

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA

**Desarrollo de una galleta a partir de la sustitución parcial de
harina de trigo por las obtenidas de las cáscaras de naranja
(*Citrus × sinensis*) y zanahoria (*Daucus carota*)**

AUTOR

Muñoz Alcívar Milton Alexander

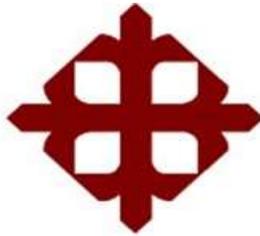
**Componente Práctico del Examen Complexivo previo a la
obtención del título de INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

TUTORA

Dra. Ema Moreno Veloz, M. Sc.

Guayaquil, Ecuador

Septiembre del 2020



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL
DESARROLLO**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente Componente Práctico de Examen Complexivo fue realizado en su totalidad por **Muñoz Alcívar Milton Alexander**, como requerimiento para la obtención del Título de **Ingeniero Agroindustrial**.

TUTORA

Dra. Ema Moreno Veloz, M. Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. John Eloy Franco Rodríguez, Ph. D.

Guayaquil, a los 17 días del mes de septiembre del año 2020



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD
Yo, MUÑOZ ALCÍVAR MILTON ALEXANDER**

DECLARO QUE:

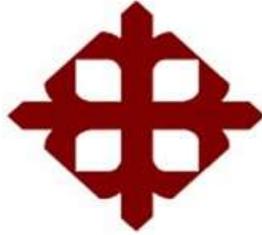
El presente Componente Práctico de Examen Complexivo, **Desarrollo de una galleta a partir de la sustitución parcial de harina de trigo por las obtenidas de las cáscaras de naranja (*Citrus × sinensis*) y zanahoria (*Daucus carota*)**, previo a la obtención del Título de **Ingeniero Agroindustrial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Componente Práctico de Examen Complexivo.

Guayaquil, a los 17 días del mes de septiembre del año 2020

AUTOR

Muñoz Alcívar Milton Alexander



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

AUTORIZACIÓN

Yo, Muñoz Alcívar Milton Alexander

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución de la propuesta del Componente Práctico de Examen Complexivo, **Desarrollo de una galleta a partir de la sustitución parcial de harina de trigo por las obtenidas de las cáscaras de naranja (*Citrus x sinensis*) y zanahoria (*Daucus carota*)**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 17 días del mes de septiembre del año 2020

AUTOR

Muñoz Alcívar Milton Alexander



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Componente Práctico del Examen Complexivo “**Desarrollo de una galleta a partir de la sustitución parcial de harina de trigo por las obtenidas de las cáscaras de naranja (*Citrus x sinensis*) y zanahoria (*Daucus carota*).**”, presentada por el estudiante **Muñoz Alcívar Milton Alexander**, de la carrera de **Ingeniería Agroindustrial**, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	Rev. Milton Muñoz Oponente.docx (D78790149)
Presentado	2020-09-08 12:08 (-05:00)
Presentado por	milton2214@outlook.com
Recibido	noelia.caicedo.ucsg@analysis.orkund.com
	0% de estas 31 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Caicedo Coello, 2020

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D.
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.
Revisora - URKUND

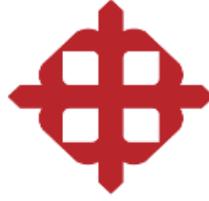
AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme dado la vida y por todas las cosas buenas que ha hecho llegar a mí. A mis padres y a mis hermanos por todo el apoyo, la paciencia que me han brindado.

También agradezco a mi tutora y a los docentes que hicieron parte de este proceso de formación que deja como producto terminado este profesional.

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía y darme la oportunidad de vivir. A mis padres, por darme la vida, el amor, la educación y por creer en mí. A mis hermanos, por brindarme sus consejos para ser mejor cada día.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

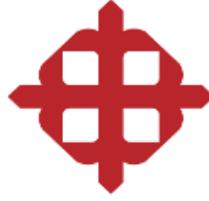
**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL
DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Dra. Ema Moreno Veloz, M. Sc.
TUTORA

Ing. John Eloy Franco Rodríguez, Ph. D.
DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Noelia Carolina Caicedo Coello, M. Sc.
COORDINADORA DE UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL
DESARROLLO**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CALIFICACIÓN

Dra. Ema Moreno Veloz, M. Sc.

TUTORA

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	2
1.1	Objetivos.....	3
1.1.1	Objetivo general.....	3
1.1.2	Objetivos específicos.....	3
1.2	Hipótesis general.....	3
2	MARCO TEÓRICO	4
2.1	La naranja.....	4
2.1.1	Generalidades de la naranja.....	4
2.1.2	Taxonomía de la naranja.....	4
2.1.3	Valor nutricional.....	5
2.1.4	Producción de naranja a nivel mundial y en Ecuador.....	6
2.1.5	Generalidades de la cáscara de naranja.....	7
2.1.6	Beneficios de la cáscara de naranja.....	8
2.1.7	Composición química de cáscara de cítricos.....	9
2.1.8	Cáscara de naranja deshidratada.....	9
2.2	La zanahoria.....	10
2.2.1	Generalidades de la zanahoria.....	10
2.2.2	Valor nutricional de la zanahoria.....	11
2.2.3	Producción de la zanahoria a nivel mundial.....	11
2.2.4	Producción de zanahoria en Ecuador.....	12
2.2.5	Beneficios de la zanahoria.....	12
2.3	Las galletas.....	13
2.3.1	Generalidades de las galletas.....	13
2.3.2	Clasificación de las galletas.....	14
2.3.3	Tipos de galletas.....	15
2.4	Materia prima en la elaboración de galletas.....	18
2.4.1	Harina.....	18
2.4.2	Azúcar.....	19

2.4.3 Grasa.....	19
2.4.4 Huevo.....	20
2.5 Proceso tecnológico de elaboración de galletas.....	20
2.5.1 Recepción.....	20
2.5.2 Dosificado.....	21
2.5.3 Mezclado.....	21
2.5.4 Amasado.....	21
2.5.5 Moldeado.....	21
2.5.6 Horneado.....	22
2.5.7 Enfriamiento.....	22
2.5.8 Envasado.....	22
2.5.9 Almacenamiento.....	22
3 MARCO METODOLÓGICO	23
3.1 Ubicación del ensayo.....	23
3.2 Condiciones climáticas	23
3.3 Materiales, equipos, reactivos e insumos	24
3.3.1 Equipos.....	24
3.3.2 Insumos.....	24
3.3.3 Materiales.....	24
3.3.4 Reactivos.....	24
3.4 Tipo de investigación	25
3.4.1 Investigación Experimental.....	25
3.4.3 Investigación descriptiva.....	25
3.5. Enfoque de la investigación.....	25
3.5.1 Variables cuantitativas.....	26
3.5.2 Variables cualitativas.....	26
3.6 Diseño experimental	27
3.6.1 Análisis de varianza.....	27
3.6.2 Restricciones para las galletas.....	27

3.6.3 Tratamientos de estudio.....	28
3.7 Proceso de obtención de harina de cáscara de naranja	28
3.8 Proceso de obtención de harina de cáscara de zanahoria	30
3.9 Procesamiento para la elaboración de galletas	31
3.10 Análisis de la investigación.....	32
3.10.1 Caracterización física y química de las harinas.....	32
3.10.2 Caracterización física y química al mejor tratamiento galleta.	35
3.10.3 Análisis Sensorial.....	37
3.10.4 Análisis microbiológico al mejor tratamiento de galletas.....	38
3.10.5 Determinación de Análisis Costo/Beneficio de las galletas.	39
4 DISCUSIÓN.....	41
5 RESULTADOS ESPERADOS	43
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45
6.1 CONCLUSIONES	45
6.2 RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de la naranja	5
Tabla 2. Valor nutricional de la naranja.....	5
Tabla 3. Producción (toneladas) de naranjas en Ecuador	7
Tabla 4. Análisis físico y químico de la harina y cáscara de naranja.....	9
Tabla 5. Taxonomía de la zanahoria	10
Tabla 6. Valor nutricional de la zanahoria.....	11
Tabla 7. Clasificación de las galletas.....	15
Tabla 8. Requisitos bromatológicos para las galletas.....	18
Tabla 9. Requisitos microbiológicos para las galletas	18
Tabla 10. Composición proximal de la harina de cáscara de naranja	19
Tabla 11. Esquema de análisis de varianza.....	27
Tabla 12. Porcentaje de las variables del estudio.....	28
Tabla 13. Descripción de los tratamientos de estudio.....	28
Tabla 14. Contenido de pH para galletas.....	35
Tabla 15. Contenido de humedad para galletas.....	35
Tabla 16. Contenido de proteína para galletas.....	36
Tabla 17. Escala prueba descriptiva.....	37
Tabla 18. Escala prueba hedónica (aceptabilidad)	37
Tabla 19. Requisitos para análisis microbiológico.....	38
Tabla 20. Requisitos para análisis microbiológico.....	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Producción de naranjas en España.....	6
Gráfico 2. Producción (toneladas) de naranjas en Ecuador.....	7
Gráfico 3. Localización del ensayo.....	23
Gráfico 4. Obtención de harina a partir de las cáscaras de naranja	29
Gráfico 5. Obtención de harina a partir de cáscaras de zanahoria.	31
Gráfico 6. Diagrama de flujo para la obtención de galletas.....	32

RESUMEN

La industria alimenticia es una de las más importantes a nivel internacional, donde los productos generados son para el consumo humano. Este tipo de actividades en todos sus niveles generan residuos, los cuales se busca sean aprovechados, reutilizados o revalorizados. El objetivo de esta investigación es desarrollar una galleta a partir de la sustitución parcial de harina de trigo por las obtenidas de las cáscaras de naranja y zanahoria. Se utilizará un diseño completamente al azar (DCA), resultando 7 tratamientos y 3 repeticiones; se realizará una caracterización física y química a las harinas, mediante una evaluación sensorial se determinará el mejor tratamiento, al mismo que se le efectuarán los análisis físicos, químicos, microbiológicos y se estimará el costo/beneficio del producto obtenido. El análisis de humedad se realizará con el método de estufa; contenido de proteínas, con el método Kjeldahl, con factor de conversión 6.25. Se espera obtener unas galletas que cuenten con características sensoriales agradables al consumidor enriquecidas nutricionalmente y que cumplan los requisitos de la norma NTE INEN 2085 (2005)

Palabras clave: harina, cáscara, naranja, zanahoria, galletas.

ABSTRACT

The food industry is one of the most important internationally, where the products generated are for human consumption. This type of activities in all its general levels waste, which is sought to be used, reused or revalued. The objective of this research is to develop a biscuit from the partial substitution of wheat flour for those obtained from orange and carrot peels. A completely randomized design (DCA) will be used, resulting in 7 treatments and 3 repetitions; A physical and chemical characterization of the flours will be carried out, through a sensory evaluation the best treatment will be determined, at the same time the physical, chemical, microbiological analyzes will be carried out and the cost / benefit of the obtained product will be estimated. The humidity analysis will be carried out with the oven method; protein content, with the Kjeldahl method, with a conversion factor of 6.25. It is expected to obtain some cookies that have sensory characteristics that are pleasing to the consumer, nutritionally enriched and that meet the requirements of the NTE INEN 2085 (2005) standard.

Keywords: flour, peel, orange, carrot, cookies

1 INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la preocupación acerca del aprovechamiento de residuos ha tomado gran fuerza entre la comunidad científica y sobre todo a nivel industrial, en donde los procesos de transformación generan desechos y subproductos que pueden ser útiles en otras actividades; sin embargo, los residuos generados en las transformaciones agroindustriales no han sido aprovechados eficientemente.

La industria alimenticia es una de las más importantes a nivel internacional, donde los productos generados son para el consumo humano. Este tipo de actividades en todos sus niveles generan residuos, los cuales se busca sean aprovechados, reutilizados o revalorizados. Una parte de la industria alimenticia utiliza las materias primas tales como las frutas, donde un grupo importante está conformado por los cítricos. Una alternativa es revalorizar y utilizar los residuos de cáscara de naranja y zanahoria para obtener productos de valor agregado.

Hace algunos años las principales fuentes de fibra dietética eran los cereales y las leguminosas, pero en años recientes se encontró que las frutas, en general, presentan residuos fibrosos de mejor calidad fisiológica, por lo que, se llegan a considerar beneficiosos para la salud debido a la relación que guardan las porciones de fibra dietética soluble y fibra dietética insoluble.

Los residuos de naranja constituyen una fuente de vitaminas, principalmente la C, B1, B2, B3, B5, B6, E, así como de sales minerales, ácidos orgánicos y pectina. En cambio, los residuos de zanahoria aportan con vitaminas como A, C, E y K, minerales y fibra; por lo tanto, se debe dar una utilidad a estos residuos de forma que generen algún tipo de beneficio.

