aspecto nutricional no será de gran acogida en el mercado sino se realiza una evaluación organoléptica de la misma.

2.6.1. Evaluación organoléptica

La evaluación organoléptica es un tipo de análisis que valora de manera cualitativa las características de un producto o alimento específico, enfocándose en asignar una calificación, tomando en cuenta los sentidos como: el olfato, tacto, gusto y vista, en donde el evaluador da su percepción de las diferentes formulaciones de un mismo producto identificando la mejor formulación de cada sub grupo (Sáenz-Navajas et al., 2015).

En manera de resumen, a través de una prueba de degustación o “cata”, se puede identificar la calidad de un producto o alimento específico.

Las pruebas organolépticas se pueden realizar con 2 tipos de grupos, los cuales son: profesionales que tienen un conocimiento vasto sobre el tema o personas comunes que habitan en la población que consumen o utilizan ese tipo de alimentos o productos (Sáenz-Navajas et al., 2015).

2.6.2. Escala hedónica de 9 puntos

La escala hedónica de 9 puntos es una análisis sensorial realizado a través de una encuesta o prueba corta que según Stone y Sidel en 1993 permite “... *hacer la identificación, medida científica análisis e interpretación de las respuestas a los productos, percibidas a través de los sentidos del gusto, vista, olfato, oído y tacto*” (Conyers, 2015).

La prueba inicia al solicitar al consumidor que valore el grado de satisfacción de un producto a través de los diferentes aspectos que el mismo tiene (color, olor, sabor, consistencia y aceptación global) usando una escala (del 1 al 9) que es entregada por el investigador o analista del mismo (Conyers, 2015).

La prueba realizada para análisis sensorial es de gran utilidad para la introducción de nuevos productos en el mercado, ya que es muy difícil que un producto que tiene una baja puntuación en los análisis puede permanecer en el mercado a pesar de que se realice un buen trabajo de marketing (Conyers, 2015).

2.7.Hipótesis

La galleta de harina de chocho y harina de amaranto enriquecidas con omega 3 y omega 6 cubre los requerimientos de ácidos grasos esenciales en las mujeres embarazadas en un 50% con omega 3 y en un 25% con omega 6.

2.8.Operacionalización de variables

Tabla 7.

Matriz de Operacionalización de variables

Variable	Conceptualización	Dimensión	Conceptualización	Indicador	Escala
Formulación	Acción y efecto de formular	% de harinas usadas en la formulación	Polvo que resulta de la molienda del trigo o de otras semillas	F1: harina de amaranto 70% y harina de chocho 30% F2: harina de amaranto 30% y harina de chocho 70% F3: harina de amaranto 50% y harina de chocho 50% F4: harina de amaranto 60% y harina de chocho 40% F5: harina de amaranto 40% y harina de chocho 60%	Cuantitativa discreta
Caracterización bromatológica	Ciencia de la naturaleza dedicada al estudio de los alimentos	Carbohidratos Determinación de cenizas de un alimento	Sustancia orgánica sólida, blanca y soluble en agua, que constituye las reservas energéticas de las células animales y vegetales; está compuesta por un número determinado de átomos de carbono, un número determinado de átomos de oxígeno y el doble de átomos de hidrógeno.	Valores de ceniza en porcentaje	Cuantitativa continua
		Proteínas Proteína en extracto seco (Método Kjeldahl)	Sustancia constitutiva de las células y de las materias vegetales y animales. Es un biopolímero formado por una o varias cadenas de aminoácidos, fundamental en la constitución y funcionamiento de la materia viva, como las enzimas, las hormonas, los anticuerpos, etc.	Valores proteicos en gramos	Cuantitativa continua
		Omega 3 y 6 Ácidos grasos cis,	Los ácidos grasos poliinsaturados frecuentemente denominados por su	Valores de ácidos grasos poliinsaturados en gramos	Cuantitativa continua

		poliinsaturados (PUFA)	acrónimo en lengua inglesa PUFAs = Poly-Unsaturated Fatty Acids) son ácidos grasos que poseen más de un doble enlace entre sus carbonos		
		Grasas Determinación del Extracto Etéreo por el método de Soxhlet	Sustancia orgánica, untuosa y generalmente sólida a temperatura ambiente, que se encuentra en el tejido adiposo y en otras partes del cuerpo de los animales, así como en los vegetales, especialmente en las semillas de ciertas plantas; está constituida por una mezcla de ácidos grasos y ésteres de glicerina.	Valores de grasa en gramos	Cuantitativa continua
Análisis organoléptico	Valoración cualitativa que se realiza sobre una muestra (principalmente de alimento o bebida) basada exclusivamente en la valoración de los sentidos (vista, gusto, olfato, etc.)	Pruebas afectivas de color	Son pruebas en donde el panelista expresa el nivel de agrado, aceptación y preferencia de un producto alimenticio, puede ser frente a otro, o a uno muy similar al primero que solo tiene ligeras diferencias como en productos añadidos, diferente elaboración o diferentes cantidades de los productos.	Me gusta muchísimo Me gusta mucho Me gusta moderadamente Me gusta poco Ni me gusta, ni me disgusta Me disgusta un poco Me disgusta moderadamente Me disgusta mucho Me disgusta muchísimo	Cualitativa ordinal
	Pruebas afectivas de olor				
	Pruebas afectivas de sabor				
	Pruebas afectivas de consistencia				
	Pruebas afectivas de aceptación global				

Elaborado por: Angulo, E. 2019

3. CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Formulación de la galleta

La galleta fue elaborada con harina de un chocho desamargado variedad 451, harina de amaranto, chocolate amargo, panela, aceite de nueces (omega 3 y 6) con una consistencia sólida y de color café medio, con un olor y sabor característico de la misma. Se desarrollaron cinco formulaciones diferentes con distintas concentraciones de harinas para identificar las diferencias que se daban en la consistencia. La prueba inicial fue designada como piloto y así identificar las modificaciones que se le debía hacer al producto y alcanzar su aceptabilidad. Con los primeros resultados se identificó que no se necesitaban realizar cambios en las concentraciones de las harinas, pero si en cuanto a la cantidad de chocolate, la homogeneidad de los ingredientes para obtener la formulación final con la cual se realizó el análisis microbiológico, bromatológico, nutricional, organoléptico y de estabilidad.

Para los análisis del laboratorio certificado, se enviaron siete muestras con un peso mayor a 100g de las galletas, envasados en fundas herméticas con fecha de elaboración, lote y fecha de caducidad. La información nutricional que se constató de las galletas es la disponible en la tabla 8.

Luego de las pruebas realizadas tanto en el ámbito bromatológico, organoléptico, y sensorial se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 8.

Información nutricional de la galleta de harina de amaranto y chocho

Galletas de chocho y amaranto (30g)	
Energía (kcal)	160
Grasa total (g)	10
Grasa saturada (g)	5
Grasa trans (g)	0
Grasa monoinsaturada (g)	3
Grasa poliinsaturada (g)	2
Omega 3 (g)	0.21

Omega 6 (g)	1.20
Omega 9 (g)	2
Colesterol (mg)	130
Sodio (mg)	40
Carbohidratos totales (g)	12
Fibra (g)	1
Azucares (g)	2
Proteínas (g)	6
Calcio (mg)	56
Hierro (g)	3.6
Fosforo (mg)	5.8

Fuente: LABO-LAB

3.2.Comparación de requerimientos nutricionales con galletas

De acuerdo con Amstad y colaboradores (2017) junto a Di Renzo y colaboradores (2015) afirman que una de las etapas más importantes y difíciles para la nutrición es el embarazo, debido a los altos requerimientos nutricionales de las mujeres, una problemática de la etapa es alcanzar los requerimientos de hierro, omega 3, proteínas, omega 6 y calcio diarios debido a que las embarazadas optan por alimentos con muy limitados beneficios nutricionales basadas o guiadas por sus antojos (Amstad Bencaiova, Krafft, Zimmermann, & Burkhardt, 2017; Di Renzo et al., 2015); por lo que en una dieta promedio de 2200kcal, con el 32.5% de grasa y los requerimientos establecidos para la etapa por la OMS se obtuvo:

Tabla 9.

Comparación de requerimientos nutricionales con galletas elaboradas

Macro y micronutrientes	Recomendación para mujeres en etapa de gestación	Galletas de harina de chocho y amaranto (30g)	% de valor diario
Energía (kcal)	2200	160	7.27%
Grasa total (g)	79.44	10	12.59%
Grasa saturada (g)	5.56	5	89.92%
Grasa trans (g)	0	0	0%
Grasa monoinsaturada (g)	10.72	3	27.99%
Grasa poliinsaturada (g)	5.56	2	35.97%
Omega 3 (g)	1.4	0.21	15%
Omega 6 (g)	13	1.20	9.23%

Omega 9 (g)	2
Colesterol (mg)	300	130	43.33%
Sodio (mg)	2400	40	1.66%
Carbohidratos totales (g)	175	12	6.86%
Fibra (g)	28	1	3.57%
Azúcares (g)	55	2	3.64%
Proteínas (g)	71	6	8.45%
Calcio (mg)	800	56	7%
Hierro (g)	22	3.6	16.36%
Fosforo (mg)	580	5.8	1%

Elaborado por: Angulo E., 2020

Como se puede evidenciar en la tabla anterior, el consumo de 1 porción (1 galleta) puede ayudar a alcanzar en conjunto con otros alimentos los requerimientos de hierro, omega 3, proteínas, omega 6 y calcio, los cuales son los macro y micronutrientes que presentan mayor déficit en la etapa de gestación y a su vez, al ser un producto no muy grande al momento de consumirlo, no genera ningún proceso de preparación previa para su consumo.

