



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TEMA:
EFECTO FÍSICO-QUÍMICO Y ORGANOLÉPTICO DE TRES TIPOS
DE GRASA EN BASTONES FRITOS DE DOS VARIEDADES DE
CAMOTE**

**AUTORES:
CEDEÑO GUERRERO RONNY ALEJANDRO
ZAMBRANO GANCHOZO JOSSELYN LISETH**

**TUTOR:
ING. DAVID WILFRIDO MOREIRA VERA, PhD**

CALCETA, JULIO 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

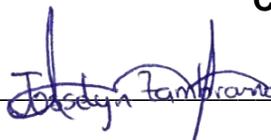
RONNY ALEJANDRO CEDEÑO GUERRERO Y JOSSELYN LISETH ZAMBRANO GANCHOZO, con cédulas de ciudadanía **1350641609** y **1316123932**, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: “**EFFECTO FÍSICO-QUÍMICO Y ORGANOLÉPTICO DE TRES TIPOS DE GRASA EN BASTONES FRITOS DE DOS VARIEDADES DE CAMOTE**” es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, concedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos. Creatividad e Innovación.



RONNY ALEJANDRO CEDEÑO GUERRERO

CC:1350641609



JOSSELYN LISETH ZAMBRANO GANCHOZO

CC:1316123932

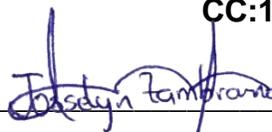
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

RONNY ALEJANDRO CEDEÑO GUERRERO Y JOSSELYN LISETH ZAMBRANO GANCHOZO, con cédulas de ciudadanía **1350641609** y **1316123932** autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **“EFECTO FÍSICO-QUÍMICO Y ORGANOLÉPTICO DE TRES TIPOS DE GRASA EN BASTONES FRITOS DE DOS VARIEDADES DE CAMOTE”** cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.



RONNY ALEJANDRO CEDEÑO GUERRERO

CC:1350641609



JOSSELYN LISETH ZAMBRANO GANCHOZO

CC: 1316123932

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

DAVID WILFRIDO MOREIRA VERA, PhD, certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **“EFECTO FÍSICO-QUÍMICO Y ORGANOLÉPTICO DE TRES TIPOS DE GRASA EN BASTONES FRITOS DE DOS VARIEDADES DE CAMOTE”** que ha sido desarrollado por **RONNY ALEJANDRO CEDEÑO GUERRERO** y **JOSELYN LISETH ZAMBRANO GANCHOZO**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial de acuerdo al REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

PhD, DAVID WILFRIDO MOREIRA VERA

CC:1306213750

TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **“EFECTO FÍSICO-QUÍMICO Y ORGANOLÉPTICO DE TRES TIPOS DE GRASA EN BASTONES FRITOS DE DOS VARIEDADES DE CAMOTE”** que ha sido desarrollado por **RONNY ALEJANDRO CEDEÑO GUERRERO Y JOSSELYN LISETH ZAMBRANO GANCHOZO**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING, EDISON MACÍAS ANDRADE, PhD.

CC: 0910715218

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

ING, FRANCISCO DEMERA LUCAS,
Mgtr.

CC: 1313505214

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING, GUILBER VERGARA VÉLEZ,
Mgtr

CC: 1307843860

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López por darme la oportunidad de estudiar estos 5 años en esta magnífica institución.

Quiero agradecer a varias personas que me han ayudado a lo largo de este camino, aunque haya sido uno lleno de tropiezos y errores, pero, también lleno del apoyo de:

Mis padres y hermana que han sido el motor de mis sueños y esperanzas y que han estado a mi lado en los días y noches más difíciles de mis estudios. Han sido mi mejor guía de vida. Hoy, al terminar mis estudios, les dedico este logro a ustedes, queridos padres, como una meta más. Orgulloso de elegirlos como mis padres, están a mi lado en este momento tan importante. Gracias por ser tú mismo y confiar en mí

Mis amigos y compañeros de viaje, hoy es la culminación de esta aventura y no puedo dejar de pensar en cuántas tardes y horas hemos trabajado juntos a lo largo de la capacitación.

Finalmente deseo agradecer a los docentes con sus palabras sabias, su conocimiento es riguroso y certero, queridos maestros, les debo mi conocimiento. Los llevo conmigo en mi viaje profesional donde quiera que vaya. Gracias por su paciencia, por compartir sus conocimientos de manera profesional y valiosa, por su dedicación, perseverancia y tolerancia.