Con estos antecedentes, se plantean los siguientes objetivos en esta investigación.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

- Desarrollar una galleta a partir de la sustitución parcial de harina de trigo por las obtenidas de las cáscaras de naranja y zanahoria.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Realizar la caracterización física y química de las cáscaras de naranja y zanahoria.
- Realizar la caracterización física y química de las harinas obtenidas de las cáscaras de naranja y zanahoria.
- Diseñar las combinaciones necesarias para la elaboración de la galleta a partir de la harina de trigo y de las obtenidas de las cáscaras de naranja y zanahoria.
- Realizar la caracterización física, química, microbiológica y sensorial de la mejor formulación.
- Estimar el costo/beneficio del producto obtenido.

1.2 Hipótesis general

La sustitución parcial de la harina de trigo por harinas de cáscaras de naranja y zanahoria permitirá la obtención de una galleta que cumpla con las características de calidad.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 La naranja

2.1.1 Generalidades de la naranja.

La naranja es una fruta cítrica comestible obtenida del naranjo dulce (*Citrus x sinensis*), del naranjo amargo (*Citrus x aurantium*) y de naranjos de otras variedades o híbridos, antiguos híbridos asiáticos originarios de India, Vietnam o el sureste de China; es un hesperidio carnoso de cáscara más o menos gruesa y endurecida y su pulpa está formada típicamente por once gajos u hollejos llenos de jugo, los cuales contienen vitamina C, flavonoides y aceites esenciales (Astudillo, 2018).

Se cultiva como un antiguo árbol ornamental y para obtener fragancias de sus frutos. Existen numerosas variedades de naranjas, siendo la mayoría híbridos producidos a partir de las especies *Citrus máxima* (pamplémusa), *Citrus reticulada* (mandarina) y *Citrus médica* (cidro) (Menéndez, 2017).

La naranja aporta a la dieta una cantidad interesante de fibra soluble (pectinas), cuyas principales propiedades se relacionan con la disminución del colesterol y la glucosa en sangre, así como con un correcto desarrollo de la flora intestinal; aproximadamente, una naranja de tamaño medio contiene 82 mg de vitamina C, siendo 60 mg la ingesta recomendada al día para este nutriente (Penelo, 2018).

2.1.2 Taxonomía de la naranja.

La taxonomía de la naranja se refiere a las diferentes especies que existen de ellas, su clasificación, cultivares y las mezclas e injertos dentro del género *Citrus* y aquellos relacionados, ubicados en el cultivo y en la naturaleza (Ancillo, 2014). La taxonomía de la naranja se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Taxonomía de la naranja

Taxonomía de la naranja	
Familia	Rutaceae
Género	<i>Citrus</i>
Especie	<i>Citrus sinensis</i>
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Sapindale

Fuente: Ancillo (2014)

Elaborado por: El Autor

2.1.3 Valor nutricional.

Las naranjas son agradables al gusto, pero también se las reconoce por sus valores nutritivos y medicinales a nivel industrial (Londoño, Sierra, Álvarez, Restrepo y Pássaro, 2012). La naranja Valencia es muy conocida y considerada por sus atributos y beneficios, como alimento dietético y terapéutico de primer orden y se debe a sus vitaminas, como la vitamina C, A, B1 y B2, y sus sales minerales como el potasio, calcio, fósforo, entre otras (Hallo, 2013). En la tabla 2 se describe el valor nutricional de la naranja.

Tabla 2. Valor nutricional de la naranja

Parámetro	Cantidad (mg)
Calcio	36
Hierro	0.3
Yodo	2
Magnesio	12
Zinc	0.18
Sodio	3
Potasio	200
Fósforo	28
Selenio	1
Tiamina	0.1
Vitamina B6	0.06
Vitamina A	40
Folato	37
Vitamina C	50

Fuente: Penelo (2019)

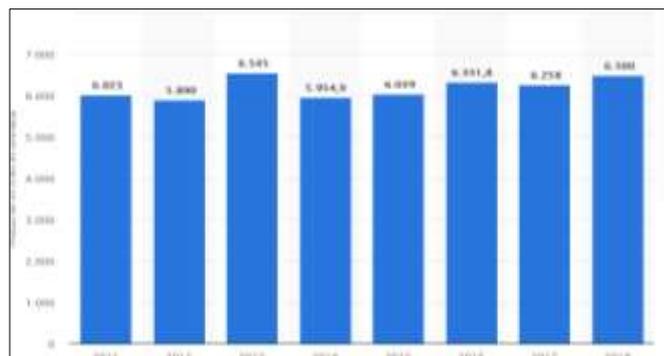
Elaborado por: El Autor

2.1.4 Producción de naranja a nivel mundial y en Ecuador.

El origen de la naranja es incierto, algunos autores lo localizan en China y Japón, siendo los árabes los que propagaron las naranjas en España. Los productores primordiales son Brasil y Estados Unidos, dedicando la fabricación solamente a la industria del zumo; pero el número uno en exportación de cítricos en fresco es España y de los más de 3.8 millones de toneladas de naranjas que se originaron en el 2018, aproximadamente dos millones procedían de la Comunidad Valenciana (Statista, 2020).

En el Gráfico 1 se muestra la producción de naranjas en España desde el año 2011 al 2018.

Gráfico 1. Producción de naranjas en España



Fuente: Statista (2020)

En Ecuador se encuentran registros de producción desde 1961, con un promedio de 172 125 toneladas de naranjas. La mayor producción se dio en 1980 (533 493 toneladas) y la más baja (36 607 toneladas) en 2011. En el Gráfico 2 se observa la variación de producción en toneladas de naranjas en Ecuador.

Gráfico 2. Producción (toneladas) de naranjas en Ecuador



Fuente: Actualitix (2016)

En la Tabla 3 se muestra la variación de producción de naranjas en Ecuador desde el año 2010 al 2013.

Tabla 3. Producción (toneladas) de naranjas en Ecuador

Datos	Fecha	Evolución
42 850	2013	-5 530
48 380	2012	- 11 773
36 607	2011	-10 887
47 494	2010	-1 594

Fuente: Actualitix (2016)

Elaborado por: El Autor

2.1.5 Generalidades de la cáscara de naranja.

La cáscara de naranja provee muchos beneficios para la salud, quienes consumen naranjas descartan su cáscara, principalmente a causa de su sabor amargo, pero la gran mayoría de los nutrientes de la naranja se encuentran precisamente en su piel y posee propiedades medicinales de gran importancia para el organismo (Segnana, 2019).

La cáscara de naranja se puede utilizar en infusión como medicina natural por sus múltiples propiedades curativas; también en postres, bebidas y hasta como ambientador (Vera, 2016).

La cáscara de naranja ha demostrado ser un valioso ingrediente que puede aprovecharse debido a sus características funcionales (antioxidantes

como flavonoides o polifenoles) y al alto contenido de fibra, la cual aumenta el rendimiento en productos cárnicos (Hernández y Guemes, 2010; Pérez , 2008).

2.1.6 Beneficios de la cáscara de naranja.

2.1.6.1 Fuente de fibra natural.

La cáscara de naranja tiene más fito-nutrientes y flavonoides que su pulpa, uno de ellos es la pectina, una fibra natural que protege el estómago de posibles inflamaciones y ayuda a mantener los niveles de azúcar en sangre; además, alivia problemas intestinales como la acidez y el ardor de estómago, las flatulencias o las diarreas (Rodríguez, 2017).

Aproximadamente 100 g de piel de naranja contienen 10.6 g de fibra completamente natural, un buen método para aprovechar las propiedades de la cáscara de naranja a nivel digestivo es tomar una infusión después de una comida copiosa o rica en grasa (Sunzestfruits, 2016).

2.1.6.2 Reductor de colesterol.

La piel de la naranja contiene hesperidina, un flavonoide que ayuda a metabolizar los lípidos en sangre; la cantidad de hesperidina presente en la cáscara de la naranja es un 20 % superior a la que se encuentra en su pulpa y zumo, siendo clave para reducir la grasa en sangre y facilitar su eliminación; por otra parte, la cáscara de la naranja al igual que otros cítricos, es rica en limonoides, que son los responsables del sabor amargo de las frutas (Sunzestfruits, 2016).

2.1.6.3 Refuerzo para bajar de peso.

La cáscara de naranja es considerada un acelerador del metabolismo, lo que la convierte en un aliado natural para bajar de peso. Por otra parte, la piel de naranja es beneficiosa para combatir el estreñimiento que en ocasiones acompaña a las dietas para adelgazar. Esto es debido a su contenido en polisacáridos no solubles como la pectina,

favorece el buen funcionamiento del sistema digestivo lo que, a su vez, está relacionado con la pérdida de peso (Arteaga, 2018).

En la Tabla 4 se muestran los resultados obtenidos por Tenorio (2016) en los análisis físicos y químicos realizados a la cáscara y a la harina de cáscara de naranja.

Tabla 4. Análisis físico y químico de la harina y cáscara de naranja.

Muestra	Brix	pH	Acidez	Índice de madurez	Humedad (%)
Cáscaras de naranja	-	-	-	-	66.50 ± 0.016
Harina de cáscara de naranja	-	-	-	-	7.05 ± 0.016

Fuente: Tenorio (2016)

Elaborado por: El Autor

2.1.7 Composición química de cáscara de cítricos.

Varias cáscaras de frutas cítricos en su composición química contienen algunos elementos trazas, ácido ascórbico, carotenoides, fibra dietética, polifenoles totales. Las cáscaras de frutas cítricas resultan ser una buena fuente de fibra dietética y compuestos fenólicos, cuyo uso podría ser adecuado en la formulación de alimentos funcionales, aprovechando en un solo ingrediente las propiedades de la fibra y los compuestos antioxidantes (Rincón, Vásquez y Padilla, 2005).

2.1.8. Cáscara de naranja deshidratada.

El flavedo deshidratado de naranja (*Citrus x sinensis*) y su uso como insumo en la elaboración de cupcakes, genera un valor agregado al flavedo que es desechado por desconocimiento de sus propiedades beneficiosas, en especial el contenido de fibra dietética insoluble (Mendoza, 2020). Se estudiaron varios métodos para la extracción de pectinas y aceites esenciales, así como los procedimientos para la preparación de fibra y harina, y la transformación del material vegetal en bioetanol. La valoración se llevó a cabo en función del rendimiento alcanzado y de las características físicas y químicas de los productos. Se logró la preparación de harinas con propiedades funcionales de interés para la formulación de productos de

consumo humano, y con una composición proximal adecuada para el enriquecimiento de balanceados de consumo animal (Ulloa, 2012).

El proceso de deshidratación-impregnación es una técnica utilizada para obtener los alimentos de humedad intermedia con buenas cualidades organolépticas y enriquecer los alimentos funcionales y mantenerlos durante períodos más largos de tiempo. La naranja tiene un tejido con un alto potencial como impregnación debido a los espacios intercelulares, lo que conduce a la incorporación de solutos (Hinostroza, 2014; López, 2014)

2.2 La zanahoria

2.2.1 Generalidades de la zanahoria.

La zanahoria es una planta bienal de estación fría con un crecimiento óptimo entre 15 y 25 °C de temperatura, lo que significa que tiene dos etapas de crecimiento: una vegetativa y otra reproductiva. Durante el primer período de crecimiento, o etapa vegetativa, la planta produce un tallo muy comprimido al ras de suelo y una roseta de hojas, acumulando reservas carbonadas en su raíz hipertrofiada, tras un período de vernalización o exposición a bajas temperaturas (entre 0 y 10 °C), hecho que generalmente ocurre durante el invierno, cuando comienza la etapa reproductiva (Matas, 2017). En la Tabla 5 se observa la clasificación taxonómica de la zanahoria.

Tabla 5. Taxonomía de la zanahoria

Clasificación científica	
Reino	Vegetal
Clase	Angiospermar
subclase	Dicotyledoneae
Orden	Unbeliferae
Familia	Unbelliferae
Género	<i>Daucus</i>
Especie	<i>carota</i>
Descubridor	Linneo
Nombre Científico	<i>Danvers carota L</i>

Fuente: Carranza (2006)

Elaborado por: El Autor

2.2.2 Valor nutricional de la zanahoria.

Las zanahorias son un vegetal popular debido a los muchos beneficios nutricionales que brindan. Las zanahorias ocupan el décimo lugar por su valor nutricional entre 39 frutas y verduras. Las zanahorias contienen carotenoides, flavonoides, poliacetilenos, vitaminas, minerales y el rastro molibdeno mineral. El molibdeno es un componente nutricional esencial de las zanahorias, porque rara vez se encuentra en vegetales y ayuda en el metabolismo de grasas y carbohidratos y juega un papel importante en la absorción de hierro (Harling, 2017). En la Tabla 6 se muestra el valor nutricional de la zanahoria.