Tabla 10.

Aporte y comparación de la galleta (porción) con el empaque total

Macro y micronutrientes	Recomendación para mujeres en etapa de gestación	Galletas de harina de chocho y amaranto (30g)	% de valor diario	Galletas de harina de chocho y amaranto (120g)	% de valor diario
Energía (kcal)	2200	160	7.27%	640	29.09%
Grasa total (g)	79.44	10	12.59%	40	50.35%
Grasa saturada (g)	5.56	5	89.92%	20	359%
Grasa trans (g)	0	0	0%	0	0%
Grasa monoinsaturada (g)	10.72	3	27.99%	12	111.9%
Grasa poliinsaturada (g)	5.56	2	35.97%	8	143.8%
Omega 3 (g)	1.4	0.21	15%	0.84	60%
Omega 6 (g)	13	1.20	9.23%	4.80	36.92%
Omega 9 (g)	2	8
Colesterol (mg)	300	130	43.33%	520	173.3%
Sodio (mg)	2400	40	1.66%	160	6.66%
Carbohidratos totales (g)	175	12	6.86%	48	27.42%
Fibra (g)	28	1	3.57%	4	14.28%
Azúcares (g)	55	2	3.64%	8	14.55%
Proteínas (g)	71	6	8.45%	24	33.80%

Calcio (mg)	800	56	7%	224	28%
Hierro (g)	22	3.6	16.36%	14.4	65.45%
Fosforo (mg)	580	5.8	1%	23.2	4%

Elaborado por: Angulo, E. 2020

En la tabla 10 se puede evidenciar que en 120g de producto (empaquete total) de galletas en algunos de los requerimientos como: colesterol, grasa saturada, monoinsaturada, poliinsaturada se exceden de los requerimientos del día establecidos por la OMS para mujeres embarazadas, pero cabe mencionar que, en los macro y micronutrientes que son importantes en esta etapa como hierro, omega 3 se distinguen cantidades importantes presentes en el producto.

Por otro lado, el calcio, proteína y omega 6 se observan cantidades de 224mg, 24g y 4.80g respectivamente, que al ser las galletas acompañadas con un lácteo podrían cubrir los requerimientos de calcio e incrementar la cantidad de proteína consumida; se considera que este producto puede ser usado como un tentempié o refrigerio de la media mañana o media tarde o en algunas ocasiones por falta de tiempo ser considerado como parte del desayuno.

3.3.Pruebas bromatológicas

3.3.1. Humedad

En la tabla 11, se puede identificar que las muestras de la galleta A (70% de chocho y 30% de amaranto) contienen menor cantidad de humedad, en un rango de 5.475 a 5.56% mientras que la muestra E (50% amaranto y 50% chocho) presentó humedad en un rango de 6.29% a 6.61%, información que es bastante similar a la obtenida por el laboratorio certificado de 6.91%.

Tabla 11.

Porcentaje humedad total obtenido en los diferentes tipos de galleta

Muestra	% de humedad	Media	Desviación estándar
GALLETA E			

E1	6.61	6.453%	0.1601
E2	6.46		
E3	6.29		
GALLETA A			
A1	5.565	5.513%	0.0452
A2	5.475		
A3	5.511		

Elaborado por: Angulo E., & Cueva, G. 2019

*Tres pruebas realizadas con cada muestra para comparar y promediar los resultados

La disminución de contenido de humedad total entre las muestras A y E se debe a dos factores, el proceso de secado casero de la harina de chocho que difiere de los métodos industriales y, el porcentaje de harina de chocho y amaranto empleada en cada formulación debido a que la harina de amaranto tiene una alta capacidad de absorción de agua. No se reportan porcentajes de humedad en productos hechos a base de harina de amaranto en estudios previos, por lo cual no se podría realizar una comparación con este trabajo.

Con los resultados obtenidos, la muestra E que tiene mayor cantidad de harina de amaranto es la que tiene una alta cantidad de humedad. No existe una cantidad exacta de humedad presente en 100g de producto, tanto en crudo, cocido o luego del secado dentro de las tablas de composición de alimentos del Ecuador lo cual imposibilita realizar la comparación adecuada de los mismos.

3.3.2. Cenizas

Tabla 12.

Porcentaje de cenizas obtenido en los diferentes tipos de galleta (70% chocho, 30% amaranto y 50% chocho y 50% amaranto).

Muestra	% de ceniza	Media	Desviación estándar
GALLETA A			
A1	2.030	2.0243%	0.0636
A2	2.085		
A3	1.958		

GALLETA E			
E1	1.74	1.72%	0.0346
E2	1.68		
E3	1.74		

Elaborado por: Angulo E., & Cueva, G. 2019

*Tres pruebas realizadas con cada muestra para comparar y promediar los resultados

En la tabla 12 se puede observar que el contenido de cenizas de la galleta A (70% de chocho y 30% de amaranto) contiene mayor cantidad de cenizas en un rango de 1.958% a 2.085% mientras que, la muestra E (50% amaranto y 50% chocho) presentó una cantidad total de ceniza en un rango de 1.683% a 1.74% el cual es un monto menor en el producto en comparación al anterior, y es idéntico al obtenido por el laboratorio certificados SAE de 1.74%.

La cantidad de ceniza en las galletas de ambos tipos es alta, debido a la elaboración de la harina de chocho en el que se usó el producto con cáscara, y en el caso del amaranto se usó este producto reventado o tostado. Se debe considerar que de acuerdo a la tabla de composición de alimentos ecuatorianos entre el amaranto, chocho, huevo, panela y mantequilla existen casi 5 gramos de cenizas (considerando 100 g de cada producto).

La importancia de la presencia de cenizas en un alimento como las galletas sirve para identificar el tipo de refinamiento que se realizó antes de la molienda de las harinas para preparar el producto final, algo que cabe mencionar en este resultado es que al tener cantidades altas de cenizas se puede considerar que el producto tendrá cantidades relevantes de fibra, que es útil para el estreñimiento que presentan las embarazadas en este periodo.

3.3.3. Grasa

Tabla 13.

Porcentaje de grasa total obtenido en los diferentes tipos de galleta

Muestra	% de grasa	Media	Desviación estándar
---------	------------	-------	---------------------

GALLETA E			
E1	41.84	35.58g	5.4287
E2	32.12		
E3	32.79		
GALLETA A			
A1	31.57	29.66g	3.0583
A2	26.44		
A3	31.89		

Elaborado por: Angulo E., & Cueva, G. 2019

*Tres pruebas realizadas con cada muestra para comparar y promediar los resultados

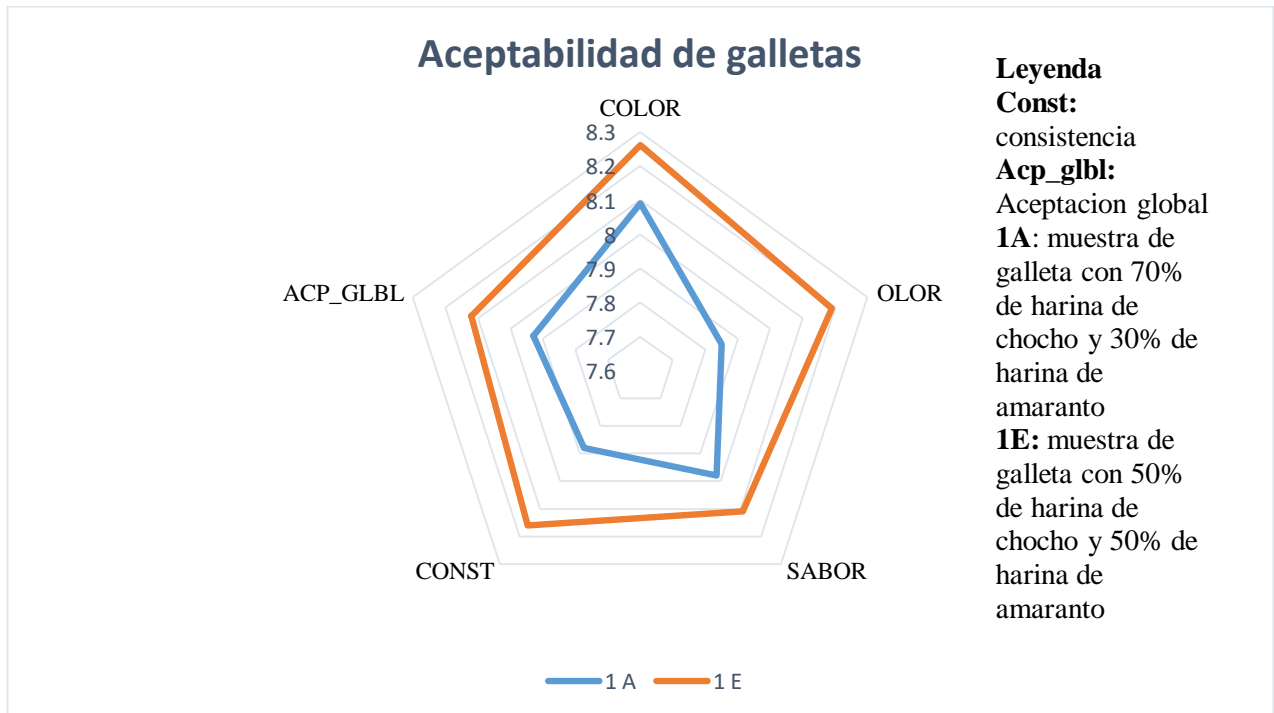
En la tabla 13, se pueden evidenciar grandes diferencias en cuanto al contenido de grasa total presente en las galletas A y E, a pesar de que las dos muestras reciben la misma cantidad de mantequilla en la preparación y la misma cantidad de aceite de omega 3 y 6 en tiempo (3 segundos), distancia desde la boquilla del envase del aceite hacia el producto (15cm) y tipo de aspersión del envase del aceite (spray) en su enriquecimiento. Al momento de realizar las pruebas bromatológicas se evidencia menor cantidad en la muestra A, esto puede deberse a los distintos porcentajes de absorción que tienen las harinas y a la formulación de cada una.