RONNY ALEJANDRO CEDEÑO GUERRERO

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, por haberme permitido prepararme profesionalmente en estos cinco años.

A lo largo de este trayecto he recibido el apoyo de muchas personas lo cual quiero agradecer:

Empezaré agradeciendo a Dios por haberme brindado salud durante este tiempo y guiarme en todo momento.

A mis padres por ser mi pilar fundamental en todo momento, por sostenerme cuando sentía que no podía más, dándome sus ejemplos de perseverancia para que nunca me rinda pese a las adversidades, agradezco infinitamente que me hayan impulsado a ser una mejor persona con principios y valores.

A mis hermanos, porque fueron los que me incentivaron a no desmayar en mis estudios.

A mi hijo Mael Zambrano por ser mi inspiración y fortaleza para no rendirme en ningún momento.

A mi compañero de vida Joffrey Zambrano por ser una pieza indispensable en mi vida, por ofrecerme su apoyo día a día, comprensión y amor en todos los instantes de mi vida.

A mi compañero de trabajo por su amistad y el tiempo compartido, por estar en todo momento.

A mi tutor de tesis el PhD, David Wilfrido Moreira, por sus enseñanzas y tiempo compartido, por ser un excelente guía y cooperar en nuestra formación profesional.

A los docentes por guiarme y ayudarme en mi formación profesional.

A mis amigos que compartieron conmigo mis logros, alegrías, penas, aventuras y experiencia

JOSSELYN LISETH ZAMBRANO GANCHOZO

DEDICATORIA

A mis padres, Neuton y Leonor, cuyo amor, paciencia y arduo trabajo me han permitido alcanzar mis sueños, gracias por inculcarme ejemplos de trabajo duro y coraje para no temer a las adversidades porque Dios está conmigo.

Gracias a mi hermana Melanie por su amor y apoyo incondicional en todo este proceso. A toda mi familia, por sus oraciones, consejos y palabras de aliento para alcanzar todos mis sueños y metas.

Finalmente, me gustaría dedicar este trabajo a todos mis amigos, porque siempre me apoyaron y estuvieron conmigo cuando los necesitaba, gracias por su amor que me brindaron y por tenderme una mano en situaciones difíciles.

RONNY ALEJANDRO CEDEÑO GUERRERO

DEDICATORIA

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

A mis padres Hugo Zambrano y María Ganchozo quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis amigos, de forma especial a Marcela Loor, Maricela Calderón, Ronny Cedeño, Nixon Bravo, Washington Demera, Evelyn Ostaiza, por apoyarme cuando más las necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día.

JOSSELYN LISETH ZAMBRANO GANCHOZO

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	v
AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA	iv
CONTENIDO DE TABLAS	viii
CONTENIDO DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
PALABRAS CLAVE:	x
ABSTRACT	xi
KEYWORDS:	xi
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	1
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4. HIPÓTESIS	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. CAMOTE (<i>Ipomoea batatas</i>)	4
2.1.1. PROPIEDADES DEL CAMOTE	4
2.2. VARIEDADES DE CAMOTE	5
2.2.1. CAMOTE TOQUECITA	5
2.2.2. VARIEDAD CAMOTE MORADO	6
2.3. GRASA ANIMAL	6
2.3.1. MANTECA DE CERDO	6
2.4. GRASA VEGETAL	7

2.4.1. ACEITE DE SOYA	7
2.4.2. ACEITE DE GIRASOL	8
2.5. PROCESO DE FRITURA	8
2.6. HUMEDAD EN LOS ALIMENTOS	8
2.7. GRASA EN LOS ALIMENTOS	9
2.7.1. PUNTO DE FUSIÓN	9
2.7.2. PUNTO DE HUMO	10
2.7.3. ACIDEZ	10
2.8. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS	10
2.6. ANÁLISIS SENSORIAL	11
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	12
3.1. UBICACIÓN	12
3.2. DURACIÓN	12
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS	12
3.3.1. MÉTODOS	12
3.3.2. TÉCNICAS	12
3.4. FACTORES DE ESTUDIO	13
3.4.1. NIVELES	13
3.4.2. TRATAMIENTOS	13
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL	14
3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL	14
3.7. MANEJO DEL EXPERIMENTO	15
3.7.1. DIAGRAMA DE PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BASTONES FRITOS DE CAMOTE	17
3.7.2. DESCRIPCIÓN DE CAMOTES FRITOS	18
3.7.3. VARIABLES A MEDIR	19
3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	19