Tabla 6. Valor nutricional de la zanahoria

Parámetro	Cantidad	Unidad
Calorías	39	g
Proteína	1.25	g
Hidratos de carbono	6.9	g
Fibra	2.6	g
Grasa Total	0.20	g
Calcio	27.20	mg
Hierro	0.47	mg
Yodo	6.53	mg
Magnesio	11.24	mg
Sodio	61	mg
Potasio	321	mg
Fósforo	19	mg
Vitamina C	6.48	mg

Fuente: Penelo (2019)

Elaborado por: El Autor

2.2.3 Producción de la zanahoria a nivel mundial.

A nivel mundial la estimación de la producción de zanahoria es de 35.5 millones de toneladas, figurando un 50 % en aumento en los últimos diez años. El mayor productor es China, con 17 millones de toneladas, seguido de Rusia y Estados Unidos con un aproximado de 1.5 millones de toneladas cada uno y el cuarto del mundo es Polonia con 800 000 toneladas (Scandella y Hutin, 2014).

La producción de zanahoria en Europa está evaluada en más de cinco millones de toneladas, con una disminución del 2 % en relación al inicio de los 2000, luego se encuentra Francia seguida de Polonia y Reino

Unido, posterior Italia, Alemania y Holanda (Scandella y Hutin, 2014).

2.2.4 Producción de zanahoria en Ecuador.

En cuanto a la producción de zanahoria en Ecuador, ocupando el quinto lugar está Tungurahua con 1 500 toneladas por año, seguido de Chimborazo, Cotopaxi, Pichincha e Imbabura; la provincia de Chimborazo cuenta con la mayor producción de zanahoria alrededor de 10 300 toneladas por año. Un total de 28 130 toneladas anuales se produce en Ecuador, y para consumo interno es la mayor parte de la producción en 1993 se registraron las primeras producciones de zanahoria en el Ecuador, coincidiendo con el inicio de un periodo irregular en las ventas de zanahoria en el mundo (El Comercio, 2012).

2.2.5 Beneficios de la zanahoria.

La zanahoria es uno de esos vegetales más versátiles, mejores valorados y más consumidos alrededor de todo el planeta, su facilidad de cuidado, la posibilidad de sembrar durante todo el año y su sabor tan adaptable a todo tipo de comidas, hacen de la zanahoria uno de esos vegetales que, junto con la cebolla y el ajo, están en la cima de los 10 alimentos vegetales más consumidos; además, se puede ingerir en platos elaborados, ensaladas, crudas como frutas o en zumos, entre muchas más opciones, por lo que es considerada beneficiosa para la salud debido a las propiedades nutricionales de las mismas (Mannise, 2019).

Uno de los grandes beneficios de la zanahoria es que favorece a la vista, fortalece las uñas y el cabello al aportar brillo ya que sus células madres son ricas en betacarotenos; además, contienen potasio y fósforo, siendo un excelente vigorizante para las mentes cansadas y restaurador de nervios, vitaminas y minerales que producen muchos beneficios para el organismo (Menárguez, 2016).

Las hortalizas en general deben ser blanqueadas antes de ser procesadas, en el caso de la zanahoria, pues caso contrario la materia

prima sufre un ennegrecimiento que afectará la calidad organoléptica e incidirá en la vida útil del producto final (Almeida y Zambrano, 2007).

Según Yerbabuena, (2013) se debe utilizar el método de secador solar natural para evitar costos elevados de secado en la producción de café a partir de la zanahoria. Las muestras fueron deshidratadas a 100 °C hasta obtener una humedad final aproximada del 7 %. Seguidamente se procedió al tostado, definiéndose tres tipos de tratamiento por el tiempo de tueste: claro de 7 minutos, medio de 9 minutos y oscuro de 11 minutos, para proporcionar al producto el color, el olor y el aroma a café. El secado de 3 horas a 60 °C en zanahoria logra un menor contenido de humedad, la temperatura óptima de secado en zanahoria es de 55 °C, permitiendo preservar el producto por mayor tiempo. (Mejia y Quintanilla , 2018). Debido a que son excelente fuente de compuestos tales como carotenos, polifenoles totales, flavonoides, antocianinas, antioxidantes con propiedades nutritivas (Allauca, 2019 ; Vargas, Figueroa, Tamayo, Toledo y Moo, 2019).

2.3 Las galletas

2.3.1 Generalidades de las galletas.

En la NTE INEN 2085 (2005) se define a las galletas como “Productos obtenidos mediante el horneado apropiado de las figuras formadas por el amasado de derivados del trigo u otras farináceas con otros ingredientes aptos para el consumo humano”.

Las galletas contienen principalmente cereales y éstos son la base de la alimentación por su alto contenido en hidratos de carbono; en general, las galletas están compuestas por harina, grasas, agua, azúcar y otros ingredientes como especias, aromas, condimentos o aditivos, que tras el amasado se tratan térmicamente (Rodríguez, 2009).

Actualmente, a las galletas se añaden todo tipo de ingredientes, aumentando así la gama de productos en el lineal, encontrándose en el mercado las de tipo María, barquillos con relleno o sin él, bizcochos secos y

blandos, pastas blandas, tipo saladas como aperitivo o cracker, bañadas con aceites vegetales, recubiertas o rellenas (Badali, 2015).

En el mundo se comercializan una gran variedad de galletas, producidas y diseñadas para todos los gustos, por lo que el consumidor tiene cada vez más opciones en cuanto a variedades y calidad nutricional, por lo que este mercado se ha venido transformando en un mercado bastante exigente y competitivo (Méndez, 2007).

Según Sandoval y Villanueva (2016) conocer la importancia de aprovechar al máximo los nutrientes de las cáscara de zanahoria, sus nutrientes, proteínas y sustancias que las componen se encuentran en su pulpa pues mediante investigaciones se han encontrado que algunas cáscaras son buenas para prevenir enfermedades aparte que también se puede elaborar harina a partir de las cáscaras de zanahoria.

Según los resultados de Montero (2018) del análisis de varianza indicaron que la sustitución de harina de trigo por harina de pulpa de zapallo macre y temperatura de horneado tuvieron efecto significativo en el contenido de humedad y cenizas, color, firmeza, espesor-diámetro y aceptabilidad general, con excepción, de acidez titulable y diámetro de galletas dulces. La sustitución al 10 % y temperatura de horneado de 190 °C, presentó mayor aceptabilidad general con moda de 7, correspondiente a la percepción de me gusta bastante y valores de contenido de humedad: 4.09 %; cenizas: 2.75 %; acidez titulable: 0.24 %; firmeza: 20.76 N; L*:64.50; a*: 4.39; b*: 26.73; diámetro: 7.7 cm; espesor: 6.17 mm.

2.3.2 Clasificación de las galletas.

Según NTE INEN 2085 (2005), las galletas se clasifican en diferentes tipos, de acuerdo a lo que se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Clasificación de las galletas

Tipos	Descripción
Tipo I Galletas saladas	Que tienen connotación salada.
Tipo II Galletas dulces	Que tienen connotación dulce.
Tipo III Galletas wafer	Producto obtenido a partir del horneado de una masa líquida (oblea) adicionada de un relleno para formar un sánduche.
Tipo IV Galletas con relleno	Galletas a las cuales se les añade relleno
Tipo V Galletas revestidas	Galletas que exteriormente presentan un revestimiento o baño. Pueden ser simples o rellenas.

Fuente: NTE INEN 2085 (2005)

Elaborado por: El Autor

2.3.3 Tipos de galletas.

La humedad en la galleta juega un papel importante en la durabilidad del producto ya que es precursora de degradaciones microbiológicas y químicas (Cedeño y Ruiz, 2015).

Es posible tecnológicamente elaborar galletas enriquecidas, sustituyendo la harina de trigo por otros productos de la región además de usar panela como edulcorante natural con la finalidad de mejoras nutricionales y sensoriales. (Alegre y Asmat, 2016).

Machuca y Meyhuay (2017) indican que el proceso de elaboración de las galletas dulces conlleva dos etapas: en la primera se realiza el pesado de los ingredientes, mezclado en seco y adición de la harina; en la segunda etapa se efectúa el mezclado, batido, moldeado, horneado, enfriado y empaquetado de las galletas.

Las investigaciones en la elaboración de galletas utilizando diversas harinas provenientes de cereales andinos para mejorar el contenido de proteínas, color, textura y aceptabilidad general tuvieron como finalidad encontrar la mejor sustitución para brindar un producto con las mejores características organolépticas y de calidad en el mercado (García, 2016;

Torres, 2015). Así, se puede sustituir hasta un 20 % de harina de trigo por harina de plátano o tarwi en las galletas: puesto que, a mayor cantidad se elevaría el contenido de fibra, ceniza y capacidad antioxidante en la galleta (Loza, 2016; Zavala, 2019).

Las características del análisis proximal de las galletas elaboradas por Jara (2019) con un edulcorante natural stevia y enriquecida con cáscara deshidratada de piña fueron los siguientes: humedad: 6.35 %, proteína: 7.08, grasa bruta: 19.86, fibra cruda: 4.98 %, cenizas totales 2.61%, carbohidratos 65.48 %.

2.3.3.1 *Marías, tostadas y troqueladas.*

Son las elaboradas a base de harinas, azúcares y grasas comestibles, con o sin adición de otros productos alimenticios para su mejor enriquecimiento, formando una masa elástica a consecuencia del desarrollo del gluten. Se cortan por sistema de prensa o rodillo troquelado (Mann, 2010).

2.3.3.2 *Barquillos con o sin relleno.*

Se denominan barquillos, obleas o ambrosías, los productos obtenidos de la cocción en planchas metálicas de pastas en estado líquido viscoso, formados por harina, féculas, glucosa y sal, susceptibles de adquirir diferentes formas: rectangulares, cilíndricos abanicos, entre otros, también pueden elaborarse solos o adicionándoles rellenos a base de azúcar, dextrosa, grasa y aromas (Badali, 2015).

2.3.3.3 *Bizcochos secos y blandos.*

Elaborados con harina, azúcar y huevos batidos a gran velocidad para conseguir que monte adecuadamente, depositándose en moldes o en chapa lista para su horneado. La clasificación en secos y blandos obedece al mayor o menor porcentaje de humedad que contienen a la salida del horno, pudiendo adoptar toda clase de formas (Calderón, 2012).

2.3.3.4 Sánduche.

Es el conjunto de dos galletas tradicionales, a las que se adiciona entre ambas un relleno consistente en una mezcla de azúcar, grasa y otros componentes alimenticios y alimentarios debidamente autorizados (Astudillo, 2018).

2.3.3.5 Pastas blandas y duras.

Se clasifican en este grupo las galletas obtenidas a base de masas cuya peculiaridad consiste en cremar adecuadamente todos los componentes (azúcar, grasa y otros productos alimenticios), adicionar la harina horneando la masa moldeada seguidamente a fin de impedir el desarrollo del gluten (Díaz y Huete, 2015).

2.3.3.6 Bañadas con aceite vegetal.

Para elaborar esta especialidad se parte de galletas tradicionales, las cuales, después de ser horneadas, son sometidas a una dispersión o baño de aceite vegetal muy atomizado por su superficie e incluso por su parte inferior, según tipos (Carías, 2015).

2.3.3.7 Recubiertas de chocolate.

Cualquier clase de galletas antes definidas podrán presentarse recubiertas de chocolate, pasta de cacao o mezcla de azúcar gelatina y agua (Díaz y Huete, 2015).

2.3.3.8 Surtidos.

Se conoce con esta denominación el conjunto de galletas de las diferentes especialidades que se elaboran, las cuales se agrupan en un solo envase (Nutriplato, 2013).

2.3.4 Requisitos de las galletas.

Las galletas se deben de regir a los requisitos bromatológicos y microbiológicos, de acuerdo a lo que se observa en las Tablas 8 y 9, respectivamente.

Tabla 8. Requisitos bromatológicos para las galletas

Requisitos	Mín	Máx	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

Fuente: NTE INEN 2085 (2005)

Elaborado por: El Autor

Tabla 9. Requisitos microbiológicos para las galletas

Requisitos	n	m	M	c	Método de ensayo
R.E.P. ufc/g	3	1.0×10^2	1.0×10^4	1	NTE INEN 1529 – 5
Mohos y levaduras	3	1.0×10^2	2.0×10^2	1	NTE INEN 1529 - 10

R.E.P: Recuento en placa.

n: número de muestras que se debe analizar.

m: límite de aceptación.

M: límite de rechazo.

c: número de muestras defectuosas aceptables, que se pueden encontrar dentro del rango m y M.

Fuente: NTE INEN 2085 (2005)

Elaborado por: El Autor

2.4 Materia prima en la elaboración de galletas

Según Cabeza (2009), los ingredientes principales de las galletas son harina de trigo blando, azúcar, sal, leche, huevos, mantequilla, lecitina, anti aglutinante, bicarbonato de sodio y agua, para algunos tipos de galleta es necesario que haya un cierto desarrollo de gluten mientras que para otras galletas (aquellas que tengan que ser fácilmente desmenuzables y sin prácticamente elasticidad) no se debe desarrollar gluten.

El alto contenido en azúcares, bajo contenido en agua y el pH alto (debido al bicarbonato) dificultan la formación de gluten, los esponjantes (bicarbonato de sodio y amonio) se utilizan para proporcionar un mayor volumen a algunos tipos de galletas, tras homogenizar la mezcla y moldear las galletas éstas son horneadas siendo el contenido de agua final de 2 – 5 % (Roman, 2006).