Con la realización del método de Soxhlet, la presentación que contiene mayor cantidad de grasa es la muestra E (galleta con 50% de harina de chocho y 50% de harina de amaranto). En el presente estudio no se consideró elaborar un producto bajo en grasa en sí, debido a que se emplea mantequilla en la preparación, y adicionalmente son enriquecidas con aceites ricos en omega 3 y 6, por lo que las mismas presentarían un alto porcentaje de grasa como parte de su contenido final. Se debe resaltar que, a pesar de que los valores de grasa se presenten altos para los consumidores, es pertinente destacar que son grasas saludables como las monoinsaturadas y poliinsaturadas y por tanto, lo convierte en un producto beneficioso para la salud.

3.4. Perfil de aceptabilidad a través del radial de marcadores

Grafico 6.

Radial de marcadores de la aceptabilidad de producto



Elaborado por: Angulo, E. 2019

De acuerdo a los resultados de evaluación sensorial se puede determinar que las muestras obtuvieron los siguientes puntajes, galleta A: color 8.09/9, olor 7.85/9, sabor 7.98/9, consistencia 7.88/9 y aceptación global 7.93/9 mientras que la galleta E reflejo los siguientes resultados color 8.26/9, olor 8.19/9, sabor 8.11/9, consistencia 8.16/9 y aceptación global 8.12/9.

Se realizó un radial de marcadores, donde se puede identificar que con los promedios de los resultados de la prueba aplicada a los consumidores no entrenados, la muestra E que contiene 50% de harina de amaranto y 50% de harina de chocho presenta mayor aceptabilidad por parte de los consumidores del producto y estas diferencias de preferencias son evidentemente notables entre los 2 tipos de galleta.

3.5. Cumplimiento con la normativa

La normativa que está siendo utilizada para comparar la galleta de harina de chocho y harina de amaranto en los parámetros bromatológicos y microbiológicos con la norma técnica ecuatoriana INEN 2085 de galletas (anexo 3) se evidencian en la siguiente tabla:

Tabla 14

Cumplimiento de la galleta con la normativa

Normativa	Valores aceptados	Galletas	Cumplimiento
pH en solución acuosa al 10%	5.5 – 9.5	6.09 ± 0.08	Si Cumple
Proteínas % (%Nx5,7)	Min 3.0	6.0	Si Cumple
Humedad %	Max 10.0		Si Cumple
Mohos	1.0x10 ² – 2.0 x 10 ²	<10	Si Cumple
Levaduras	1.0x10 ² – 2.0 x 10 ²	<10	Si Cumple
Coliformes fecales	Ausencia	ausencia	Si Cumple

Elaborado por: Angulo, E. 2020

3.6. Comparación de la galleta elaborada con las galletas dulces comerciales encontradas en el mercado

Tabla 15.

Comparación de galletas en nutrientes

Macro y micronutrientes	Galleta comercial (porción 30g)	Galleta elaborada (porción 30g)
Energía (kcal)	140	160
Grasa total (g)	4	10
Grasa saturada (g)	2	5
Grasa trans (g)	0	0
Grasa monoinsaturada (g)	1.5	3
Grasa poliinsaturada (g)	0	2
Omega 3 (g)	0	0.21
Omega 6 (g)	0	1.20
Omega 9 (g)	0	2
Colesterol (mg)	0	130
Sodio (mg)	85	40
Carbohidratos totales (g)	23	12
Fibra (g)	<1	1
Azúcares (g)	7	2

Proteínas (g)	2	6
Calcio (mg)	0	56
Hierro (g)	1.98	3.6
Fosforo (mg)	0	5.8

Elaborado por: Angulo, E. 2020

3.7. Análisis sensorial de las muestras de acuerdo al Test de ANOVA

Tabla 16.

Valor de p obtenido en los diferentes aspectos de la galleta

Variable	P valor
Color	0.001
Olor	0.04
Sabor	0.159
Consistencia	0.001

Elaborado por: Angulo E, 2019.

De acuerdo a la tabla 16 se puede evidenciar que, existe diferencias estadísticas significativas en los parámetros de color, olor y consistencia de los 5 tratamientos de galleta (70% chocho, 30% amaranto; 30% chocho, 70% amaranto; 50% chocho, 50% amaranto; 60% chocho, 40% amaranto; 40% chocho, 60% amaranto) pero además se evidencia que no existe una diferencia estadísticamente significativa en el parámetro de sabor debido a que el valor de p es igual 0.159, ya que, que no existe adicción, sustracción o sustitución de ninguno de los alimentos usados en la elaboración del producto en las distintas muestras.

3.8 Análisis sensorial mediante Test DUNCAN

Tabla 17.

Valor de p obtenido en los diferentes aspectos de la galleta (2 muestras: A vs E)

Variable	P valor
Color	0.031
Olor	0.001
Sabor	0.233
Consistencia	0.020
Aceptación global	0.080

Elaborado por: Angulo E, 2019.

El p valor para la variable de color en galleta del tratamiento E en comparación con la galleta del tratamiento A se muestra como estadísticamente significativo debido a que el p valor se encuentra menor al 0.05, a su vez en la variable del olor entre el tratamiento E y el A el p valor nos indica que hay diferencia estadísticamente significativa mayor en el olor que en el color. Para la variable de sabor entre el tratamiento E sobre el A el p valor es de 0.23 lo cual nos demuestra que no hay diferencia entre los 2 tratamientos. En la variable de consistencia; entre los tratamientos antes mencionados, podemos evidenciar que hay una diferencia significativa al encontrarse el valor de p en 0.020.

En la aceptación global; que es el momento específico en el que se cruzan las 5 variables (color, olor, sabor, consistencia), lo que el p valor demuestra es que existe una diferencia estadísticamente asociada con los parámetros antes mencionados.

4. Discusión

Luego de todos los análisis correspondientes en el ámbito bromatológico, químico y sensorial y microbiológico se comprobó que la muestra E posee mejores resultados en las cantidades de ácidos grasos esenciales, y los requerimientos de omega 3 de esta formulación cubre el 60% y en omega 6 el 36,92%, lo que permite comprobar la hipótesis planteada en este estudio. Se debe recalcar que no se lo considera como un suplementos o un sustituto de un tiempo de comida pero sí como un complemento (snack, bocadillo, piqueo) consumido en media mañana o media tarde para alcanzar los requerimientos diarios de macro y micronutrientes esenciales de la etapa de gestación.

De acuerdo a los estudios realizados por Slater, et al., (2017), Tijerina, et al., (2016) y Rosen, et al., (2018) el consumo de alimentos fuente de ácidos grasos esenciales como omega 3 y omega 6 de manera frecuente (diario) sería muy beneficioso para las mujeres embarazadas y su bebé. La galleta de harina de chocho y harina de amaranto enriquecida con

omega 3 y omega 6 elaborada sería el producto ideal para ayudar a los requerimientos de estos nutrientes en un 60% de omega 3 y en 36.92% de omega 6 (Rosen et al., 2018; Slater et al., 2017; Tijerina et al., 2016).

La galleta con harina de chocho y harina de amaranto, dentro de las cualidades que las mismas tienen, también aportan con 8 gramos de azúcares, entre los cuales se encuentra la sucralosa (edulcorante no calórico) y panela en muy menor proporción, 4g de fibra dietética, 24gramos de proteína y con el 65.45% del requerimiento de hierro por empaque de 120g (4 galletas) (Brannon & Taylor, 2017; Cavagnari, 2019; Di Renzo et al., 2015; Isaac et al., 2018; McKerracher, Collard, & Henrich, 2016; Milman, Paszkowski, Cetin, & Castelo-Branco, 2016; Mlotshwa et al., 2017; Mumford et al., 2018; Orane Hutchinson, 2016; Rosen et al., 2018; Sebastiani et al., 2019; Shahnazi et al., 2018; Tijerina et al., 2016).

En el mercado no existen muchos alimentos funcionales que contengan omega 3 y 6 por lo que no se pueden realizar comparaciones similares en el tipo de producto desarrollado sin embargo, en el año 2016 el señor Molina Raúl y colaboradores realizaron un helado hipocalórico y funcional con adición de ácidos grasos Omega 3, con 78kcal por cada 100ml, información que difiere mucho de las galletas elaboradas que contienen 640kcal en 120g. No es el mismo tipo de producto, pero se menciona, ya que este grupo de investigadores elaboraron dos muestras de helado: la primera con 115mg de omega y la segunda con 92mg, pero se evidenció que con el pasar de los días la cantidad de omega 3 estos helados se redujo a 73mg y 58mg respectivamente. Esta situación no es similar a las galletas, puesto que en el transcurso de los días, la cantidad de omega 3 se mantiene (0,84 en 120g de producto) (Molina, Gertosio, Monte, & Pinto, 2016; Ventura & Worobey, 2016).