4.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS BASTONES FRITOS DE CAMOTE	21
4.1.1. GRASA	21
4.1.2. HUMEDAD	23
4.1.3. DUREZA	24
4.2. PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA LA VARIABLE ORGANOLÉPTICA	26
4.2.1. APARIENCIA DEL PRODUCTO	26
4.2.2. OLOR	27
4.2.3. SABOR	27
4.2.4. COLOR	29
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
5.1. CONCLUSIONES	30
5.2. RECOMENDACIONES	30
BIBLIOGRAFÍA	31
ANEXOS	35

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Composición nutricional del camote	5
Tabla 2. Punto de fusión de los tipos de grasas	9
Tabla 3. Punto de humo de los tipos de grasas	10
Tabla 4. Acidez en los tipos de grasas	10
Tabla 5. Tablas de tratamientos.....	13
Tabla 6. Tabla ANOVA	14
Tabla 7. Tabla de tratamientos	15
Tabla 8. Prueba de Shapiro-Wilk para la variable Grasa	21
Tabla 9. Prueba de homogeneidad para la variable Grasa	21
Tabla 10. Prueba de Kruskal-Wallis para la variable Grasa	21
Tabla 11. Prueba de Shapiro-Wilk para la variable Humedad.....	23

Tabla 12. Prueba de homogeneidad para la variable Humedad	23
Tabla 13. ANOVA para los factores AxB de la variable Humedad	23
Tabla 14. Prueba de Shapiro-Wilk para la variable Dureza	24
Tabla 15. Prueba de Kruskal-Wallis para la variable Dureza	24
Tabla 16. Resumen de prueba de hipótesis de Kruskal Wallis	26
Tabla 17. Subconjunto homogéneo de la prueba de Kruskal Wallis para la variable Apariencia	26
Tabla 18. Subconjunto homogéneo de la prueba de Kruskal Wallis para la variable olor	27
Tabla 19. Subconjunto homogéneo de la prueba de Kruskal Wallis para la variable Sabor	28
Tabla 20. Subconjunto homogéneo de la prueba de Kruskal Wallis para la variable Color	29

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de proceso de fabricación de bastones fritos de camote	17
Figura 2. Prueba de Kruskal Wallis para el factor A	22
Figura 3. Prueba de Kruskal Wallis para la categoría tratamientos	22
Figura 4. Prueba de Kruskal Wallis de la variable dureza con respecto al factor B	25
Figura 5. Prueba de Kruskal Wallis de la variable dureza para la categoría tratamientos	25

RESUMEN

La investigación tuvo como propósito evaluar el efecto fisicoquímico y organoléptico que producen tres tipos de grasas en bastones fritos de dos variedades de camote. Los factores en estudio fueron tipos de grasas de fritura y variedad de camote, se aplicó arreglo factorial A x B en Diseño Completamente al azar, con tres repeticiones resultando 18 unidades experimentales y en cada unidad experimental se utilizó 1Kg de camote en un litro de aceite y/o grasa para realizar el proceso de fritura por 7 minutos a 180°C. Las variables fisicoquímicas evaluadas a través del análisis estadístico fueron: grasa, humedad y dureza. El factor A (tipos de grasas) influye en la variable grasa de los bastones fritos de camote, sin embargo, en la variable humedad, ni los factores, ni los tratamientos evidenciaron diferencias significativas; el factor B (tipo de camote) causa efecto en la dureza de bastones fritos de camote, A través del análisis de aceptabilidad ejecutado por los catadores no entrenados, evidenció como mejores tratamientos a T2 y T5, los mismo que sobresalieron y fueron mejores calificados en los atributos evaluados (apariencia del producto, y sabor), mientras que en la categoría olor y color los de mejor aceptabilidad fueron el T5 y T1 respectivamente.

PALABRAS CLAVE: Bastones, camote toquecita, grasas, textura y humedad.

ABSTRACT

The purpose of the research was to evaluate the physicochemical and organoleptic effect produced by three types of fats in fried sticks of two sweet potato varieties. The factors under study were types of frying fats and variety of sweet potato, A x B factorial arrangement was applied in a Completely randomized Design, with three repetitions resulting in 18 experimental units and in each experimental unit 1Kg of sweet potato was used in one liter of oil. and/or fat to carry out the frying process for 7 minutes at 180°C. The physicochemical variables evaluated through statistical analysis were: fat, humidity and hardness. Factor A (types of fat) influences the fat variable of sweet potato fried sticks, however, in the humidity variable, neither the factors nor the treatments showed significant differences; factor B (type of sweet potato) causes an effect on the hardness of sweet potato fried sticks. Through the acceptability analysis carried out by untrained tasters, it was evidenced that T2 and T5 were better treatments, the same ones that stood out and were better qualified in the evaluated attributes (product appearance and taste), while in the odor and color category the ones with the best acceptability were T5 and T1 respectively.