2.4.1 Harina.

Las harinas blandas son indispensables para la elaboración de galletas, la masa que se obtiene es menos elástica y menos resistente al estiramiento que la masa obtenida con harina fuerte, las proteínas del gluten

pueden separarse en función de su solubilidad, las más solubles son las gliadinas, que constituyen aproximadamente la tercera parte del gluten y contribuyen a la cohesión y elasticidad de la masa, más blanda y más fluida y las dos terceras partes restantes son las glutaminas, contribuyen a la extensibilidad, masa más fuerte y firme (Rodríguez, 2009).

2.4.1.2 Requisitos físicos y químicos de las harinas.

En la Tabla 10 se muestra la composición proximal para la harina obtenida de las cáscaras de naranja.

Tabla 10. Composición proximal de la harina de cáscara de naranja

	Humedad %	Proteína %	Grasa %	Cenizas %
Harina de cáscara naranja	3.31	5.07	1.64	4.86

Fuente: Martínez, Navarro, Vera y Ávila (2017)

Elaborado por: El Autor

2.4.2 Azúcar.

Los azúcares en su estado cristalino contribuyen decisivamente sobre el aspecto y la textura de las galletas, la adición de azúcar reduce la viscosidad de la masa y el tiempo de relajación, promueve la longitud de las galletas y reduce su grosor y peso; las galletas ricas en azúcar se caracterizan por una estructura altamente cohesiva y una textura crujiente (Méndez, 2007).

Es un ingrediente que actúa como suavizante, produce un efecto de ablandamiento sobre la proteína de la harina, abre la estructura de la miga y ayuda a la palatabilidad del producto porque incrementa la absorción de humedad; otra característica importante es la capacidad de incorporar aire en la crema porque tiene muy baja solubilidad y ocasiona manchas blancas en la superficie (Cedeño y Zambrano, 2014).

2.4.3 Grasa.

Las grasas desempeñan una misión antiglutinante en las masas, contribuyen a su plasticidad y su adición suaviza la masa y actúa como lubricante. Además, las grasas juegan un papel importante en la textura de

las galletas, ya que las galletas resultan menos duras de lo que serían sin ellas. La grasa contribuye, igualmente, a un aumento de la longitud y una reducción en grosor y peso de las galletas, que se caracterizan por una estructura fragmentable, fácil de romper (Coultrate, 2002).

Durante el amasado hay una competencia por la superficie de la harina, entre la fase acuosa y la grasa, el agua o disolución azucarada, interacciona con la proteína de la harina para crear el gluten que forma una red cohesiva y extensible. La grasa rodea los gránulos de proteína y almidón, rompiendo así la continuidad de la estructura de proteína y almidón (Sudha, Vetrimani y Leelavathi, 2007).

2.4.4 Huevo.

Es uno de los alimentos más nutritivos que existe en la naturaleza; es fuente importante de proteínas, grasas y vitaminas A, D, E, K y B1 (Riboflavina). En la elaboración de galletas aporta textura y sabor (Llerena, 2010).

La clara de huevo tiene apariencia viscosa de color amarillo claro, contiene 88 % de agua y 11 % de proteína; la viscosidad se debe a pequeñas membranas de la proteína, llamadas queratina y ovomusina, las mismas que le dan la propiedad de formar y retener aire. La yema es una emulsión natural, densa y amarilla; su coloración varía de acuerdo a la alimentación de la gallina. La yema está rodeada por una membrana que la separa de la clara, a medida que el huevo envejece esta membrana se hace más blanda, llegando a romperse cuando los huevos son frescos (Llerena, 2010).

2.5 Proceso tecnológico de elaboración de galletas

2.5.1 Recepción.

En la recepción de los ingredientes para elaboración de galletas las materias primas fundamentales son la harina, el azúcar y las grasas (Martínez, 2011). Es importante garantizar la calidad del producto final desde el ingreso de la materia prima, por lo que es de suma importancia

contar con proveedores que mantengan la homogeneidad de las materias primas (Cedeño, 2020).

2.5.2 Dosificado.

En el proceso de dosificado las mediciones son el campo más importante del control de procesos ya que estos errores pueden afectar a todo el resto de la producción, por lo que se debe ajustar conforme a la fórmula cuantitativa, para conseguir un producto terminado homogéneo y que su calidad sea constante (Pérez, 2017).

2.5.3 Mezclado.

El mezclado es una operación unitaria que se lleva a cabo por medios mecánicos y es ampliamente utilizada en el procesado de alimentos y otros ámbitos. Consiste en agitar las partículas de los ingredientes para adquirir una mezcla homogénea; mientras mayor sea el movimiento de partículas, más rápido y eficiente será el mezclado (Castelló, Barrera, Pérez y Betoret, 2017).

2.5.4 Amasado.

La operación de amasado es una fase esencial en la fabricación de galletas, ya que, del cuidado y control de la misma en cuanto a los tiempos de duración específicos de cada operación, orden de adición de los ingredientes, temperatura de la masa, dependerá en buena medida la textura final de la galleta. El tiempo de preparación de la masa será de 10 minutos y se mantendrá 20 minutos para conseguir una masa homogénea a temperatura ambiente (Martínez, 2011).

2.5.5 Moldeado.

El corte provoca el contorno del tamaño y la forma que se desea de la galleta, debe asegurarse que el pedazo de masa no se pegue al cortador: las piezas recortadas producen un sobrante de masa, éstos se separan y se regresa a la masa original (Martínez, 2011).

2.5.6 Horneado.

Las galletas sufren reacciones durante el proceso de horneado, empieza una producción y expansión de gases que desarrollan la estructura de la galleta, la coagulación del gluten y demás proteínas de la masa con gelatinización del almidón; también hay una deshidratación parcial de la masa, hasta que el grado de humedad baje a un porcentaje característico correspondiente a la clase de galleta que se trate y es así que el horno debe estar a una temperatura media de 185 °C durante ocho minutos, saliendo las galletas con una temperatura de 120 °C (Pérez, 2017).

2.5.7 Enfriamiento.

El enfriamiento se produce a temperatura ambiente, ya que hay otras reacciones que ocurren en el proceso de enfriamiento de la galleta; así, la humedad se libera causando la pérdida de peso y si no se disipa adecuadamente esto suavizaría la corteza, por lo tanto, la temperatura es un parámetro básico que hay que controlar en las galletas antes de su envasado (Mesas y Alegre, 2002).

2.5.8 Envasado.

Las galletas son alimentos hidrófilos, a veces grasosos y muy frágiles en la mayoría de los casos, por lo que el paquete siempre debe protegerlas de la humedad y los golpes, y en algunas ocasiones aislarlas para que no pierdan grasa o su calidad (Pérez, 2017).

2.5.9 Almacenamiento.

Es importante mantener en todo momento unas buenas condiciones de almacenamiento, por lo que se considera que la temperatura máxima admisible de almacenamiento del producto terminado es de 28 °C para asegurar la conservación de las características organolépticas (aspecto y textura) de las galletas (Pérez, 2017).

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación del ensayo

El Trabajo de Titulación se desarrollará en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, en la planta de procesamiento de Industrias Vegetales, así como también, en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, ubicada en la avenida Carlos Julio Arosemena km 1 1/2, cantón Guayaquil, provincia del Guayas.

En el Gráfico 3 se puede observar la ubicación de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Gráfico 3. Localización del ensayo



Fuente: Google Maps (2020)

Elaborado por: El Autor

3.2 Condiciones climáticas

En Guayaquil, la temporada de lluvia es muy caliente, opresiva y nublada y la seca es caliente, bochornosa y parcialmente nublada. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 21 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 19 °C o sube a más de 33 °C (Weather Spark., 2016).

3.3 Materiales, equipos, reactivos e insumos

3.3.1 Equipos.

- Balanza analítica
- Molino
- Mezcladora
- Horno esterilizador
- Autoclave
- Estufa
- Potenciómetro

3.3.2 Insumos.

- Cáscaras de naranja
- Cáscaras de zanahoria
- Harina de Trigo
- Margarina
- Azúcar
- Huevos
- Sal

3.3.3 Materiales.

- Mesas de acero inoxidable
- Cuchillos
- Recipientes de acero inoxidable
- Envases
- Termómetros
- Vasos de precipitación
- Matraz erlenmeyer
- Pipetas
- Probetas

3.3.4 Reactivos.

- Hidróxido de sodio

- Pastilla catalizadora digestor kjeldahl
- Agua destilada
- Fenolftaleína
- Ácido sulfúrico
- Indicador Kjeldahl
- Ácido clorhídrico

3.4 Tipo de investigación

La presente investigación será de nivel experimental y descriptivo.

3.4.1 Investigación Experimental.

Este proyecto investigativo es experimental debido a que por medio de los análisis físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales (Caiza, 2015), se evaluarán los diferentes porcentajes de harina de cáscara de naranja y harina de cáscara de zanahoria, con el propósito de conocer cual tratamiento será el más favorable por su calidad, aceptabilidad y poder comprobar la hipótesis planteada y el cumplimiento de los objetivos.

3.4.3 Investigación descriptiva.

La investigación descriptiva, es el tipo de investigación concluyente que tiene como objetivo principal la descripción de algo, generalmente las características o funciones de cualquier fenómeno que se someta a un análisis (Malhotra, 2008).

Esta investigación es descriptiva ya que se hará una descripción precisa y veraz de todos los procesos utilizados para producir este tipo de galleta.

3.5. Enfoque de la investigación.

El enfoque del presente trabajo será de carácter cuantitativo y cualitativo, ya que empieza con un estudio bibliográfico y termina con la obtención de diferentes datos de los análisis propuestos (Brasales, 2006).

3.5.1 Variables cuantitativas.

3.5.1.1 Variables físicas y químicas para la caracterización de las harinas.

- Acidez.
- pH.
- Humedad.
- Proteína.

3.5.1.2 Variables físicas y químicas para las galletas.

- pH
- Proteína
- Humedad

3.5.1.3 Variables microbiológicas para las galletas.

- Mohos y levaduras
- Coliformes Totales

3.5.1.4 Variables de costos para las galletas.

- Costo unitario de producción
- Costo/Beneficio

3.5.2 Variables cualitativas.

Se realizará una evaluación de las características organolépticas a los tratamientos de la galleta con sustitución parcial de harina de cáscara de naranja y harina de cáscara de zanahoria para determinar la aceptabilidad de las galletas (Caiza, 2015).

3.5.2.1 Variables sensoriales.

Los atributos que medirán los panelistas para las galletas serán en base a pruebas descriptivas (perfil sensorial) y afectivas (aceptación).

3.6 Diseño experimental

Se utilizará un diseño completamente al azar (DCA), obteniendo 7 tratamientos y 3 repeticiones. Resultando 21 unidades experimentales. Para la comparación de las medias de los tratamientos se utilizará prueba de Tukey ($p \leq 0.05$). El análisis estadístico se realizará utilizando el software SPSS STATISTICS versión 25. En las formulaciones varían los porcentajes de las harinas de trigo, harina de cáscara de naranja y zanahoria.

3.6.1 Análisis de varianza.

Se generarán 7 tratamientos, cada cual con distinta concentración de los tres tipos de harina (harina de trigo, harina de cáscara de naranja y harina de cáscara de zanahoria) y un tratamiento testigo. En la Tabla 11 se muestra el esquema de análisis de varianza.

Tabla 11. Esquema de análisis de varianza

Fuente de variación		Grados de libertad
Tratamientos	$(t-1)$	6
Error experimental	$(r-1) * t$	14
Total	$(t * r) - 1$	20

Elaborado por: El Autor

3.6.2 Restricciones para las galletas.

Se establecieron las siguientes restricciones para las galletas tomando como referencia el porcentaje establecido por (Alegre y Asmat, 2016) en la cual utilizó como porcentaje mínimo 5 % y máximo 20 %.

- Harina de cáscara de naranja 5 % - 20%
- Harina de cáscara de zanahoria 5 % - 20 %

En la Tabla 12 se muestra el porcentaje de cada tipo de harina para cada tratamiento a realizar.

Tabla 12. Porcentaje de las variables del estudio.

T	Harina de trigo %	Harina de cáscara de naranja %	Harina de cáscara de zanahoria %
1	100	0	0
2	90	5	5
3	80	10	10
4	80	15	5
5	80	5	15
6	80	20	0
7	80	0	20

Elaborado Por: El Autor

3.6.3 Tratamientos de estudio.

En la Tabla 13 se observa los tratamientos y sus respectivas combinaciones.

Tabla 13. Descripción de los tratamientos de estudio.