Al comparar las galletas de harina de chocho y harina de amaranto con las marcas comerciales que existen actualmente, se pudo apreciar que las galletas comerciales aportan

entre 2 y 3 gramos de proteína, 100 a 130 calorías por porción (4 galletas), entre 12 y 25 gramos de azúcares, menos de 1g de fibra en algunos casos mientras en otras se encuentra inexistente, presencia de grasas saturadas, trans y monoinsaturadas sin la presencia de grasa poliinsaturada. Además, una notable ausencia de vitaminas y minerales mientras que el producto elaborado en la misma cantidad (4 galletas) se destacan la presencia de grasas poliinsaturadas, 4 gramos de fibra dietética, altas cantidades de proteína (24g), calcio, fósforo, hierro y zinc, 8 gramos de azúcares y la ausencia de grasas trans, lo que las convierten en una buena opción de consumo para personas que requieren o buscan productos más sanos, nutritivos, variados e inocuos.

Tras analizar las 5 formulaciones realizadas, se obtuvo como producto final una galleta de harina de chocho y harina de amaranto enriquecida con omega 3 y omega 6 de color café, aspecto masa horneada, con olor y sabor característicos, que no posee ningún tipo de químicos en su elaboración para mejorar su sabor o tiempo de vida útil y; al hablar del análisis sensorial y organoléptico de la galleta, se puede apreciar que obtuvo valores altos de aceptabilidad en los parámetros de olor, color, consistencia y aceptación global a pesar de no existir diferencias significativas en cuanto al sabor, ya que los consumidores encontraban el sabor entre las 2 muestras muy similar. La diferencia más notable se encontró en la consistencia del mismo y en cuanto al análisis microbiológico de la galleta es un producto inocuo, ya que no presenta variaciones en los parámetros analizados, pese a no contener los aditivos alimentarios que contienen las galletas de marcas comerciales.

5. Conclusiones

- Se formuló una galleta con harina de amaranto y harina de chocho endulzada con sucralosa y panela, que contiene chocolate amargo (70% cacao) totalmente casera enriquecida con ácidos grasos esenciales omega 3 y omega 6.

- Para obtener una galleta con los parámetros nutricionales y de aceptabilidad adecuados para los consumidores objetivo del estudio se realizaron 5 formulaciones preliminares, que fueron analizadas sensorialmente con una escala hedónica de 9 puntos a 32 jueces no entrenados. Mediante análisis estadísticos se procedió a tomar las 2 formulaciones de mayor aceptación y efectuar el análisis sensorial con la misma escala hedónica en 262 jueces no entrenados.
- Con el análisis estadístico de las pruebas sensoriales a los 262 jueces no entrenados o consumidores, se obtuvo que la formulación E, con 50% de harina de chocho y 50% de harina de amaranto cumplió con las expectativas de color en un 8.26/9, olor 8.19/9, sabor 8.11/9, consistencia 8.16/9 y aceptación global en 8.12/9
- A través de ensayos bromatológicos, químicos y nutricionales un empaque de 120g (4 galletas) las galletas de harina de chocho y harina de amaranto aportan con 640 calorías, 40g de grasa total, 20g de grasa saturada, 0g de grasas trans, 12g de grasa monoinsaturada, 8g de grasas poliinsaturadas de los cuales 0.84g es omega 3, 4.80g de omega 6 y 8g de omega 9, 520mg de colesterol, 160mg de sodio, 48g de carbohidratos totales, 4g de fibra dietética, 8g de azúcares (> proporción de edulcorante no calórico), 24g de proteínas, 28% de calcio, 65.45% de hierro y 4% de fósforo.
- La galleta no cubre los requerimientos nutricionales de las embarazadas, sin embargo, puede ser considerada como un tentempié o snack de la media mañana, media tarde y parte del desayuno, lo que puede llegar a alcanzar los requerimientos nutricionales diarios.
- Con los ensayos sensoriales la formula E obtuvo una puntuación alta (>8/9), no se encontraron diferencias significativas en sabor, y fueron consideradas como muy agradables para las mujeres embarazadas que participaron en el estudio.

- La formulación E se considera como un snack o tentempié de características adecuadas en sabor, textura y aceptabilidad, además es rico en ácidos grasos esenciales para mujeres embarazadas en cualquier etapa del mismo.

6. Recomendaciones

- Determinar cuantitativamente las vitaminas y minerales de la galleta, en laboratorios certificados, y complementar la información nutricional de este producto.
- Seguir con el desarrollo de productos con alimentos de poco consumo o desconocidos y que posean características nutricionales importantes.
- Considerar el uso o no de azúcares simples como los que constituye la panela en la elaboración del producto de acuerdo a la etapa de gestación.
- A partir del desarrollo de la galleta elaborada, considerar nuevas formulaciones reduciendo el contenido de grasa pero que tenga un contenido similar o mayor de omega 3 y 6.
- Incrementar aporte de fibra en las galletas a través de la adición de otros ingredientes.
- Realizar análisis sensorial con jueces entrenados o semi-entrenados para encontrar posibles diferencias significativas en los parámetros revisados y otros.
- Realizar pruebas de digestibilidad y absorción de nutrientes para identificar las cantidades que serían aprovechadas por el organismo de cada uno de los nutrientes de la galleta.
- Realizar estudio de seguimiento a mujeres embarazadas que consuman el producto para identificar los beneficios o perjuicios que tienen estas sobre las mujeres que no las consumen.
- Elaborar productos alimenticios que se puedan ser aceptados a nivel de la palatabilidad en las mujeres embarazadas.

Lista de Referencias

- Abdelfattah Bahagat, K., Elhady, M., Abdel Aziz, A., Youness, E. R., & Zakzok, E. (2018). Cociente Omega-6/omega-3 y cognición en niños con epilepsia. *Anales de Pediatría*, 502–509. <https://doi.org/10.1016/j.ultramic.2008.10.007>
- Aguirre, P. (2016). Alimentación humana: El estudio científico de lo obvio. *Salud Colectiva*, 12(4), 463–472. <https://doi.org/10.18294/sc.2016.1266>
- Aguirre, P. (2017). Una historia social de la comida. *Una Historia de La Comida*, 11–31.
- Aktaç, S., Sabuncular, G., Kargin, D., & Gunes, F. E. (2018). Evaluation of Nutrition Knowledge of Pregnant Women before and after Nutrition Education according to Sociodemographic Characteristics. *Ecology of Food and Nutrition*, 57(6), 441–455. <https://doi.org/10.1080/03670244.2018.1544561>
- Alkhatib, A., Tsang, C., Tiss, A., Bahorun, T., Arefanian, H., Barake, R., ... Tuomilehto, J. (2017). Functional foods and lifestyle approaches for diabetes prevention and management. *Nutrients*, 9(12), 1–18. <https://doi.org/10.3390/nu9121310>
- Almeida Villacis, A., & Toscano Guerra, D. (2013). *Prevalencia de la depresión postparto en madres hospitalizadas en el servicio de adolescencia del Hospital Gineco - Obstetrico Maternidad Isidro Ayora en el primer Trimestre del año 2013*.
- Amstad Bencaiova, G., Krafft, A., Zimmermann, R., & Burkhardt, T. (2017). Treatment of Anemia of Chronic Disease with True Iron Deficiency in Pregnancy. *Journal of Pregnancy*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/4265091>
- Arien, Y., Dag, A., & Shafir, S. (2018). Omega-6:3 Ratio more than absolute lipid level in diet affects associative learning in honey bees. *Frontiers in Psychology*, 9(JUN), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01001>

Assaf-Balut, C., Garcia de la Torre, N., Duran, A., Fuentes, M., Bordiú, E., Del Valle, L., ...

Calle - Pascual, A. (2017). A Mediterranean diet with additional extra virgin olive oil and pistachios reduces the incidence of gestational diabetes mellitus (GDM): A randomized controlled trial: The St. Carlos GDM prevention study. *PLOS One*, *12*(10), 1–16. <https://doi.org/10.1186/ISRCTN84389045>

Bejarano Ortega, D. (2016). *Morbilidad y mortalidad en recién nacidos prematuros y su asociación con factores de riesgo identificados en el servicio de neonatología del Hospital IESS Ibarra 2014*.

Bookari, K., Yeatman, H., & Williamson, M. (2017). Informing Nutrition Care in the Antenatal Period: Pregnant Women’s Experiences and Need for Support. *BioMed Research International*, *2017*, 1–16. <https://doi.org/10.1155/2017/4856527>

Borge, T. C., Aase, H., Brantsæter, A. L., Biele, G., & Al, B. (2017). *The importance of maternal diet quality during pregnancy on cognitive and behavioural outcomes in children : a systematic review and meta-analysis*. 1–14.
<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016777>

Borroni, V. N., Fargion, S., Mazzocchi, A., Giachetti, M., Lanzarini, A., Dall’Asta, M., ... Agostoni, C. (2017). Food quality, effects on health and sustainability today: a model case report. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, *68*(1), 117–120.
<https://doi.org/10.1080/09637486.2016.1221385>

Brannon, P. M., & Taylor, C. L. (2017). Iron supplementation during pregnancy and infancy: Uncertainties and implications for research and policy. *Nutrients*, *9*(12), 1–17.
<https://doi.org/10.3390/nu9121327>

Brinton, E. A., & Mason, R. P. (2017). Prescription omega-3 fatty acid products containing highly purified eicosapentaenoic acid (EPA). *Lipids in Health and Disease*, *16*(1), 1–13.