KEYWORDS: Canes, sweet potato touch, fat, texture and moisture.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A nivel mundial la planta del camote es cultivado en varios países de América central y América del Sur, en países como: Ecuador, Perú, Colombia y Brasil donde existe un cultivo y comercialización en un índice alto, esto se debe a que el camote es rico en nutrientes, es por ello que genera al mundo y para quienes lo comercializan un ingreso económico.

Cobeña (2011) manifiesta que la revalorización del cultivo de camote se debe a que la gente está tomando conciencia de las bondades nutricionales que tiene. Cabe recalcar que en el cantón Bolívar existen cultivos de camote como el camote morado, guayaco morado, crema, Toquecita, esta materia prima no es aprovechada de manera que existe abundante desperdicio de este tubérculo.

La preocupación por desarrollar productos más sanos que contengan menos grasa absorbida durante los procesos industriales de pre fritura y fritura, es uno de los factores dominantes en las últimas tendencias de investigación en esta área. Para Valdivieso (2014) manifiesta que la fritura es uno de los procesos más antiguos de preparación de alimentos. Por décadas, los consumidores han preferido los productos fritos debido a la combinación única de textura y sabor que ellos poseen. La calidad de los productos fritos no solo depende de las condiciones de fritura, sino también del tipo de aceite y alimento utilizado durante el proceso. El aceite juega un rol fundamental en la preparación de alimentos. A lo antes mencionado surge la necesidad de realizar la siguiente interrogante.

¿Qué efecto fisicoquímico y organoléptico producen tres tipos de grasas en bastones fritos de dos variedades de camote?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tuvo como propósito desarrollar bastones, a partir de dos variedades de camote (*Ipomoea batatas*), aplicando grasa vegetal y grasa animal como elementos de cocción para determinar su incidencia dentro de sus propiedades físico-químicas y organolépticas. Los alimentos fritos se han dirigido a

satisfacer la demanda de los consumidores, no sólo en los aspectos sensoriales sino también en los nutricionales, siendo un reto para la industria proporcionar alimentos fritos más sanos con menos grasa y características sensoriales agradables para estos productos.

El camote es un tubérculo cuyo cultivo es de bajo costo y fácil manejo cosecha y postcosecha, por tal razón organismos gubernamentales del Ecuador como el INIAP y el Ministerio de Agricultura están promoviendo su cultivo a través de programas de capacitación siendo altamente competitivo frente a los otros cultivos en calidad nutricional por sus fuentes de calorías, proteínas, vitaminas, empleado en la alimentación del poblador rural y urbano de los sectores menos favorecidos económicamente. El cultivo genera mucha fuente de trabajo e ingreso a los productores, principalmente de subsistencia, garantizando la seguridad alimentaria (Alvarado, 2009, citado por Loor, 2015).

Las proyecciones de consumo de productos procesados a base de camote, señalan un aumento significativo para los productos precocidos, prefritos y fritos, lo cual está estrechamente asociado con los nuevos patrones de consumo, representados por la comida rápida (fast food), la disminución del tiempo empleado en la preparación de alimentos, debido a los nuevos esquemas laborales de las personas en las zonas urbanas (Villacrés, et al., 2015).

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el efecto físico-químico y organoléptico que producen tres tipos de grasas en bastones fritos de dos variedades de camote.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar análisis físico-químicos de porcentaje de grasa y porcentaje de humedad a los bastones fritos de dos variedades de camote de acuerdo a lo establecido en la norma NTE INEN 2724
- Determinar dureza a los mejores resultados obtenidos en los análisis físico-químicos.
- Establecer el grado de aceptabilidad mediante una escala hedónica 5 puntos por 30 catadores no entrenados a los bastones fritos de dos variedades de camote.