Tratamientos	Nomenclatura	Harina de trigo (%)	Harina de cáscara de naranja (%)	Harina de cáscara de zanahoria (%)
1	TESTIGO	100	0	0
2	A1	90	5	5
3	A2	80	10	10
4	A3	80	15	5
5	A4	80	5	15
6	A5	80	0	20
7	A6	80	20	0

Elaborado Por: El Autor

3.7 Proceso de obtención de harina de cáscara de naranja

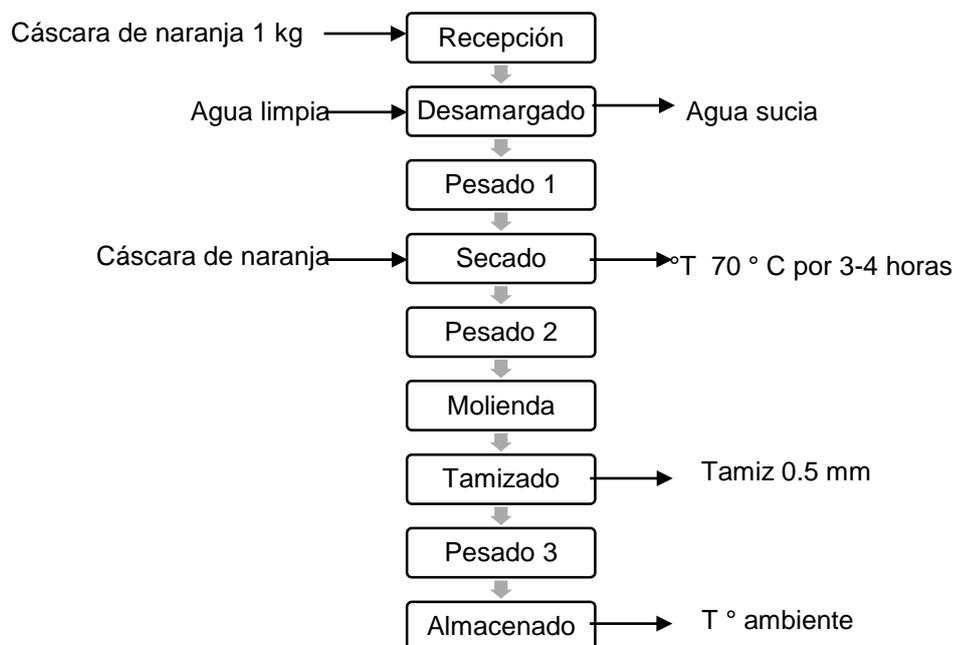
El proceso para la obtención de harina a partir de las cáscaras de naranja utilizado por Moreta (2015), se describe a continuación:

- **Recepción:** la materia prima en este caso, las cáscaras de naranja se receptorán en óptimas condiciones para no alterar el proceso en general y garantizar la calidad final del producto.
- **Desamargado:** las cáscaras de naranja se colocarán en agua que esté a una temperatura de ebullición durante unos segundos, este proceso se realizará 5 veces en la misma agua, luego se pasará a una fuente con agua limpia a temperatura ambiente y se cambiará el agua cada 2 horas. Todo este proceso se realizará en un período de 24 horas.

- **Pesado 1:** una vez estén escurridas las cáscaras de naranjas, se registrará su peso inicial.
- **Secado:** en este proceso se utilizará una estufa aplicando una temperatura de 70 °C por 3-4 horas.
- **Pesado 2:** se pesarán las cáscaras de naranja previamente deshidratadas en una balanza electrónica.
- **Molienda:** una vez secas las cáscaras, se procederá a molerlas en un molino de tornillo.
- **Tamizado:** esta operación separará las partículas finas de las gruesas a través de un tamiz de 0.5 mm de diámetro con el fin de obtener una harina más fina y sin grumos.
- **Pesado 3:** se tomará el peso de la harina para calcular su respectivo rendimiento.
- **Almacenado:** las condiciones de almacenamiento serán en un lugar fresco y seco, a temperatura ambiente (Moreta, 2015).

En el Gráfico 4 se muestra el diagrama de flujo del proceso de obtención de harina de cáscara de naranja.

Gráfico 4. Obtención de harina a partir de las cáscaras de naranja



Fuente: Moreta (2015)

Elaborado por: El Autor

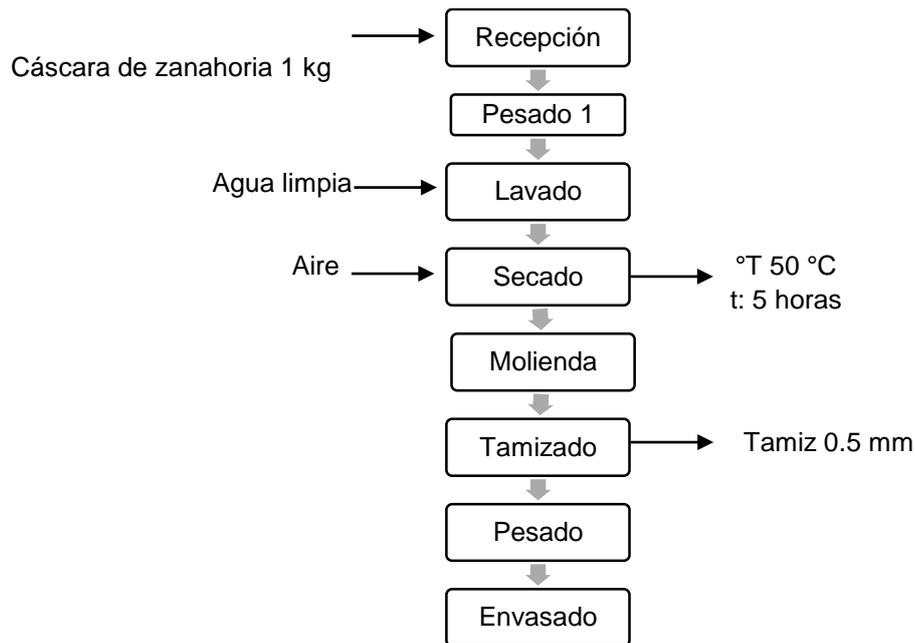
3.8 Proceso de obtención de harina de cáscara de zanahoria

El proceso para la obtención de harina a partir de las cáscaras de zanahoria utilizado por Aragundi y Plúa (2011), se describe a continuación:

- **Recepción:** la materia prima (la cáscara de zanahoria) se receptorá previa inspección.
- **Pesado 1:** una vez revisadas las cáscaras, se tomará el peso inicial para establecer los parámetros de rendimiento del proceso de la harina.
- **Lavado:** se procederá a lavar las cáscaras de zanahoria, con una solución acuosa al 10 % de desinfectante. Para eliminar todo tipo de agentes extraños, así como olores y sabores que pudieran afectar o disminuir la calidad de la misma.
- **Secado:** en este proceso se utilizará una estufa, aplicando una temperatura de 60 °C por 5 horas.
- **Molienda:** en esta parte se reducirá el tamaño del material seco, transformándolos en partículas más pequeñas mediante un molino.
- **Tamizado:** esta operación separará las partículas finas de las gruesas a través de un tamiz de 0.5 mm de diámetro con el fin de obtener una harina más fina y sin grumos.
- **Pesado 2:** se procederá a pesar la harina para realizar el respectivo cálculo de rendimiento.
- **Envasado:** una vez obtenida la harina de cáscaras de zanahoria se envasará. Para mayor duración se deberá almacenar en ambiente seco y libre de humedad; además se debe evitar la exposición a la luz solar por motivos de oxidación.

En el gráfico 5 se muestra el diagrama de flujo del proceso de obtención de harina de cáscara de zanahoria.

Gráfico 5. Obtención de harina a partir de cáscaras de zanahoria.



Fuente: Aragundi y Plúa (2011)
Elaborado por: El Autor

3.9 Procesamiento para la elaboración de galletas

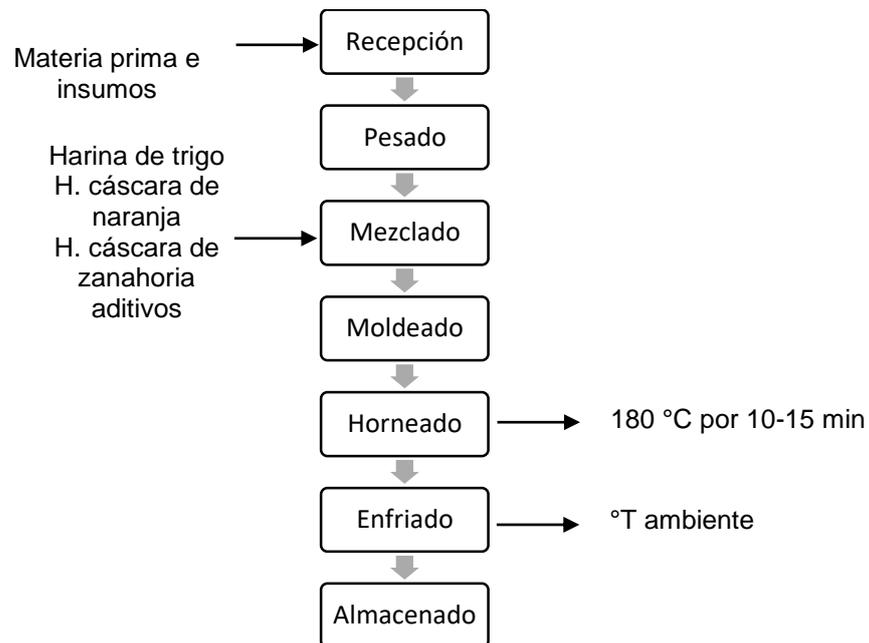
A continuación, se describe el proceso de elaboración de galleta a partir de la sustitución parcial de harina de trigo por harina de las cáscaras de naranja y zanahoria

- **Recepción:** se recibirán todos los insumos para la elaboración de la galleta, realizando los debidos análisis (físicos y químicos) previos.
- **Pesado:** las materias primas e insumos para la elaboración de las galletas serán pesadas previamente.
- **Mezclado:** en este proceso se mezclarán todos los ingredientes con un batidor por 20 minutos, exceptuando las harinas (harina de trigo, cáscara de zanahoria y de cáscara de naranja), luego se añadirá los 3 tipos de harina y se realizará de esta manera hasta obtener una masa uniforme.
- **Moldeado:** se procederá a extender la masa en una superficie plana y se les dará forma a las galletas para luego ubicarlas en un molde engrasado.
- **Horneado:** aquí se efectuará el proceso en un horno, se tiene un tiempo estándar para cada tipo de galleta. En este caso a una temperatura de 180 °C por 10 minutos.

- **Enfriado:** se procederá a dejar enfriar las galletas a temperatura ambiente.
- **Almacenado:** una vez estén frías las galletas, se guardarán en envases herméticos.

En el Gráfico 6 se muestra el diagrama de flujo del proceso de elaboración de las galletas.

Gráfico 6. Diagrama de flujo para la obtención de galletas.



Fuente: Bostock, Montaña y Mora (1985)
Elaborado por: El Autor

3.10 Análisis de la investigación

3.10.1 Caracterización física y química de las harinas.

3.10.1.1 Determinación de acidez titulable.

Este análisis se realizará basándose en el método de ensayo de la NTE INEN 521 (2013).

Para este procedimiento se tomará 10 g de muestra de cada harina y se mezclará con 50 mL de agua destilada en un vaso de precipitación y se añadirá 5 gotas de fenolftaleína. Se llenará la bureta con 25 mL de hidróxido

de sodio y se procederá a hacer la titulación. En cada muestra se utilizará esta fórmula:

$$\text{Acidez} = g \times N \times \text{Milieq} \times 100 \text{ gmuestra}$$

Donde:

g: volumen en mL, gastado por la base.

N: normalidad de la base.

Milieq: miliequivalente del ácido predominante en la muestra ácida.

gmuestra: gramos muestra

3.10.1.2 Determinación de pH.

El análisis se realizará basándose en el método de ensayo de la NTE INEN 526 (2013).

Para determinar el pH se tomarán 10 g de cada harina y 50 mL de agua destilada, se mezclarán en un vaso de precipitación y se ubicará en el potenciómetro.

3.10.1.3 Determinación de humedad.

Este análisis se realizará basándose en el método de ensayo de la NTE INEN 518 (1981).

Para determinar la humedad de las harinas se pesarán 2 g de cada muestra y se colocarán en un crisol previamente pesado, luego se llevará a la estufa a 130 °C por 2 horas; transcurrido el tiempo, se pesarán los crisoles con su respectivo contenido.

Cálculos:

$$H = \frac{W_2 - W_1}{W_0} * 100$$

Donde:

H= humedad

W₀= Peso de la muestra (g).

W_1 = peso del recipiente más la muestra después del secado.

W_2 = peso del recipiente más la muestra antes del secado.

3.10.1.4 Determinación de proteína

Este análisis se realizará basándose en el método de ensayo de la NTE INEN 519 (1980).

Se colocarán 0.3 mL por muestra en cada tubo de digestión y media pastilla catalizadora, 5 mL de ácido sulfúrico concentrado en cada tubo digestor. Se procederá a realizar la digestión a 420 °C por 30 minutos. Transcurrido este tiempo se enfriarán los tubos de digestión y posteriormente adicionará a cada tubo, 10 mL de agua destilada. Luego se destilará, el destilador de vapor debe estar unido al frasco de recolección que es el matraz erlenmeyer con 50 mL de agua destilada, colocando el destilador unido al tubo de digestión con una muestra digerida por 7 minutos. Finalmente se procederá a la titulación para ello se adicionará 3 gotas de indicador Kjeldahl y se titulará con (HCl) ácido clorhídrico 0.2 N hasta que tome una coloración rosa.