<https://doi.org/10.1186/s12944-017-0415-8>

- Briscoe, L., Lavender, T., & McGowan, L. (2016). A concept analysis of women's vulnerability during pregnancy, birth and the postnatal period. *Journal of Advanced Nursing*, 72(10), 2330–2345. <https://doi.org/10.1111/jan.13017>
- Cavagnari, B. (2019). Edulcorante no calóricos en el Embarazo y la Lactancia. *Revista Española de Salud Pública*, 93(2), 1–12.
- Cheng, A., Mayes, S., Dalle, G., Demissew, S., & Massawe, F. (2017). Diversifying crops for food and nutrition security – a case of teff. *Biological Reviews*, 92(1), 188–198. <https://doi.org/10.1111/brv.12225>
- Conyers, H. (2015). *Lo tiempo más largo : A cross-cultural analysis of nausea , vomiting , and diet change during early pregnancy in North Carolina.*
- Damasco Avila, E., Ventura Gallegos, J. L., Guevera Cruz, M., & Zentella Dehesa, A. (2018). Omega-3 polyunsaturated fatty acids supplemented diet and its preventive effect on tumor growth in nude mice. *Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria*, 38(2), 16–21. <https://doi.org/10.12873/382damasco>
- Danielewicz, H., Myszczyzyn, G., Debinska, A., Myszkal, A., & Bozna, A. (2017). *Diet in pregnancy — more than food.* 1573–1579. <https://doi.org/10.1007/s00431-017-3026-5>
- Di Renzo, G. C., Spano, F., Giardina, I., Brillo, E., Clerici, G., & Roura, L. C. (2015). Iron deficiency anemia in pregnancy. *Women's Health*, 11(6), 891–900. <https://doi.org/10.2217/whe.15.35>
- Donovan, B., Breheny, P., Robinson, J., Baer, R., Saftlas, A., Bao, W., ... Ryckman, K. (2019). Development and validation of a clinical model for preconception and early pregnancy risk prediction of gestational diabetes mellitus in nulliparous women. *PLOS*

One, 14(4), 1–21.

Elajami, T. K., Alfaddagh, A., Lakshminarayan, D., Soliman, M., Chandnani, M., & Welty, F. K. (2017). Eicosapentaenoic and Docosahexaenoic Acids Attenuate Progression of Albuminuria in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus and Coronary Artery Disease. *Journal of the American Heart Association*, 6(7), 1–14.
<https://doi.org/10.1161/JAHA.116.004740>

Elshani, B., Kotori, V., & Daci, A. (2019). Role of Omega-3 polyunsaturated fatty acids in gestational diabetes, maternal and fetal insights: current use and future directions. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 7058, 1–291.
<https://doi.org/10.1080/14767058.2019.1593361>

Escobar, J., Estrada, L., Gómez, L., Gil, A., & Cadavid, A. (2013). ¿Pueden los ácidos grasos omega 3 y 6 contrarrestar los efectos negativos de la obesidad en la gestación? *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*, 78(3), 244–250.

FAO. (2002). Informe de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación : cinco años después. *Fao*, 1, 19.

FAO, & OMS. (2003). Programa conjunto fao/oms sobre normas alimentarias Comisión del Codex Alimentarius. Informe de la 19ª reunión del Comité del Codex sobre productos del cacao y el chocolate. *ALINORM*, 1–31.

Farahani, S., Motasaddi Zarandy, M., Hassanzadeh, G., Shidfar, F., Jalaie, S., & Rahimi, V. (2015). The effect of low omega-3/omega-6 ratio on auditory nerve conduction in rat pups. *Acta Medica Iranica*, 53(6), 346–350.

Fialkow, J. (2016). Omega-3 fatty acid formulations in cardiovascular disease: Dietary supplements are not substitutes for prescription products. *American Journal of*

Cardiovascular Drugs, 16(4), 229–239. <https://doi.org/10.1007/s40256-016-0170-7>

Flores, M. (2018). *Agricultura y alimentación en México*. v, 147–150.

Fredman, G., & Tabas, I. (2017). Boosting Inflammation Resolution in Atherosclerosis: The Next Frontier for Therapy. *American Journal of Pathology*, 187(6), 1211–1221. <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2017.01.018>

Frenkel, V., Cummings, G., Maillacheruvu, K., & Tang, W. (2017). Food-Processing Wastes. *Water Environment Research*, 89(10), 1360–1383. <https://doi.org/10.2175/106143017X15023776270368>

González-Luna, A. R., Caballero-Hernández, D., & Moreno-Limón, S. (2015). Aprovechamiento Potencial del Amaranto. *Planta*, 10(20), 9.

Gul, K., Singh, A. K., & Jabeen, R. (2016). Nutraceuticals and Functional Foods: The Foods for the Future World. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(16), 2617–2627. <https://doi.org/10.1080/10408398.2014.903384>

Hess, J. M., Jonnalagadda, S. S., & Slavin, J. L. (2016). What Is a Snack , Why Do We Snack , and How Can We Choose Better Snacks ? A Review of the De fi nitions of Snacking , Motivations to Snack , Contributions to Dietary Intake , and Recommendations for Improvement 1 , 2. *American Society for Nutrition*, (22). <https://doi.org/10.3945/an.115.009571.466>

Hidaka, B. H., Li, S., Harvey, K. E., Carlson, S. E., Sullivan, D. K., Kimler, B. F., ... Fabian, C. J. (2015). Omega-3 and omega-6 fatty acids in blood and breast tissue of high-risk women and association with atypical cytomorphology. *Cancer Prevention Research*, 8(5), 359–364. <https://doi.org/10.1158/1940-6207.CAPR-14-0351>

Hodson, R. (2017). Food security. *Nature*, 544(7651), S5. <https://doi.org/10.1038/544S5a>

- Husted, K. S., & Bouzinova, E. V. (2016). The importance of n-6/n-3 fatty acids ratio in the major depressive disorder. *Medicina (Lithuania)*, 52(3), 139–147.
<https://doi.org/10.1016/j.medic.2016.05.003>
- INEN, I. E. de N. (2005). Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria NTE INEN 2085: 2005 - Galletas requisitos. Retrieved from <https://archive.org/details/ec.nte.2085.2005/page/n1>
- INIAP, & Peralta, E. (2009). Amaranto y Ataco. *INIAP - Estacion Experimental Santa Catalina*, 1–9.
- INIAP, & Peralta, E. (2016). Leguminosas de grano comestible en Ecuador - Chocho o Tarwi. *INIAP - Estacion Experimental Santa Catalina*, 35.
- INIAP, Peralta, E., Rivera, M., Murillo, A., Mazón, N., & Monar, C. (2010). Chocho Iniap 451 Guaranguito. *INIAP -Estación Experimental Santa Catalina*, 1–4.
- INIAP, Villacres, E., Cuadrado, L., & Quelal, M. B. (2016). Actividad antimicrobiana de extractos de granos andinos. *INIAP -Estación Experimental Santa Catalina*, 35.
- Innis, S. M. (2014). Omega-3 Fatty Acid Biochemistry: Perspectives from Human Nutrition. *Military Medicine*, 179(11S), 82–87. <https://doi.org/10.7205/milmed-d-14-00147>
- Isaac, A. R., da Silva, E. A. N., de Matos, R. J. B., Augusto, R. L., Moreno, G. M. M., Mendonça, I. P., ... Andrade-da-Costa, B. L. da S. (2018). Low omega-6/omega-3 ratio in a maternal protein-deficient diet promotes histone-3 changes in progeny neural cells and favors leukemia inhibitory factor gene transcription. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 55, 229–242. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2018.02.004>
- Jain, A. P., Aggarwal, K. ., & Zhang, P. . (2015). Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 19(3), 441–445.
 Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0->

84941120178&partnerID=40&md5=039260d2f3968412ed5bf5f868bce9cb

Jeromson, S., Gallagher, I. J., Galloway, S. D. R., & Hamilton, D. L. (2015). Omega-3 fatty acids and skeletal muscle health. *Marine Drugs*, *13*(11), 6977–7004.

<https://doi.org/10.3390/md13116977>

K. Ip, W., McAlindon, A., Miller, S. E., Bell, J. R., Curl, C. L., Huggins, C. E., ... Lea, D. (2016). Dietary omega-6 fatty acid replacement selectively impairs cardiac functional recovery after ischemia in female (but not male) rats. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, *311*(3), H768–H780.

<https://doi.org/10.1152/ajpheart.00690.2015>

Kavle, J. A., & Landry, M. (2018). Addressing barriers to maternal nutrition in low- and middle-income countries: A review of the evidence and programme implications.

Maternal and Child Nutrition, *14*(1), 1–13. <https://doi.org/10.1111/mcn.12508>

Kozuki, N., Katz, J., Clermont, A., & Walker, N. (2017). New Option in the Lives Saved Tool (LiST) Allows for the Conversion of Prevalence of Small-for-Gestational-Age and Preterm Births to Prevalence of Low Birth Weight. *The Journal of Nutrition*, *147*(7), jn247767. <https://doi.org/10.3945/jn.117.247767>

Lee, A., Newton, M., Radcliffe, J., & Belski, R. (2018). Pregnancy nutrition knowledge and experiences of pregnant women and antenatal care clinicians: A mixed methods approach. *Women and Birth*, *31*(4), 269–277.

<https://doi.org/10.1016/j.wombi.2017.10.010>

Lowensohn, R., Stadler, D., & Naze, C. (2016). Current Concepts of Maternal Nutrition. *Obstetrical and Gynecological Survey*, *71*(7).