1.4. HIPÓTESIS

Al menos un tipo de grasa producirá efecto en las propiedades físico-químicas y organolépticas en bastones fritos de dos variedades de camote

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. CAMOTE (*Ipomoea batatas*)

Es una planta perenne que se desarrolla bajo el suelo y posee estructuras vegetativas comestibles de alto valor nutritivo. Es un tubérculo que contiene agua, fibra, lípidos, proteínas, grasas, almidón, azúcares, vitaminas, minerales y aminoácidos. Sin embargo, su contenido nutrimental puede variar dependiendo el tipo de cocción al que esté sometido. El consumo de camote se ha estudiado ampliamente en el tratamiento de varios padecimientos y enfermedades que dañan la salud del ser humano. Los compuestos bioactivos contenidos en este tubérculo juegan un papel importante en la promoción de la salud (Vidal, et al., 2018).

Además, el camote tiene un bajo contenido en grasa y es fuente de antioxidantes, como betacaroteno y antocianinas, que ayudan a proteger las células del cuerpo contra los efectos de los radicales libres, previniendo el envejecimiento precoz.

Este tubérculo por lo general es de color naranja-amarillo, sin embargo, también posee otras variedades de color como blanco, marrón y morada, que varían en sabor y composición nutricional. El camote morado tiene una mayor cantidad de antioxidantes del tipo antocianinas y el de color naranja betacarotenos, por ejemplo. Puede consumirse cocido o asado, pero también puede utilizarse como base para mousse o harina para panes y galletas.

2. 1.1. PROPIEDADES DEL CAMOTE

EPC (2015) manifiesta que la composición nutrimental del camote es similar a la de las papas, aunque su contenido en azúcares simples es un poco mayor, lo que le da un sabor más dulce, el cual se acentúa conforme el cultivo se encuentre más cerca del Ecuador.

Al ser un tubérculo, contiene hidratos de carbono complejos, es decir, almidones que tienen un mayor tiempo de absorción que los azúcares, por lo que nos causan una mayor sensación de saciedad o satisfacción, además de brindar energía por más tiempo. Si se consume con cáscara aumenta su contenido de fibra.

Como casi cualquier vegetal, el camote es fuente de fibra, vitaminas, minerales y antioxidantes.

• COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL CAMOTE

En la tabla 1 se indica la composición nutricional del camote por cada 100 gramos de este alimento (Zanin, 2021).

Tabla 1. Composición nutricional del camote

Componentes	Camote crudo (100 gramos)
Calorías	123 Kcals
Proteínas	1g
Grasas	0.1g
Carbohidratos	28.3g
Fibras	3g
Vitamina A	650mg
Carotenos	3900mg
Vitamina E	5.1mg
Vitamina C	25mg
Ácido fólico	13mg
Potasio	390mg
Calcio	27mg
Hierro	0.4mg
Magnesio	16mg
Fósforo	36mg

2.2 VARIEDADES DE CAMOTE

2.2.1. CAMOTE TOQUECITA

Toquecita, es el resultado de 10 años de investigación por parte del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) para una nueva variedad en camote que fue lanzada al mercado en noviembre de 2019. En la actualidad se cultivan en Ecuador unas 1.147 hectáreas aproximadamente de este tipo de tubérculo, entre las variedades ya existentes y se prevé que, de comenzar una posible exportación del nuevo material, dicho hectareaje aumente, indicó la vocera (OCARU, 2021)

Cobeña, et al. (2019) manifiesta que esta variedad, tiene un gran potencial gastronómico por sus diferentes formas de preparación, las más tradicionales son: cocinado, asado y frito, esta variedad de camote su pulpa es de color anaranjada

es considerado un alimento funcional por su composición nutricional entre ellos se destaca el calcio, potasio, manganeso y zinc, lo cual es recomendado para llevar una dieta más saludable. Sus aplicaciones en la industria cada vez son mayores, siendo utilizado como complemento o sustituto en la elaboración de productos alimenticios.

2.2.2. VARIEDAD CAMOTE MORADO

La forma de la raíz reservante es ovada, con ausencia de defectos superficiales; el grosor de la corteza es intermedia (2-3mm). El color predominante de la piel es morado; la intensidad del color predominante de la piel es pálida; el color secundario de la piel es ausente. El color predominante de la carne es morado pálido; el color secundario de la carne es blanco; la distribución del color secundario de la carne cubre la mayor parte de la corteza. La formación de las raíces reservantes es muy dispersa. El rendimiento promedio por hectárea de raíces comerciales está en 18428.5 kg y el de follaje en 26285,7kg, el ciclo del cultivo puede extenderse hasta 140 días (Macías, 2011).