Cálculo

$$\% N = \frac{(\text{mLHCl}) * (\text{NHCl}) * (\text{pmeq}N_2)}{\text{g.muestra}} * 100$$

Donde:

% N = Porcentaje de nitrógeno.

mLHCl = Mililitros de HCl usados en la titulación de la muestra.

NHCl = Normalidad del HCl usado para la titulación de la muestra.

pmeq N_2 = Peso miliequivalente del nitrógeno.

g.muestra = Gramos de muestra.

3.10.2 Caracterización física y química al mejor tratamiento galleta.

3.10.2.1 Determinación de pH.

Para determinar el pH se tomarán 10 g de galleta y 50 mL de agua destilada, se mezclará en un vaso de precipitación y se ubica en el potenciómetro (NTE INEN 526, 2013).

En la Tabla 14 se presenta el valor de pH que debe tener la galleta como requisito según la normativa.

Tabla 14. Contenido de pH para galletas.

Requisitos	Mín	Máx	Método de ensayo
pH en solución acuosa al 10 %	5.5	9.5	NTE INEN 526

Fuente: NTE INEN 2085 (2005)

Elaborado por: El Autor

3.10.2.2 Determinación de humedad.

Se pesarán 3 g de la galleta en un crisol previamente pesado. Se llevará a la estufa a 130 °C por 2 horas. Luego de dicho tiempo, se pesarán los recipientes con su contenido (NTE INEN 518, 1981).

Cálculos:

$$H = \frac{W_2 - W_1}{W_0} * 100$$

Donde:

H = humedad

W_0 = Peso de la muestra (g).

W_1 = peso del recipiente más la muestra después del secado.

W_2 = peso del recipiente más la muestra antes del secado.

En la Tabla 15 se presenta el valor de humedad que debe tener la galleta como requisito según la normativa.

Tabla 15. Contenido de humedad para galletas

Requisitos	Mín	Máx	Método de ensayo
Humedad %	-	10.0	NTE INEN 518

Fuente: NTE INEN 2085 (2005)
Elaborado por: El Autor

3.10.2.3 Determinación de proteína.

Se colocarán 0.3 mL por muestra en cada tubo de digestión, media pastilla catalizadora y 5 mL de ácido sulfúrico concentrado en cada tubo digestor. Se procederá a realizar la digestión a 420 °C por 30 minutos. Transcurrido este tiempo se enfriarán los tubos de digestión y posteriormente adicionará a cada tubo, 10 mL de agua destilada. Luego se destilará, el destilador de vapor debe estar unido al frasco de recolección que es el matraz erlenmeyer con 50 mL de agua destilada, colocando el destilador unido al tubo de digestión con una muestra digerida por 7 minutos. Finalmente se procederá a la titulación, para ello se adicionarán 3 gotas de indicador Kjeldahl y se titulará con (HCl) ácido clorhídrico 0.2 N hasta que tome una coloración rosa (NTE INEN 519, 1980).

Cálculo

$$\%N = \frac{(mLHCl) * (NHCl) * (pmeqN_2)}{g.muestra} * 100$$

Donde:

%N = Porcentaje de nitrógeno.

mLHCl = Mililitros de HCl usados en la titulación de la muestra.

NHCl = Normalidad del HCl usado para la titulación de la muestra.

pmeqN₂ = Peso miliequivalente del nitrógeno.

gmuestra = Gramos de muestra.

En la Tabla 16 se presenta el valor de proteína que debe tener la galleta como requisito según la normativa.

Tabla 16. Contenido de proteína para galletas

Requisitos	Mín	Máx	Método de ensayo
Proteína % (% N X 5.7)	3.0	-	NTE INEN 519

Fuente: NTE INEN 2085 (2005)
Elaborado por: El Autor

3.10.3 Análisis Sensorial.

La evaluación se realizará sobre las siguientes características: color, olor, sabor y textura; además de la aceptación general. En la Tabla 17 se presenta la escala de intervalo que se usará para la calificación en la prueba descriptiva que detalla Romero (2017) en su investigación:

Tabla 17. Escala prueba descriptiva

Propiedades	atributos	Escala de calificación					
		0	1	2	3	4	5
Color	Amarillo						
	Café						
	Crema						
Olor	A naranja						
	A zanahoria						
	A trigo						
Sabor	Dulce						
	Amargo						
	Astringente						
Textura	Crujiente						
	Seca						
	Dura						

Fuente: Romero (2017)

Elaborado por: El Autor

Dónde: 0=nada, 1 = ligeramente, 2 = moderado, 3 = bastante, 4 = demasiado, 5 = extremadamente

Para la prueba afectiva se usará la escala hedónica que se muestra en la Tabla 18

Tabla 18. Escala prueba hedónica (aceptabilidad)

Escala de clasificación	Propiedades				
	color	olor	sabor	textura	Aceptabilidad general
-3 me disgusta mucho					

-2 me disgusta -1 me disgusta ligeramente 0 ni me gusta, ni me disgusta 1 me gusta ligeramente 2 me gusta 3 me gusta mucho					
---	--	--	--	--	--

Fuente: Romero (2017)

Elaborado por: El Autor

3.10.4 Análisis microbiológico al mejor tratamiento de galletas.

3.10.4.1 Aerobios mesófilos.

Se realizará con el método de ensayo, estipulado en la NTE INEN 1529-5 (2006), pero con adaptación a la norma técnica del Laboratorio de microbiología de la universidad.

En la Tabla 19 se presenta el valor de recuento en placa que debe tener la galleta como requisito según la normativa.

Tabla 19. Requisitos para análisis microbiológico

Requisitos	n	m	M	c	Método de ensayo
R.E.P. ufc/g	3	1.0×10^2	1.0×10^4	1	NTE INEN 1529 – 5

R.E.P: Recuento en placa.

Fuente: NTE INEN 2085 (2005)

Elaborado por: El Autor

3.10.4.2 Mohos y levaduras.

Se lo realizará con el método de ensayo, estipulado en la NTE INEN 1529-10 (2013), pero con adaptación a la norma técnica del Laboratorio de microbiología de la universidad.

En la Tabla 20 se presenta el recuento de mohos y levaduras que debe tener la galleta como requisito según la normativa.

Tabla 20. Requisitos para análisis microbiológico

Requisitos	n	m	M	c	Método de ensayo
Mohos y levaduras	3	1.0×10^2	2.0×10^2	1	NTE INEN 1529 - 10

n: número de muestras que se debe analizar.

m: límite de aceptación.

M: límite de rechazo.

c: número de muestras defectuosas aceptables, que se pueden encontrar dentro del rango m y M.

Fuente: NTE INEN 2085 (2005)

Elaborado por: El Autor

3.10.5 Determinación de Análisis Costo/Beneficio de las galletas.

3.10.4.1 Costos totales.

Comprende la suma de los costos directos (materia prima, insumos, materiales directos de fabricación y mano de obra directa) y los costos indirectos (materiales de seguridad, suministro de fabricación y control de calidad del producto) (Romero, 2017).

$$CT = CD + CI$$

Dónde:

CT = Costos totales

CD = Costos directos

CI = Costos indirectos.

3.10.4.2 Precio de venta.

Es la forma a través de la cual se logra cubrir los costos de producción, entre otros y además en el que se incluye un porcentaje de utilidad (Romero, 2017).

$$PV = CT + \text{margen de utilidad (\%)}$$

Dónde:

PV = Precio de venta

CT = Costos totales.

3.10.4.3 Ingresos brutos.

Son las entradas de dinero que en un proyecto tiene, principalmente por las actividades normales de operación y otras (Romero, 2017)..

$$IB = P + Q$$

Dónde:

IB = Ingresos bruto

P = Precio de venta

Q = Cantidad o peso de los productos fabricados.

3.10.4.4 Beneficio neto.

Es el valor que se obtiene mediante la diferencia entre los ingresos brutos y los costos totales (Romero, 2017).

$$\mathbf{BN} = \mathbf{IB} - \mathbf{CT}$$

Dónde:

BN = Beneficio neto

IB = Ingresos brutos

CT = Costos totales.

3.10.4.5 Relación beneficio/costo.

Es la relación que existe entre los ingresos brutos y los costos totales, para de esta manera determinar los beneficios por cada dólar invertido en el proyecto (Romero, 2017).

$$\mathbf{R} \frac{\mathbf{B}}{\mathbf{C}} = \mathbf{IB/C}$$

Dónde:

IB = Ingresos brutos

C = Costos

4 DISCUSIÓN

Mediante estudios realizados el porcentaje de humedad de la cáscara de naranja es de 27.33% (Mendoza, 2020), 3.05 % (Ulloa, 2012), 65.90 % (López, 2014), 3.3 % (Martínez, Navarro, Vera y Ávila, 2017), 7.7 % (Pérez F. , 2008), 3.31 % (Rincón, Vásquez y Padilla, 2005), 5.57 % (Hinostroza, 2014). En el caso de la humedad puede variar de acuerdo con el tipo de secado y temperatura que se aplique, así como también el tipo de muestras y el grosor de la misma. Mientras que en la harina de cáscaras de la zanahoria 23 %, (Vargas, Figueroa, Tamayo, Toledo y Moo, 2019), 12 % (Sandoval y Villanueva, 2016), 5.6 % (Allauca, 2019), 14.74 % y 24.58 % (Mejía y Quintanilla , 2018) , 7.38 % (Yerbabuena, 2013), 3.26 % (Almeida y Zambrano, 2007).

El porcentaje de proteína en las galletas oscila entre 9.87 y 12.78 % (Chumo y Rodríguez, 2018), 11.38 % (Machuca y Meyhuay, 2017), 3.69 % (Cedeño y Zambrano, 2014), 14.25 % (Hinostroza, 2014). La norma NTE INEN 2085 (2005) estipula un valor mínimo del 3 %.

El porcentaje en la humedad de las galletas es de 3.87 % (Mero y Cruz, 2018), 8.72 % (Chumo y Rodríguez, 2018), 6.35 % (Jara, 2019) ,9.84 % y 6.62 (Cedeño y Zambrano, 2014), 4.43 % (Hinostroza, 2014), 2.72 %. La Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN 2085, 2005) estipula un valor máximo de 10.0 %. Estos resultados pueden deberse a que, a mayor temperatura de horneado empleada la cual origina una mayor evaporación de agua en la galleta.

Los resultados de estudios realizado a la variable pH de las galletas es de 6.25 (Mero y Cruz, 2018), 6.59 (Machuca y Meyhuay, 2017), 6.54 (Jara, 2019), 6.65 (Hinostroza, 2014). La Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2085 (2005) estipula un valor mínimo del 5.5 % y máximo de 9.5.

En el ámbito de costos Corado y Escamilla (2017) determinan que no es factible económicamente la elaboración del producto de sustitución por

harina de cáscara de zanahoria ya que resulta un 15 % más caro, en comparación a una harina de trigo comercial, mientras que Romero, (2017) en su investigación de caracterización microbiológica de harina con base en harina de cacao, para la elaboración de galleta obtuvo una rentabilidad del 20.18 %.

En otras investigaciones sobre la utilización de diferentes tipos de harinas en la industria alimentaria:

Los resultados en la investigación de Torres (2015), sobre cupcakes elaborados a base de harina de achira, harina de garbanzo y papaya dieron como resultados los siguientes valores: 7.2 en pH, 9.20 % en proteína, 31.03 % en humedad.

Castro (2015), en su trabajo sobre la elaboración de galletas con sustitución parcial de la harina de trigo por harina de plátano obtuvo como resultado 1.5 en pH, 1.60 % en humedad y 10.2 % en proteína, datos que fluctúan a los presentados por Farinango (2014) en la elaboración de pan, su mejor tratamiento está constituido de 5.56% de pasta de plátano hartón en estado maduro obtuvo 15.98 % humedad y 2.3 % proteína.

Montero (2018), en su investigación sobre el efecto de la sustitución de harina de trigo (*triticum aestivum*) por harina de pulpa de zapallo macre (*cucurbita maxima*) obtuvo un contenido de humedad entre 4.70 % y 4.90 %.

García (2016), en su proyecto de sustitución parcial de harina de trigo por harina de tarwi en la elaboración de galletas tipo soda, obtuvo 3.25 % en humedad, 17.63 % en proteína, (Zavala, 2019) obtuvo en muffins con harina de tarwi 19.92 % humedad, 11.91 % de proteína y 7.04 de pH. Estos datos reflejan que medida que se aumentaba la sustitución de harina de trigo por harina de tarwi, también se eleva el contenido de proteínas de la galleta.