Magee, L. A., Sharma, S., Nathan, H. L., Adetoro, O. O., Bellad, M. B., Goudar, S., ... von

- Dadelszen, P. (2019). The incidence of pregnancy hypertension in India, Pakistan, Mozambique, and Nigeria: A prospective population-level analysis. *PLOS Medicine*, *16*(4), e1002783. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002783>
- Martínez García, R. M. (2016). Supplements in pregnancy: the latest recommendations Madrid, España. [citado 11 jun 2019]. *Nutricion Hospitalaria*, *33*(Suppl 4), 336. <https://doi.org/10.20960/nh.336>
- Mayo Clinic. (2018). Parto con Forceps. Retrieved from <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/forceps-delivery/about/pac-20394207>
- McKerracher, L., Collard, M., & Henrich, J. (2016). Food Aversions and Cravings during Pregnancy on Yasawa Island, Fiji. *Human Nature*, *27*(3), 296–315. <https://doi.org/10.1007/s12110-016-9262-y>
- McNeilly, T. N. (2017). Global food security via efficient livestock production: Targeting poor animal husbandry. *Veterinary Record*, *180*(11), 276–277. <https://doi.org/10.1136/vr.j1236>
- Meybeck, A., & Gitz, V. (2017). Conference on “Sustainable food consumption” Sustainable diets within sustainable food systems. *Proceedings of the Nutrition Society*, *76*(1), 1–11. <https://doi.org/10.1017/S0029665116000653>
- Milman, N., Paszkowski, T., Cetin, I., & Castelo-Branco, C. (2016). Supplementation during pregnancy: beliefs and science. *Gynecological Endocrinology*, *32*(7), 509–516. <https://doi.org/10.3109/09513590.2016.1149161>
- Ministerio de Salud Pública. (2013). *Trastornos hipertensivos del embarazo - Guía de Práctica Clínica*.
- Ministerio de Salud Pública. (2014). *Diabetes y tratamiento de la diabetes en el embarazo*

(pregestacional y gestacional) - *Guía de Práctica Clínica*.

Mlotshwa, L., Manderson, L., & Merten, S. (2017). Personal support and expressions of care for pregnant women in Soweto, South Africa. *Global Health Action, 10*(1).

<https://doi.org/10.1080/16549716.2017.1363454>

Moghaddam, M. F., Shamekhi, M., & Rakhshani, T. (2015). Effectiveness of methylphenidate and PUFA for the treatment of patients with ADHD: A double-blinded randomized clinical trial. *Electronic Physician, 9*(5), 4412–4418.

<https://doi.org/10.14661/1412>

Molina, R., Gertosio, C., Monte, Y., & Pinto, V. (2016). Desarrollo de un helado hipocalórico y funcional con adición de ácidos grasos Omega 3. *CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS, 41*, 56–65.

Monteiro, C., Cannon, G., Moubarac, J., Levy, R., Louzada, M., & Jaime, P. (2018). The un Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Public Health Nutrition, 21*(1), 5–17.

<https://doi.org/10.1017/S1368980017000234>

Mumford, S. L., Browne, R. W., Kim, K., Nichols, C., Wilcox, B., Silver, R. M., ...

Schisterman, E. F. (2018). Preconception Plasma Phospholipid Fatty Acids and Fecundability. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 103*(12), 4501–4510. <https://doi.org/10.1210/jc.2018-00448>

Myles, I. (2014). Fast food fever: Reviewing the impacts of the Western diet on immunity.

Nutrition Journal, 13(1), 1–17. <https://doi.org/10.1186/1475-2891-13-61>

Myles, M., Gennaro, S., Dubois, N., O'Connor, C., & Roberts, K. (2017). Nutrition of Black Women During Pregnancy. *JOGNN - Journal of Obstetric, Gynecologic, and Neonatal*

Nursing, 46(3), e83–e94. <https://doi.org/10.1016/j.jogn.2017.01.007>

Naciones Unidas. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago. In *Publicación de las Naciones Unidas*. Retrieved from https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf

Newberry, C., McKnight, L., Sarav, M., & Pickett-Blakely, O. (2017). Going Gluten Free: the History and Nutritional Implications of Today’s Most Popular Diet. *Current Gastroenterology Reports*, 19(11). <https://doi.org/10.1007/s11894-017-0597-2>

Nielsen, S. S. (1998). *Food Analysis Second Edition Editor* (Vol. 1).

<https://doi.org/https://muhammadsubchi.files.wordpress.com/2010/04/food-analysis.pdf>

Njike, V. Y., Smith, T. M., Shuval, O., Shuval, K., Edshteyn, I., Kalantari, V., & Yaroch, A. L. (2016). Snack Food , Satiety , and Weight 1 – 3. *American Society for Nutrition*, (12). <https://doi.org/10.3945/an.115.009340.866>

Nunes, B., Pinho, C., Sousa, C., Melo, A. R., Bandarra, N., & Silva, M. C. (2017). Relevance of Omega-3 and Omega-6 / Omega-3 Ratio in Preventing Cognitive Impairment. *Acta Médica Portuguesa*, 30(3), 213–223. Retrieved from <https://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/7970/5138>

Nykjaer, C., Higgs, C., Greenwood, D., Simpson, N., Cade, J., & Alwan, N. (2019). Maternal Fatty Fish Intake Prior to and during Pregnancy and Risks of Adverse Birth Outcomes: Findings from a British Cohort. *Nutrients*, 11(3), 643. <https://doi.org/10.3390/nu11030643>

Orane Hutchinson, A. L. (2016). Requerimientos nutricionales en el embarazo y de dónde suplirlos. *Revista Clínica Escuela de Medicina UCR-HSJD*, 6(4), 11–23.

https://doi.org/10.15517/rc_ucr-hsjd.v6i4.26928

Ortega, R. M., Perez-Rodrigo, C., & Lopez-Sobaler, A. M. (2015). Métodos de evaluación de la ingesta actual: Registro o diario dietético. *Nutricion Hospitalaria*, *31*, 38–45.

<https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.sup3.8749>

Ouyang, F., Zhang, J., Betrán, A. P., Yang, Z., Souza, J. P., & Merialdi, M. (2013).

Recurrence of adverse perinatal outcomes in developing countries. *Bulletin of the World Health Organization*, *91*(5), 357–367. <https://doi.org/10.2471/BLT.12.111021>

Peña-Romero, A. C., Navas-Carrillo, D., Marín, F., & Orenes-Piñero, E. (2018). The future of nutrition: Nutrigenomics and nutrigenetics in obesity and cardiovascular diseases.

Critical Reviews in Food Science and Nutrition, *58*(17), 3030–3041.

<https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1349731>

Peralta, E. (2016). El chocho en Ecuador. El “Estado del Arte.” *Boletín Técnico INIAP*, 1–12.

Roca-Saavedra, P., Mendez-Vilabrille, V., Miranda, J. M., Nebot, C., Cardelle-Cobas, A., Franco, C. M., & Cepeda, A. (2018). Food additives, contaminants and other minor components: effects on human gut microbiota—a review. *Journal of Physiology and Biochemistry*, *74*(1), 69–83. <https://doi.org/10.1007/s13105-017-0564-2>

Rosen, J. G., Clermont, A., Kodish, S. R., Rebecca, F., & Isanaka, S. (2018). *Determinants of dietary practices during pregnancy: A longitudinal qualitative study in Niger*. (October 2017), 1–10. <https://doi.org/10.1111/mcn.12629>

Russell, M. K. (2015). Functional assessment of nutrition status. *Nutrition in Clinical Practice*, *30*(2), 211–218. <https://doi.org/10.1177/0884533615570094>

Sáenz-Navajas, M.-P., de la Fuente, A., Fernández-Zurbano, P., Ferreira, V., Cacho, J., &

- Valentin, D. (2015). *Factores implicados en la percepción de calidad. Estrategias para la evaluación de la calidad organoléptica de los vinos*. Retrieved from www.JIspenpub.com
- Schmella, M. J., Assibey-Mensah, V., Parks, W. T., Roberts, J. M., Jeyabalan, A., Hubel, C. A., & Catov, J. M. (2019). Plasma concentrations of soluble endoglin in the maternal circulation are associated with maternal vascular malperfusion lesions in the placenta of women with preeclampsia. *Placenta*, *78*(February), 29–35. <https://doi.org/10.1016/j.placenta.2019.02.014>
- Sebastiani, G., Barbero, A. H., Borrás-Novel, C., Casanova, M. A., Aldecoa-Bilbao, V., Andreu-Fernández, V., ... García-Algar, O. (2019). The effects of vegetarian and vegan diet during pregnancy on the health of mothers and offspring. *Nutrients*, *11*(3), 1–29. <https://doi.org/10.3390/nu11030557>
- Semenova, M. (2017). Advances in molecular design of biopolymer-based delivery micro/nanovehicles for essential fatty acids. *Food Hydrocolloids*, *68*, 114–121. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2016.09.019>
- Serafini, M., & Peluso, I. (2015). Functional Foods for Health: The Interrelated Antioxidant and Anti-Inflammatory. *Bentham Science*, *6128*, 6701–6715. <https://doi.org/10.2174/1381612823666161123>
- Shahnazi, M., Mohammadi, M., Mohaddes, G., Latifi, Z., Ghasemnejad, T., Nouri, M., & Fattahi, A. (2018). Dietary omega-3 and -6 fatty acids affect the expression of prostaglandin E2 synthesis enzymes and receptors in mice uteri during the window of pre-implantation. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, *503*(3), 1754–1760. <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2018.07.109>
- Sheppard, K. W., & Cheatham, C. L. (2018). Omega-6/omega-3 fatty acid intake of children