2.3. GRASA ANIMAL

Son componentes importantes de la alimentación y la fuente de energía más concentrada. Son insolubles en agua y transportan las vitaminas A, D, E y K y proporcionan al organismo los ácidos grasos esenciales, necesarios para la producción de otras sustancias como hormonas y enzimas.

En la grasa animal predominan los ácidos grasos saturados. Entre estas fuentes de grasa están la mantequilla y la manteca de cerdo, los ácidos grasos saturados pueden contribuir al aumento de peso y al padecimiento de enfermedad cardíaca (MedlinePlus, 2018).

2.3.1. MANTECA DE CERDO

Se define como una grasa de origen animal extraída de tejidos limpios y sanos de los cerdos con buen estado de salud en el momento del sacrificio. Su producción para una excelente calidad está limitada a la utilización de ciertos cortes grasos procedentes del pulido de la canal en el matadero. Pero en realidad, en muchas

ocasiones se incluye en el procesado otras fracciones de desecho de la canal en proporciones variables (piel, pulidos de la careta, grasas recuperadas durante la limpieza). La manteca es obtenida mediante un proceso de fusión de la grasa seguido de una clarificación para eliminar restos de proteína, agua y partículas sólidas. El procesado y separación de la fracción grasa del resto de tejidos, se puede hacer en instalaciones contiguas al propio matadero o en plantas de procesado independientes (Solá, 2018).

2.4. GRASA VEGETAL

Según la FAO los aceites vegetales en bruto se obtienen sin una elaboración ulterior, salvo la desmucilagínación o la filtración. A fin de hacerlos idóneos para el consumo humano, la mayoría de los aceites vegetales comestibles se refinan, con objeto de eliminar las impurezas y las sustancias tóxicas, proceso en el que se efectúa un blanqueamiento, desodorización y refrigeración (para que los aceites sean estables a temperaturas bajas). Las pérdidas que acompañan a estos procesos son del orden del 4 al 8 por ciento. El concepto de la FAO comprende los aceites en bruto, refinados y fraccionados, pero no los modificados químicamente. Salvo algunas excepciones, y al contrario de lo que ocurre con las grasas de origen animal, los aceites de origen vegetal contienen predominantemente ácidos grasos insaturados (ligeros, líquidos) de dos tipos: monoinsaturados (ácido oleico, sobre todo en el aceite de oliva extra virgen) y poliinsaturados (ácido linoleico y linolénico, en aceites extraídos de semillas oleaginosas).

2.4.1. ACEITE DE SOYA

Es abundante en ácidos grasos poli-insaturados. Los tres mayores productores de aceite de soja, por orden de producción son: EEUU, Brasil y Argentina. El aceite de soja es el de mayor producción mundial para el consumo humano, superando a los aceites de colza, palma y girasol. La industria química también aprovecha su grado de instauración, y por su efecto secante se utiliza para la elaboración de resinas alquídicas (materia prima para la fabricación de pinturas). El aceite de soja se emplea mayoritariamente en la gastronomía y se puede encontrar en salsas para ensaladas, aceites para freír alimentos, etc. Al tener en su composición ácidos

grasos poli-insaturados, es muy aconsejable guardarlo en la nevera y consumirlo cuanto antes. No se aconseja probarlo si tiene olor a rancio (Ortiz, 2012).

2.4.2. ACEITE DE GIRASOL

Es un aceite comestible de origen vegetal que se extrae del prensado de las semillas de la planta del girasol, también conocida como *Helianthus annuus*, chimalate, jáquima, maravilla, mirasol, tlapolote, maíz de Texas.

Su alto contenido en vitamina E protege al organismo contra los radicales libres, al tiempo que también ayuda a prevenir contra el cáncer y otras enfermedades degenerativas. El aceite de girasol contiene ácidos grasos poliinsaturados, entre los que destacan el ácido linoleico (omega 6), que ayuda a reducir el colesterol y los triglicéridos en la sangre. Además, estas sustancias no son producidas por el cuerpo y deben ser adquiridas a través de la dieta (Escalante, 2018).

2.5. PROCESO DE FRITURA

El consumo de alimentos fritos es una práctica que se realiza desde la antigüedad, especialmente en los países mediterráneos. A pesar de que se trata de una práctica vinculada a la producción de aceite de oliva, en otras áreas geográficas de Europa, donde el cultivo de este producto no ha sido popular ni posible, se han utilizado para freír los alimentos con diferentes grasas de origen animal.