5 RESULTADOS ESPERADOS

5.1 Académico

Este trabajo investigativo será un aporte inicial para otros estudiantes que sigan la misma línea de investigación y que pretendan profundizar en el tema de las harinas en base a cáscaras de frutas y tubérculos

5.2 Técnico

Se obtendrá una galleta con una sustitución parcial de harina de cáscara de naranja y harina de cáscara de zanahoria, con buenas características físicas, químicas y organolépticas

5.3 Económicos

Con este proyecto se busca darles un valor agregado a los residuos orgánicos beneficiando a los pequeños productores en su economía y diario vivir.

5.4 Participación ciudadana

En el desarrollo de este proyecto investigativo se informará a las personas una manera de aprovechar los nutrientes, brindando la soberanía alimentaria.

5.5 Científico

Las cáscaras de naranja son ricas en fibra y la cáscara de zanahoria aporta vitaminas y minerales, ambos pueden ser aprovechados en la elaboración de productos en repostería, brindando un alto valor nutritivo en preparaciones.

5.6 Social

Las personas podrán disfrutar de unas galletas con propiedades funcionales gracias a sus propiedades, ya que son ricas en fibra.

5.7 Ambiental

En el ámbito ambiental este proyecto plantea la utilización residuos orgánicos para la elaboración de harinas, mitigando el impacto ambiental que causan dichos residuos, ya que se deterioran al aire libre.

5.8 Contemporáneo

Es una investigación innovadora que puede emplearse en pequeña y gran escala en la industria alimentaria.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- Se concluye que las harinas de cascara de naranja y zanahoria pueden otorgar propiedades funcionales a las galletas.

6.2 RECOMENDACIONES

- Promover el aprovechamiento como materia prima de las cáscaras para la obtención de nuevos productos funcionales.
- Desarrollar un estudio determinado cuantitativa y cualitativamente de las vitaminas y minerales que se encuentren presentes en la galleta en lo que respecta a la calidad nutricional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Actualitix. (2016). doi:<https://es.actualitix.com/pais/ecu/ecuador-naranja-produccion.php>
- Alegre, K., y Asmat, R. (2016). *Sustitución parcial de la harina de trigo por harina de haba (Vicio faba L.), en la elaboración de galletas fortificadas usando panela como edulcorante* (Tesis de grado). Facultad de Ingeniería, Escuela Académico profesional de Ingeniería Agroindustrial. Nuevo Chimote: Universidad Nacional del Santa. Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2630/42896.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Allauca, R. (2019). *Aprovechamiento de residuos agroindustriales a base de cáscaras de zanahoria (Daucus carota), remolacha (Beta vulgaris) y mora (Rubus glaucus) para una bebida mediante liofilización* (Tesis de grado). Facultad de Ingeniería, Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Riobamba - Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5938>
- Almeida y Zambrano. (2007). *Elaboración de jugo, pasta y polvo de zanahoria* (Tesis de grado). Escuela de Ciencias, Carrera de Tecnología e Ingeniería Agroindustrial. Quito - Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/2725#:~:text=El%20proceso%20para%20obtener%20jugo,al%20vac%C3%ADo%2C%20sellado%20y%20esterilizado.>
- Ancillo, G. (2014). *Los cítricos*. Obtenido de http://www.jardibotanic.org/fotos/pdf/publicacion_2_84_LOS_CITRICOS-ESP.pdf

- Aragundi y Plúa. (2011). *Utilización de Harina de Zanahoria Amarilla (Daucus Carota) en la Elaboración de Pan* (Tesis de grado). Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Carrera de Ingeniería en Alimentos. Guayaquil - Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/31206>
- Arteaga, S. (2018). *Computer Hoy*. Obtenido de <https://computerhoy.com/noticias/life/cascara-naranja-ayuda-quemar-grasa-adelgazar-254836>
- Astudillo, S. (2018). *Importancia de la producción de naranja en Caluma y el impacto que tiene en los festivales del cantón* (Tesis de grado). Colegio de Hospitalidad, arte culinario y turismo. Quito - Ecuador: Universidad San Francisco de Quito. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7935/1/141127.pdf>
- Badali. (2015). *Galletas*. Obtenido de <http://badali.umh.es/assets/documentos/pdf/artic/galletas.pdf>
- Bostock, Montaña y Mora. (1985). Galletas Enriquecidas con proteína de pescado para la alimentación de niños en el Ecuador. *Boletín Científico y técnico*, 8(7), 2 pág. Obtenido de <https://www.oceandocs.org/handle/1834/3161?locale-attribute=es>
- Brasales, I. (2006). *Adición del antioxidante BHT (Hidroxi Toluen Butilato) y un potenciador de sabor (Dri seal banano PP1811-46) en galletas con una mezcla de harina de trigo y platano dominico verde (Musa paradisiaca)* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos, Carrera de Ingeniería en Alimentos. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3328/1/P68%20Ref.2957.pdf>
- Cabeza, S. (2009). *Funcionalidad de las materias primas en la elaboración de galletas* (Tesis de grado). España: Universidad de Burgos.

Obtenido de
https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259.1/117/Cabeza_Rodriguez.pdf?sequence=5

Caiza, N. (2015). *Efecto de la Incorporación de oligofruktosa, arándano deshidratado (Vaccinium myrtillus L.) y salvado de trigo en la aceptabilidad de galletas dulces* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos, Carrera de Ingeniería en Alimentos. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <http://192.188.46.193/bitstream/123456789/11976/1/AL%20568.pdf>

Calderón, J. (2012). *FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/field/003/ab487s/AB487S08.htm>

Carías, J. (2015). *Elaboración de una harina de cáscara de piña (Ananas comosus L Merr) para su aplicación en una harina alta en fibra con su respectiva evaluación nutricional y organoléptica* (Tesis de grado). Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Química. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala. Obtenido de E: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/3036/1/Julio%20Javier%20Car%203%20ADas%20Alvarado.pdf>

Carranza, C. (2006). *Reacción fenológica y agronómica de dos cultivares de zanahoria (Daucus Carota) a la inoculación de cepas de micorriza en campo* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias Agropecuarias. Sangolquí - Ecuador: Escuela Politécnica del Ejército. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/2590>

Castelló, Barrera, Pérez y Betoret. (2017). *Mezcla de sólidos*. Universidad Politécnica de Valencia, Tecnología de Alimentos. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/82133/Castelló%3BBarrera%3BPérez%20-%20Mezcla%20de%20sólidos.pdf?sequence=1>

Castillo, Ovando, Andrade y Lezam. (2017). Cinética de secado de la hoja de naranja amarga (citrus aurantium), bajo condiciones controladas y

en un secador solar directo con convección natural y forzada. *Revista de Sistemas Experimentales*, 4(11), 34 - 41 Pág. Obtenido de http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Sistemas_Experimentales/vol4num11/Revista_de_Sistemas_Experimentales_V4_N11_4.pdf

Castro, M. (2015). *Elaboración de galletas enriquecidas con sustitución parcial de harina de trigo por harina de plátano (Musa paradisiaca)* (Tesis de grado). Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial. Chachapoyas - Perú: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Obtenido de <http://repositorio.untrm.edu.pe/handle/UNTRM/736>

Cedeño, A. (2020). *Formulación de una galleta a partir del uso de harina de amaranto (Amaranthus spp.) y surimi de merluza (Merluccius gayi)* (Tesis de grado). Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/14289>

Cedeño, J., y Zambrano, J. (2014). *Cáscara de piña y mango deshidratados como fuente de fibra dietética en producción de galletas* (Tesis de grado). Carrera Agroindustrias. Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Obtenido de [repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/439/1/TESIS%20GALLETA S.pdf](http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/439/1/TESIS%20GALLETA%20S.pdf)

Cedeño, L., y Ruiz, M. (2015). *Sustitución parcial de harina de Trigo (Triticum Aestivum L) por mezcla de Quinoa, Avena y Soya para la elaboración de galletas semiblanda con frutos secos* (Tesis de grado). Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud, Carrera de Ingeniería de Alimentos. Machala: Universidad Técnica de Machala. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/2878>

Chumo y Rodríguez. (2018). *Influencia de la sustitución parcial de harinas de cáscara de frutas en perfil de textura y calidad nutricional de una galleta* (Tesis de grado). Dirección de carrera Agroindustria. Calcuta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/886>

Corado y Escamilla. (2017). *Evaluación del potencial de los subproductos de la papa (*Solanum tuberosum*) y zanahoria (*Daucus carota L.*) como ingredientes en la panificación. Su análisis bromatológico y sensorial* (Tesis de grado). Facultad de Agricultura e Investigación Agrícola. La Libertad: Universidad Dr José Matías Delgado. Obtenido de <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/3705/1/0002687-ADTESCE.pdf>

Coulter, T. (2002). *The Chemistry of its components* (Fourth Edition ed.). Cambridge, Reino Unido: Royal Society Chemistry Paperbacks. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=kO5CgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Díaz , J., y Huete, K. (2015). *Desarrollo y evaluación de galletas nutritivas dirigidas a personas en edades escolares y adolescentes para la panadería "Corazón de Oro" de la ciudad de Masaya en el período Abril- Agosto 2015* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias Químicas, Escuela de Ingeniería en Alimentos. León: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Obtenido de <http://repositorio.cnu.edu.ni/Record/RepoUNANL6713>

El Comercio. (14 de Enero de 2012). La hortaliza de raíz entra en la época de la cosecha. *El Comercio*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/hortaliza-de-raiz-entra-epoca.html#:~:text=En%20cuanto%20a%20la%20producci%C3%B3n,%20Cotopaxi%20Pichincha%20e%20Imbabura.&text=Tun>

gurahua%20ocupa%20el%20primer%20lugar,y%20colorada%2C%20r%C3%A1bano%20y%

Farinango, R. (2014). *Evaluación de dos estados de madurez del plátano hartón Musa AAB utilizado en la elaboración de pan* (Tesis de grado). Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Ibarra - Ecuador: Universidad Técnica del Norte. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/3436>

García, F. (2016). *Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum*) por harina de tarwi (*Lupinus mutabilis*) sobre las características fisicoquímicas y aceptabilidad general de galletas tipo soda* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Trujillo - Perú: Universidad Privada Antenor Orrego. Obtenido de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2468>

Google Maps. (2020). (E. Mapa de Guayaquil, Productor)

Hallo, J. (2013). *Estudio físico-químico y cromatográfico comparativo del fruto de naranja variedades valencia (*Citrus sinensis*) y tangelo (*Citrus paradisi x citrus reticulata*) en dos estados de madurez proveniente del cantón "las naves"* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Agroindustrial. Quevedo - Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/247>

Harling, S. (2017). *Exploring the Nutritional Value of Carrots and Determining Attributes that are Favored by Consumers*. Bachelor thesis. Orono: University of Maine. Obtenido de <https://digitalcommons.library.umaine.edu/honors/455/>

Hernández, S., y Guemes, N. (Junio de 2010). Efecto de la adición de harina de cáscara de naranja sobre las propiedades fisicoquímicas, textuales y sensoriales de salchichas cocidas. *Nacameh*, 4(1), 24-36

Pág. Obtenido de
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3646470>

Hinostroza, P. (2014). *Elaboración de galletas con una mezcla de harina de trigo y harina de bagazo de naranja valencia (Citrus sinensis L.)* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Académica Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias Tropical. Satipo - Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú. Obtenido de https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNCP_1e40601ae3f3dfd419cd55ef9f38a1ed

Iglesias y Cortés. (2004). *Generales sobre metodología de la investigación* (Primera Edición ed.). Ciudad del Carmen, Campeche, México: Universidad Autónoma del Carmen. Obtenido de http://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf

Jara, L. (2019). *Elaboración de galletas con un edulcorante natural stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) enriquecida con harina de cáscara deshidratadas de piña (Anana comosus)* (Tesis de grado). Cajamarca - Perú: Universidad Nacional de Cajamarca. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/3402>

Llerena, K. (2010). *Utilización de harina de trigo y quinua para la elaboración de galletas, para los niños del parvulario de la E.S.P.O.CH.* (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1685/1/84T00052.pdf>

Londoño, Sierra, Álvarez, Restrepo y Pássaro. (2012). *Aprovechamiento de los subproductos cítricos* (Tesis de grado). Antioquia, Colombia: Corporación Universitaria Lasallista. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10567/560>

- López, V. (2014). *Fortificación de cáscara de naranja (C. sinensis var Valencia) por impregnación con miel*. Maestría en Ciencias Alimentarias, Instituto de Ciencias Básicas. Xalapa: Universidad Veracruzana. Obtenido de <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/46746/LopezHernandezVeronica.pdf;jsessionid=A15FB30B0CA778C2163BF665BB2DAB1E?sequence=2>
- Loza, A. (2016). *Elaboración de galletas saladas con sustitución parcial la harina de trigo por harina de plátano (Musa paradisiaca) y adición de semillas de ajonjolí (Sesamum indicum)* (Tesis de grado). Facultad de Ingeniería en Industria Alimentarias, Departamento Académico de Ciencia, Tecnología e Ingeniería de Alimentos. Tingo María: Universidad Nacional Agraria de la Selva. Obtenido de <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1009>
- Machuca, M., y Meyhuay, F. (2017). *Evaluación nutricional de galletas dulces con sustitución parcial de harina de arroz (Oryza sativa) y harina de lenteja (Lens culinaris)* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Tarma: Universidad Nacional del Centro del Perú. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/4775>
- Malhotra, N. (2008). *Investigación de mercado* (Quinta ed.). (M. Ortiz, Trad.) Naucalpan de Juárez, Estado de México, México: Pearson Educación. Obtenido de <http://www.elmayorportaldegerencia.com/Libros/Mercadeo/%5BPD%5D%20Libros%20-%20Investigacion%20de%20Mercados.pdf>
- Mann, H. (2010). *Ergomix*. Obtenido de Fabricación de alimento balanceado: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/fabricacion-de-alimento-balanceado-t28616.htm>