- and older adults in the U.S.: Dietary intake in comparison to current dietary recommendations and the Healthy Eating Index. *Lipids in Health and Disease*, 17(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12944-018-0693-9>
- Slater, C., Morris, L., & Ellison, J. (2017). *Nutrition in Pregnancy Following Bariatric Surgery*. 1–11. <https://doi.org/10.3390/nu9121338>
- STATS. (1997). *Decision analyst STATS*.
- Storr, T., Maher, J., & Swanepoel, E. (2017). Online nutrition information for pregnant women: a content analysis. *Maternal and Child Nutrition*, 13(2), 1–12. <https://doi.org/10.1111/mcn.12315>
- Tijerina, A., Coronado, L., Ramírez, E., Meneses, V., Fonseca, D., & Perales, J. (2016). Estreñimiento y síndrome de Intestino irritable en mujeres en el tercer trimestre de gestacion: La relacion con la ingesta dietética. *Revista de Salud Pública y Nutrición*, 15(4), 23–29.
- Urrialde, R., & Benavent, C. (2019). Alimentación, nutrición y gastronomía: tres valores socioculturales para la población de la provincia de Segovia. *Nutricion Hospitalaria*, 36, 20–22.
- Vaidya, H., & Cheema, S. K. (2018). Breastmilk with a high omega-6 to omega-3 fatty acid ratio induced cellular events similar to insulin resistance and obesity in 3T3-L1 adipocytes. *Pediatric Obesity*, 13(5), 285–291. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12215>
- Ventura, A. K., & Worobey, J. (2016). Early influences on the development of food preferences. *Current Biology*, 23(9), R401–R408. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.02.037>
- Walter - Nicolet, E., Courtois, E., Milesi, C., Yves Ancel, P., Beuchée, A., Tornmeux, P., ...

- Durmeyer, X. (2019). Premedication practices for delivery room intubations in premature infants in France : Results from the EPIPAGE 2 cohort study. *PLOS One*, *14*(4), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215150>
- Withers, M., Kharazmi, N., & Lim, E. (2018). Traditional beliefs and practices in pregnancy, childbirth and postpartum: A review of the evidence from Asian countries. *Midwifery*, *56*(October 2017), 158–170. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2017.10.019>
- Yáñez Andrade, J. C. (2016). First congress on the nutrition of the poorer strata of the population: Towards a history of feeding and nutrition in Chile (1931). *Revista Chilena de Nutricion*, *43*(3), 321–324. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182016000300014>
- Zielińska, A., & Nowak, I. (2017). Abundance of active ingredients in sea-buckthorn oil. *Lipids in Health and Disease*, *16*(1), 95. <https://doi.org/10.1186/s12944-017-0469-7>

ANEXOS

ANEXO 1. Consentimiento informado

CODIGO.....

PARTE I. INFORMACIÓN PARA EL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: Formulación y caracterización bromatológica y organoléptica de galletas de harina de *Amaranthus hypochondriacus* “Amaranto” y *Lupinus mutabilis* sweet “Chocho” variedad Andino INIAP 451 enriquecidas con Omega 3 y Omega 6

Investigadores: Erika Silvana Angulo Quiñonez

Objetivo general de la investigación: Desarrollar la formulación, caracterización bromatológica y aceptabilidad organoléptica de galletas de harina de *Amaranthus hypochondriacus* y *Lupinus mutabilis* sweet variedad Andino INIAP 451, enriquecidas con Omega 3 y Omega 6.

Objetivo de la encuesta: El objetivo de la encuesta es obtener información sobre su percepción acerca de las características organolépticas de este producto

Procedimiento: Usted recibirá y llenará tres tests acerca de diferentes muestras entregadas a usted de galletas formuladas para este estudio.

Participación voluntaria: Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria.

Confidencialidad: *Durante todo el estudio se mantendrá la confidencialidad de sus datos. Se aplicarán las siguientes medidas para mantener segura la información que usted nos proporciona:*

- La información tendrá un código para proteger su privacidad.
- Las encuestas son confidenciales
- Su nombre no será mencionado en las publicaciones o reportes de la investigación.
- El Comité de Bioética podrá tener acceso a los expedientes en caso de necesidad por problemas de seguridad o ética en el estudio.

Beneficios: A través de los resultados del presente estudio, los docentes y autoridades de las instituciones de educación superior pondrán tomar decisiones que mejoren las características organolépticas del producto a usted presentado.

Riesgos o molestias: Los riesgos que existirían podrían ser incomodidad al momento de contestar las preguntas, por lo que usted puede negarse a contestar cualquier pregunta que le cause incomodidad o se detendrá la encuesta cuando lo desee, sin que implique que sea retirado del estudio.

Costos, incentivos o recompensas: Usted no correrá con ningún gasto relacionado con este estudio. De igual manera Usted no recibirá ningún beneficio económico o un aumento en sus calificaciones por participar en este estudio

Derecho a retirarse: Si usted elige no participar, o decide retirarse en cualquier momento de la investigación no implica que perjudique su rendimiento académico o que los resultados finales del estudio.

Manejo de datos y resultados: La información recolectada será manejada de manera confidencial mediante códigos, será guardada en una caja de seguridad por 7 años después de lo cual será destruida. Los resultados que se obtengan de este estudio serán publicados en revistas científicas para aporte al campo de la educación superior, Enfermería y Salud Pública. Además, se realizará la socialización de los resultados a estudiantes, docentes y autoridades de las carreras de Enfermería de la PUCE Nacional y también serán socializados a las demás carreras de Enfermería del país a través de la Asociación de Escuelas y Facultades de Enfermería del Ecuador.

Mayor información:

En caso de que quiera más información se puede comunicar con el autora de la investigación Erika Silvana Angulo Quiñonez 062737299/ 0996232303.

PARTE II: FIRMA CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____, declaro que he leído este consentimiento informado y he comprendido en qué consiste mi participación en la investigación: **Formulación y caracterización bromatológica y organoléptica de galletas de harina de *Amaranthus hypochondriacus* “Amaranto” y *Lupinus mutabilis sweet* “Chocho” variedad Andino INIAP 451 enriquecidas con Omega 3 y Omega 6**

Declaro que he entendido y tengo claridad sobre la manera en la que se aplicara la encuesta del presente estudio, su duración. Declaro que mi participación es libre y voluntaria y que se guardará confidencialidad de mi información a través de códigos. El presente estudio beneficiara a estudiantes y docentes de las carreras de Enfermería del país y del exterior. Reconozco que el estudio podría causar incomodidad al contestar las preguntas y que tengo el derecho a retirarme del estudio sin perjuicio alguno. Además, reconozco que el estudio no tiene ningún costo para mi persona ni me generara algún tipo de beneficio económico o académico. Los datos serán manejados de manera confidencial y los resultados serán socializados a la comunidad académica y científica a través de revistas científicas y serán socializados en la PUCE Nacional y en todas las Carreras del país mediante la Asociación de Escuelas y Facultades de Enfermería de Ecuador.

Además, informo que he hecho preguntas y me han sido respondidas. Por lo tanto, estoy de acuerdo en participar en esta investigación.

Firma del participante _____

Nombres y apellidos: _____

C.I. _____

Srta. Angulo Quiñonez Erika Silvana

DIRECTOR DEL PROYECTO

Firma del investigador

C.I. 080344878-6 Fecha:

ANEXO 2. Test de escala hedónica de 9 puntos

Nombre _____		Fecha _____							
Por favor ingerir la galleta presentada a usted seguido de un trago de agua antes de evaluar la muestra. Ponga una X en el recuadro que represente su respuesta.									
	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta un poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta un poco	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
Color	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Olor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sabor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Consistencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aceptación global	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Que le gusto acerca de la muestra?		_____							
Que le disgusto acerca de la muestra?		_____							



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA **NTE INEN 2 085:2005**
Primera revisión

BLANK PAGE

GALLETAS. REQUISITOS.

Primera Edición

COOKIES. SPECIFICATION.

First Edition



PROTECTED BY COPYRIGHT

DESCRIPCIÓN: Productos americanos, productos alimentarios, productos de panadería, productos de pastelería, galletas, masas.
A: 57 08430
CNU: 843 848
CNU 3117
ICS: 57 20010

1. OBJETO

1.1 Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir los diferentes tipos de galletas.

2. DEFINICIÓN

2.1 **Galletas.** Son productos obtenidos mediante el horno apropiado de las figuras formadas por el amasado de derivados del trigo u otras harinas con otros ingredientes aptos para el consumo humano.

2.1.1 **Galletas simples.** Son aquellas definidas en 2.1 sin ningún agregado posterior al horneado.

2.1.2 **Galletas Saladas.** Aquellas definidas en 2.1 que tienen conservación salada.

2.1.3 **Galletas Dulces.** Aquellas definidas en 2.1 que tienen conservación dulce.

2.1.4 **Galletas Walker.** Producto obtenido a partir del horno de una masa líquida (follada) adicionada un relleno para formar un sandwich.

2.1.5 **Galletas con relleno.** Aquellas definidas en 2.1 a las que se añaden relleno.

2.1.6 **Galletas resacas o recubiertas.** Aquellas definidas en 2.1 que extensamente presentan un recubrimiento o baño. Pueden ser simples o rellenas.