La fritura de alimentos en baño de aceite, favorecida en parte por el aumento de consumo de comidas preparadas o precocinadas, se ha convertido en los últimos años en una de las técnicas culinarias más extendidas del mundo. De todos los posibles, el aceite de oliva es el producto que ha demostrado mayor idoneidad para las frituras. Su elevado coste, sin embargo, se ha convertido en un factor limitante difícil de rebasar. (Rodríguez, 2005).

2.6. HUMEDAD EN LOS ALIMENTOS

El contenido de agua incluye el nivel de humedad, pero algo todavía más importante es la actividad del agua (aw). La (aw) se refiere al estado de energía del agua en el alimento, lo que determina si se producirán reacciones químicas y/o crecerán microorganismos. El contenido del alimento tal como azúcar, sal, proteínas o

almidón “liga” al agua, haciéndola menos disponible. Los alimentos con menor actividad de agua son menos propensos a descomponerse a causa de microorganismos y tienen menos cambios químicos indeseables durante su almacenamiento Clayton, (2012).

2.7. GRASA EN LOS ALIMENTOS

2.7.1. PUNTO DE FUSIÓN

Dependen del grado de insaturación en sus ácidos grasos (Ramírez, 2018). Sólo las grasas constituidas por muy pocos tipos de triacilglicéridos tienen su fusión bien definida. Un método conocido para determinar el pf es el slip point que consiste en utilizar 3 capilares que se llenan con la grasa sólida, se calientan en un baño a razón de 1°C/minuto, hasta que se desplaza hacia arriba y el promedio de las 3 temperaturas es el punto de fusión (Badui, 2006). A continuación, se detalla en la tabla 2 los diferentes pf de los tipos de grasas

Tabla 2. Punto de fusión de los tipos de grasas

Aceite	Temperatura de fusión (°C)
Manteca	32 – 35
Aceite de castor	-18
Mantequilla de cocoa	34
Aceite de coco	25
Aceite de algodón	-1
Manteca de cerdo	41
Aceite de linaza	-24
Margarina	34 – 43
sebo de cordero	42
Aceite de oliva	-6
Aceite de semilla de palma	24
Aceite de palma	35
Aceite de cacahuete	3
Aceite de colza	-10
Aceite de girasol	-17
Aceite de soja	-16
Aceite de tung	-2.5

Fuente: Engineering ToolBox, (2008)

2.7.2. PUNTO DE HUMO

Es la temperatura en la que se producen compuestos de descomposición, visibles, y que depende de los ácidos grasos libres y monoacilglicéridos de la grasa. La presencia de 1% de estos compuestos provoca la reducción de 230 a 160°C en la temperatura de formación de humos en un aceite para freír (Badui, 2006).

En la tabla 3 se describe el punto de humo de los tipos de grasas:

Tabla 3. Punto de humo de los tipos de grasas

Tipos de grasa	Punto de humo (°C)
Aceite de Girasol	225
Aceite de soya	230
Manteca de cerda	185

Fuente: Seriusetas, (2020)

2.7.3. ACIDEZ

Tabla 4. Acidez en los tipos de grasas

Tipo de grasa	Acidez (%)	fuelle
Aceite de girasol	14-43	Akkayat, 2018
Aceite de soja	11,3	Ma, et,al (2018)
Manteca de cerdo	1.3	Giani, (S,f)

2.8. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

La ingesta de alimentos sanos y seguros es esencial para garantizar una correcta calidad de vida. De ahí que la alimentación de los consumidores se controle bajo distintos marcos legales que obligan a la industria agroalimentaria a realizar análisis físico químicos de los alimentos.

El análisis físico-químico se encarga de medir diversas propiedades como temperaturas, conductividad, densidad, viscosidad o dureza con el objetivo de garantizar la calidad alimentaria de tus productos. Además de cumplir con la normativa legal, que incluye reglamentos técnico-sanitarios, directivas y reglamentos comunitarios, así como normativa nacional del país receptor de los productos, es imprescindible realizar análisis físico químico de alimentos para garantizar un control de calidad interno en tu empresa o de la empresa subcontratada (INNOTECH, 2019).