- Mannise, R. (2019). *Ecocosas*. Obtenido de <https://ecocosas.com/cocina-y-alimentos/zanahoria/>
- Martínez, D. (2011). *Industria Elaboradora de Galletas en el Municipio de Logroño*. Universidad Pública de Navarra, Tecnología de Alimento. Pamplona: Universidad Pública de Navarra. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/10850578.pdf>
- Martínez, Navarro, Vera y Ávila. (2017). Caracterización Físicoquímica de desechos de naranja (*Citrus Sinensis*) y lechuga. *Revista de Energía Química y Física*, 4(10), 49 - 56 Pág. Obtenido de http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Energia_Quimica_y_Fisica/vol4num10/Revista_de_Energ%C3%ADa_Qu%C3%ADmica_y_F%C3%ADsica_V4_10_6.pdf
- Matas, A. (2017). *Cultivos hortícolas al aire libre*. Obtenido de <https://hortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/documents/zanahoria.pdf>
- Mejía y Quintanilla. (2018). *Desarrollo de pastas elaboradas a base de harina de trigo y lechuga (*Lactuca sativa*) deshidratada en polvo o harina de cáscara de zanahoria (*Daucus carota*)* (Tesis de grado). Carrera de Ingeniería Agroindustrial. Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6261/1/AGI-2018-T038.pdf>
- Menárguez, A. (2016). *El País*. Obtenido de https://elpais.com/elpais/2014/07/21/buenavida/1405934369_335839.html
- Méndez, A. (2007). Evaluación de galletas dulces tipo wafer a base de harina de arracacha. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 60(2), 4195-4212. doi:10.15446/rfnam

- Mendoza, A. (2020). *Caracterización físico-química del flavedo deshidratado de naranja (Citrus x sinensis) y su uso como insumo en la elaboración de cupcakes*” (Tesis de grado). Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería en Alimentos. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/3797>
- Menéndez, I. (6 de Mayo de 2017). *La naranja, origen, propiedades y beneficios*. Obtenido de <http://www.guerrillero.cu/la-naranja-origen-propiedades-y-beneficios-i/>
- Mero y Cruz. (2018). *Desarrollo de galletas artesanales a base de harina de habas (Vicia faba)* (Tesis de grado). Facultad de Ingeniería Química, Carrera Licenciatura en Gastronomía. Guayaquil - Ecuador: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/35862/1/TESIS%20Gs.%20293%20-%20galletas%20artesanales%20a%20base%20de%20harina%20de%20habas.pdf>
- Mesas y Alegre. (2002). El pan y su proceso de elaboración. *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 3(5), 307-313. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72430508>
- Montero, W. (2018). *Efecto de la sustitución de harina de trigo (triticum aestivum) por harina de pulpa de zapallo macre (cucurbita maxima) y la temperatura de horneado sobre las características físicoquímicas y aceptabilidad general de galletas dulces* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Trujillo - Perú: Universidad Privada Antenor Orrego. Obtenido de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/4377>
- Moreta, D. (2015). *Harina de cáscara de naranja (Cirus sp) y bagazo de piña (Ananas sp) para la elaboración de galletas integrales* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Carrera de Ingeniería

Agroindustrial. Santo Domingo - Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial. Obtenido de <http://192.188.51.77/handle/123456789/19158>

NTE INEN 1529-10. (2013). *Control Microbiológico de los Alimentos. Mohos y Levaduras Viables*. Quito - Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización. Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1529-10-1.pdf

NTE INEN 1529-5. (2006). *Control Microbiológico de los Alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismo Aerobios Mesófilos*. Quito - Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-5.pdf>

NTE INEN 2085. (2005). *Requisitos. Galletas. Norma Técnica Ecuatoriana 2085: 2005*. Quito - Ecuador: INEN. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/2085-1.pdf>

NTE INEN 518. (1981). *Harina de vegetal. Determinación de la pérdida por calentamiento*. Quito: INEN. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/518.pdf>

NTE INEN 519. (1980). *Harina de origen vegetal. Determinación de la proteína*. Quito, Ecuador: INEN. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/519.pdf>

NTE INEN 521. (2013). *Harinas de origen vegetal. Determinación de la acidez titulable*. Quito: INEN. Obtenido de <https://181.112.149.204/buzon/normas/521-1R.pdf>

NTE INEN 526. (2013). *Harinas de origen vegetal. Determinación de la concentración de Ión Hidrógeno o pH*. Quito: INEN. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/526-1R.pdf>

- Nutriplato. (2013). *Galleta*. Obtenido de http://www.juntadeandalucia.es/defensacompetencia/sites/all/themes/competencia/files/fichas/pdf/7_Galleta.pdf
- Penelo, L. (2019). Obtenido de La Vanguardia: <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20180918/451854795056/zanahoria-beneficios-propiedades-valor-nutricional.html>
- Penelo, L. (7 de noviembre 2018). La vanguardia. Obtenido de La Vanguardia: <https://www.lavanguardia.com/comer/frutas/20181107/452776147501/alimentos-propiedades-beneficios-citricos-valor-nutricional-naranjas-limonos-mandarinas-pomelos.html>
- Pérez, F. (2008). Caracterización fisicoquímica de harina de cáscara de naranja como extensor funcional en productos cárnicos. *Nacameh*, 4(1), 15 Pág. Obtenido de http://nacameh.cbsuami.org/volumenes/v4n1/Nacameh_v4n1p023-Hernandez_Guemes.pdf
- Pérez, H. (2017). *Industria de elaboración de galletas*. Universidad de la Rioja. Logroño: Universidad de la Rioja. Obtenido de https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE002755.pdf
- Rincón, A., Vásquez, M., & Padilla, F. (2005). Composición química y compuestos bioactivos de las harinas de cáscaras de naranja (*Citrus sinensis*), mandarina (*Citrus reticulata*) y toronja (*Citrus paradisi*) cultivadas en Venezuela. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 55(3), 305 - 310. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222005000300013
- Rodríguez, P. (2017). *Cuidate*. Obtenido de Los beneficios y propiedades de la naranja:

<https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/nutricion/2017/11/18/beneficios-propiedades-naranja-146350.html>

Rodríguez, S. C. (2009). *Funcionalidad de las materias primas en la elaboración de galletas*. Obtenido de https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259.1/117/Cabeza_Rodriguez.pdf?sequence=5

Roman, M. (2006). Evaluación de galletas con fibra de cereales como alimento funcional. *Vitae*, 13(2), 36 - 43 Págs. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/vitae/v13n2/v13n2a05.pdf>

Romero, R. (2017). *Caracterización bromatológica y microbiológica de la harina con base en cáscaras de cacao (theobroma cacao L.), para la elaboración de galletas* (Tesis de grado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ingeniería en Alimentos. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2264>

Sandoval y Villanueva. (2016). *Elaboración de Harina a partir de cáscara de Daucus carota I "Zanahoria"* (Tesis de grado). Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental, Escuela de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Huachu - Perú: Universidad Nacional "José Faustino Sánchez Carrión". Obtenido de <https://es.slideshare.net/lucerosandovalgarrido/elaboracion-deharinaapartirdelacascaradezanahoria>

Scandella y Hutin. (2014). Postharvest. En CTIFL (Ed.), *Carrot and other Apiaceae International Symposium*. Angers - Francia. Obtenido de <http://www.symposium-carrot-apiaceae2014.fr/>

Segnana, L. (2019). *Cultivo de Cítricos*. Obtenido de https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_03.pdf

- Statista. (2020). Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/508948/produccion-de-naranjas-en-espana-por-comunidad-autonoma/>
- Sudha, Vetrimani y Leelavathi. (2007). Influence of Fibre from Different Cereals on the Rheological Characteristics of Wheat Flour Dough and on Biscuit Quality. *Food Chemistry*, 100(4), 1365 - 1370. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814605010575>
- Sunzestfruits. (2016). Obtenido de Beneficios de la cáscara de naranja y sus usos.
- Tenorio, M. (2016). Flavonoides extraídos de la cascara de naranja tangelo (*Citrus reticulata* x *Citrus paradisi*) y su aplicación como antioxidante natural en el aceite vegetal sacha inchi (*Plukenetia volubilis*). *Scientia Agropecuaria*, 7(4), 419 - 431. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172016000500007
- Torres, M. (2015). *Elaboración y evaluación nutricional de un cupcake a base de harina de achira (*Canna edulis*) fortificado con harina de garbanzo (*Cicer arietinum* L) y papaya (*Carica papaya*)* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia. Riobamba - Ecuador: Escuela Superior Técnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/4024>
- Ulloa, C. (2012). *Estudio de las Opciones de Reutilización Energética o Material de Cáscaras de Naranja* (Tesis de grado). Colegio de Ciencias e Ingeniería. Quito - Ecuador: Universidad San Francisco de Quito. Obtenido de repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6983/1/136137.pdf
- Vargas, Figueroa, Tamayo, Toledo y Moo. (2019). Aprovechamiento de cáscaras de frutas: análisis nutricional y compuestos bioactivos.

Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva, 26(2), 11 Pág.
doi:<https://doi.org/10.30878/ces.v26n2a6>

Vera, G. (2016). *Cocina y Vino*. Obtenido de Beneficios de la cáscara de naranja para la salud: <https://www.cocinayvino.com/salud/beneficios-de-la-piel-de-la-naranja/>

Weather Spark. (2016). *Weather Spark*. Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/19346/Clima-promedio-en-Guayaquil-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Yerbabuena, S. (2013). *Obtención de café a partir de la zanahoria (Daucus carota) en la comunidad San José de Chanchahuán Parroquia Calpi Cantón Riobamba Provincia de Chimborazo* (Tesis de grado). Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Agroindustrial. Riobamba - Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/413>

Zavala, O. (2019). *Efecto de la sustitución parcial de harina de trigo (Triticum aestivium) por harina de tarwi (Lupinus mutabilis sweet) en las propiedades físicoquímicos y sensoriales de cupcakes* (Tesis de grado).. Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela profesional de Ingeniería de Alimentos. Lima - Perú: Universidad Peruana Unión. Obtenido de <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/2046>



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Muñoz Alcívar Milton Alexander** con C.C: #1717342198 autor del trabajo de titulación: **Desarrollo de una galleta a partir de la sustitución parcial de harina de trigo por las obtenidas de las cáscaras de naranja (*Citrus × sinensis*) y zanahoria (*Daucus carota*)** previo a la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **17 de septiembre de 2020**

f. _____

Nombre: **Muñoz Alcívar Milton Alexander**

C.C.1717342198



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Desarrollo de una galleta a partir de la sustitución parcial de harina de trigo por las obtenidas de las cáscaras de naranja (<i>Citrus x sinensis</i>) y zanahoria (<i>Daucus carota</i>)		
AUTOR(ES)	Muñoz Alcívar Milton Alexander		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dra. Ema Moreno Veloz, M. Sc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería Agroindustrial		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Agroindustrial con mención en Agronegocios		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	17 de septiembre de 2020	No. DE PÁGINAS:	76
ÁREAS TEMÁTICAS:	Innovación de productos, desarrollo de productos, procesamiento de alimentos.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	harina, cáscara, naranja, zanahoria, galletas.		
RESUMEN			
<p>La industria alimenticia es una de las más importantes a nivel internacional, donde los productos generados son para el consumo humano. Este tipo de actividades en todos sus niveles generan residuos, los cuales se busca sean aprovechados, reutilizados o revalorizados. El objetivo de esta investigación es desarrollar una galleta a partir de la sustitución parcial de harina de trigo por las obtenidas de las cáscaras de naranja y zanahoria. Se utilizará un diseño completamente al azar (DCA), resultando 7 tratamientos y 3 repeticiones; se realizará una caracterización física y química a las harinas, mediante una evaluación sensorial se determinará el mejor tratamiento, al mismo que se le efectuarán los análisis físicos, químicos, microbiológicos y se estimará el costo/beneficio del producto obtenido. El análisis de humedad se realizará con el método de estufa; contenido de proteínas, con el método Kjeldahl, con factor de conversión 6.25. Se espera obtener unas galletas que cuenten con características sensoriales agradables al consumidor enriquecidas nutricionalmente y que cumplan los requisitos de la norma NTE INEN 2085 (2005)</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0995250334	E-mail: milton2214@outlook.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ing. Noelia Caicedo Coello M. Sc.		
	Teléfono: +593- 987361675		
	E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			