2.1.7 **Galletas fofas** *air cake*. Es el producto obtenido en 2.1 al cual se le ha reducido su contenido salado en por lo menos un 35 % comparado con el alimento normal correspondiente.

2.2 **Levaduras.** Son microorganismos, enzimas y sustancias químicas que acondicionan la masa para su horneo.

2.3 **Agentes de tratamiento de harinas.** Son sustancias que se añaden a la harina para mejorar la calidad de cocción o el color de la misma, como agente de tratamiento de harinas se considera a: los blanqueadores, acondicionadores de masa y mejoradores de harina.

3. CLASIFICACIÓN

3.1 Las Galletas se clasifican en los siguientes tipos:

- 3.1.1 Tipo I Galletas saladas
- 3.1.2 Tipo II Galletas dulces
- 3.1.3 Tipo III Galletas walk
- 3.1.4 Tipo IV Galletas con relleno
- 3.1.5 Tipo V Galletas resacas o recubiertas

DESCRIPCIONES: Harinas suaves, productos de conservación, productos de panadería, galletas, resacas.
(Continúa)

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Las galletas se deben elaborar en condiciones sanitarias apropiadas, observándose buenas prácticas de fabricación y a partir de materias primas sanas, limpias, exentas de impurezas y en perfecto estado de conservación.

4.2 La harina de trigo empleada en la elaboración de galletas debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 618.

4.3 A las galletas se les puede adicionar productos tales como: azúcares naturales, sal, productos lácteos y sus derivados, lecitina, huevos, frutas, pasta o masa de cacao, grasas, aceites, levadura y cualquier otro ingrediente según para cada tipo de galleta.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos Específicos

5.1.1 **Requisitos Bacteriológicos.** Las galletas deberán cumplir con los requisitos especificados en la tabla 1.

TABLA 1.

Requisito	Min	Max	Método de ensayo
pH en solución acuosa al 10%	5,5	9,5	NTE INEN 526
Proteína % (N x 5,7)	3,0	—	NTE INEN 519
Humedad %	—	10,0	NTE INEN 518

5.1.2 Agentes Microbiológicos

5.1.2.1 Las galletas simples deben cumplir con los requisitos microbiológicos de la tabla 2.

TABLA 2.

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
R.E.P. UFC/g	3	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$	1	NTE INEN 1529-5
Moros y levaduras UFC/g	3	$1,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^5$	1	NTE INEN 1529-10

5.1.2.2 Las galletas con relleno y las recubiertas deben cumplir con los requisitos microbiológicos de la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para galletas con relleno y para galletas recubiertas

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
R.E.P. UFC/g	3	$1,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^4$	1	NTE INEN 1529-5
Moros y levaduras UFC/g	3	$2,0 \times 10^2$	$5,0 \times 10^5$	1	NTE INEN 1529-10
Enterococos aureus	3	$< 1,0 \times 10^2$	—	0	NTE INEN 1529-14
Complejos positivos UFG	3	$< 1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-7
Coliformos totales UFC/g	3	ausencia	—	0	NTE INEN 1529-6

En donde:

- n número de unidades de muestra
- m nivel de aceptación
- M nivel de rechazo
- c número de unidades entre m y M

5.1.3 Aditivos

5.1.3.1 A las galletas se les puede adicionar aditivos tales como: saborizantes, emulsificantes, acondicionadores de sabor, leudantes, humectantes, agentes de retardo de las harinas, antioxidantes y colorantes naturales en las cantidades permitidas de conformidad con la NTE INEN 2.074 y en otras disposiciones legales vigentes.

5.1.3.2 Se permite la adición del Dióxido de azufre y sus sales (metabisulfito, bisulfito, sulfito de sodio y potasio) como agentes de tratamiento de las harinas, conservantes o antioxidantes, en una cantidad máxima de 200 mg/kg, expresado como dióxido de azufre.

5.1.3.3 Para las velas de las galletas valer y de las galletas con salina, se permite el uso de colorantes artificiales que consten en los listos positivos de aditivos alimentarios para consumo humano según NTE INEN 2.074.

5.1.4 Contaminantes

5.1.4.1 El límite máximo de contaminantes, para las galletas en sus diferentes tipos, son los indicados en la tabla 4.

TABLA 4. Contaminantes

Metales pesados	Límite máximo
Asbestico, como As, mg/kg	1,0
Plomo, como Pb, mg/kg	2,0

6. INSPECCION

6.1 Muestra

6.1.1 Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 476

6.2 Aceptación o Rechazo

6.2.1 Si la muestra ensayada no cumple con una o más de los requisitos indicados en esta norma, se repiten los ensayos en la muestra luego reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

7. ENVASADO Y EMBALADO

7.1 Las galletas se deben envolver y empacar en material adecuado que no afecte al producto y asegure su higiene y buena conservación.

7.2 La calidad de todos los materiales que conforman el envase, como por ejemplo: tinta, pegamento, cartones, etc., deben ser grado alimentario.

8. ROTULADO

8.1 El rotulado debe cumplir con lo indicado en la NTE INEN 1.334-1 y 1.334-2. Además debe constar la forma de conservación del producto.

5

Continúa
2000-07-15

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 476:1990 Productos empaquetados o envasados. Método de muestreo al azar.
 - Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 518:1981 Métodos de origen vegetal. Determinación de la proteína por colorimetro.
 - Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 519:1981 Métodos de origen vegetal. Determinación de la proteína por origen vegetal. Determinación de la proteína por origen vegetal. Determinación de la proteína por origen vegetal. Determinación de la proteína por origen vegetal.
 - Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 526:1981 Norma de Tipo. Requisitos.
 - Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 616:1992 Requisitos de productores alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos.
 - Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1.334-1:2000 Requisitos de productores alimenticios para consumo humano. Parte 2. Requisitos nutricionales. Requisitos.
 - Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1.529-5:1990 Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos viables mesófilos TEP.
 - Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1.529-7:1990 Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica del recuento de colonias.
 - Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1.529-8:1990 Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes totales y excremento Coli.
 - Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1.529-10:1998 Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de Mohos y levaduras viables.
 - Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1.529-14:1998 Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de streptococos viables.
 - Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2.074:1996 Activos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos.
- Z.2 BASES DE ESTUDIO**
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC 1241. Productos de molinería. Galletas (jarra revisada). Bogotá 1998.
 - Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (CAITI). Norma centroamericana 34:191-87. Galletas 1987.
 - Comisión Panamericana de Normas Técnicas COPANT. Norma Panamericana 1401. Lima 1993.
 - Norma Venezolana COVENIN 1483-83. Caracas 1983.
 - American Institute of Baking. Baking Chemistry and Technology. Kansas 1989.

5

2000-07-15

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Documento: NOTE NIEN 2-005 Primeros tres días CORRIENTE	TÍTULO: GALLETAS REQUISITOS	Código: AL 0286-439
Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo: 1996-07-31 Obediencia(s) con el Código de Obligación por Acuerdo No. 352 de 1996-10-17 publicado en el Registro Oficial No. 02 de 1996-11-09	
Fecha de estudio público: de	Fecha de indicación del estudio: 2000-07	

Subsistema Técnico GALLETAS
Fecha de iniciación: 2000-09-14
Integrante(s) Subsistema Técnico:

Fecha de aprobación: 2000-11-09

NO MIEMBROS:

Dr. Gerardo Grifita (Presidente)
Ing. Aron Karaman
Sr. Patrick Quicho
Ing. Arqunio Solano
Dra. Janet Córdova
Dr. Tereza Parante
Ing. Luis Sánchez
Ing. Ayo Correa
Dra. Rosa Rodríguez
Dra. Teresa Ayala
Tiza María El. Divolva (Secretaría Técnica)

INSTITUCIONES REPRESENTADAS:

NAHISCO ROYAL
NAHISCO ROYAL
CORONAISA
PRODUCTOS SCHLITZ
PARTICULAR
INDUSTRIAS SOBRINHO - NESTLE
COLLEJO DE INGENIEROS EN ALIMENTOS
MIPC - DIRECCIÓN DE COMPETITIVIDAD
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUÍMICO
DIRECCIÓN METROPOLITANA DE SALUD
INIO - REGIONAL CHIMBORAZO

COMITÉ INTERNO 2001-04-17

Dr. Renato Gallegos (Presidente)
Biol. Elena Larrea
Biol. Mónica Ramos
Sr. Galo Zaldívar
Sr. Enrique Oña
Ing. Gustavo Fontela
Tiza María E. Divolva (Secretaría Técnica)

SUBDIRECTOR TÉCNICO
DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN ANALÍTICA
DIRECCIÓN DE DESARROLLO Y
CERTIFICACIÓN DE CALIDAD
DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN FÍSICA
DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN AL
CONSUMIDOR
DIRECTOR DE NORMALIZACIÓN
REGIONAL CHIMBORAZO

Otros referidos:

El Consejo Directivo del INEN aprueba con prioridad de norma en sesión de: 2005-01-24

Objetivación como Obligatorio: Por Acuerdo Ministerial No. 09 288 de 2005-04-29
Registro Oficial No. 11 de 2005-05-05

Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) - Baquería Moreno 25-23 y Av. 8 de Octubre
Cajita 17-01-2090 - Telfs: 1592 202 501005 y 2 5011001 - Fax: 1592 212 587915
Dirección General: E-Mail: informacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Investigación: E-Mail: investigacion@inen.gov.ec
Región del Norte: E-Mail: regionnorte@inen.gov.ec
Región del Azuay: E-Mail: regionazuay@inen.gov.ec
Región del Chimborazo: E-Mail: regionchimborazo@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec

ANEXO 4. Registro fotográfico