2.6. ANÁLISIS SENSORIAL

Utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones humanas a aquellas características de los alimentos y materiales que son percibidos a través de los sentidos de la vista, oído, olfato, gusto y tacto. En tal sentido, se presenta una propuesta teórica para el uso de pruebas afectivas, discriminatorias y descriptivas de evaluación sensorial en el campo gastronómico (Cárdenas, et al, 2018).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La investigación se lo realizó en el taller de Procesos de Frutas y Vegetales, los análisis bromatológicos se en el laboratorio de Bromatología del área de Agroindustria de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “ESPAM-MFL”, ubicado en el Campus Politécnico, sitio El Limón, cantón Bolívar, provincia de Manabí en las coordenadas: 0°50’65” Latitud sur, 80°10’05.87” Longitud oeste y una Altitud de 21 msnm (Google Earth, 2015) y en los laboratorios de la facultad ciencias agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí “ULEAM”, Manta-Ecuador, ubicada en las coordenadas de 0°57’04”S 80°44’44” W.

3.2. DURACIÓN

El tiempo requerido para esta investigación constó de 16 semanas a partir del 25 de abril de 2022.

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.3.1. MÉTODOS

- **MÉTODO EXPERIMENTAL**

Esta investigación fue de tipo experimental porque se evaluaron los tipos de grasas en dos variedades de camote para determinar las características físico-químicas y organolépticas de los bastones fritos.

3.3.2. TÉCNICAS

- **OBSERVACIÓN**

Para esta investigación se utilizó la técnica de la observación con el fin de garantizar la selección de la materia prima considerando los atributos de las variedades de camote (morado-toquecita) y los tipos de grasas (aceite de girasol-aceite de soya-manteca de cerdo) propuestas en la investigación.

3.4. FACTORES DE ESTUDIO

Factor A: Tipos de grasas de fritura

Factor B: Variedad de camote.

3.4.1. NIVELES

Para el factor A se utilizó los siguientes niveles considerando la temperatura de $180\pm 5^{\circ}\text{C}$ y 7min.

a_1 = Aceite de girasol

a_2 = Aceite de soja

a_3 = Grasa de cerdo

Para el factor B se utilizaron los siguientes niveles:

b_1 = Guayaco morado.

b_2 = Toquecita.

3.4.2. TRATAMIENTOS

En la tabla 5 se detallan las combinaciones de los tratamientos

Tabla 5. Tablas de tratamientos

Tratamiento	Códigos	Descripción	
		Tipos de grasas($180\pm 5^{\circ}\text{C}\times 7\text{min}$)	Variedad de camote
T1	a_1b_1	Aceite de Girasol	Guayaco morado
T2	a_1b_2	Aceite de Girasol	Toquecita
T3	a_2b_1	Aceite de Soja	Guayaco morado
T4	a_2b_2	Aceite de Soja	Toquecita
T5	a_3b_1	Grasa de cerdo	Guayaco morado
T6	a_3b_2	Grasa de cerdo	Toquecita

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

En esta investigación se efectuó un arreglo factorial de AxB en DCA, para cada tratamiento se realizaron tres repeticiones, resultando un total de 18 unidades experimentales, lo cual se describe a continuación en la tabla 6.

Tabla 6. Tabla ANOVA

Fuente de variación	gl (grados de libertad)
Total	17
Tratamiento	5
Factor A	2
Factor B	1
AxB	2
Error	12

3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL

Para cada unidad experimental se utilizó un kilogramo de camote en un litro de grasa, con tres réplicas obteniendo un total de 18 corridas experimentales dando como resultado del material experimental 18Kg de camote (9Kg de guayaco morado y 9Kg de toquecita) y 18L de grasa.

De cada tratamiento se tomó una muestra para los análisis de perfil de textura, grasa residual, humedad y tratamientos se realizará análisis sensorial; dichas muestras se almacenarán en el congelador, guardados al vacío.

Tabla 7. Tabla de tratamientos

	CAMOTE GUAYACO M.	CAMOTE TOQUECITA	ACEITE DE GIRASOL	ACEITE DE SOYA	MANTECA DE CERDO	VINAGRE	AGUA
T1	3Kg		3L			30mL	3L
T2		3Kg	3L			30mL	3L
T3	3Kg			3L		30mL	3L
T4		3Kg		3L		30mL	3L
T5	3Kg				3L	30mL	3L
T6		3Kg			3L	30mL	3L
TOTAL	9KG	9KG	6L	6L	6L	180mL	18

3.7. MANEJO DEL EXPERIMENTO

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos en esta investigación las actividades se las realizó en tres fases, las cuales se detallan a continuación.

- **Objetivo 1:** Realizar análisis físico-químicos de porcentaje de grasa y porcentaje de humedad a los bastones fritos de dos variedades de camote de acuerdo a lo establecido en la norma NTE INEN 2724.

Para la determinación de este objetivo, las muestras fueron analizadas usando el equipo soxhlet para los análisis de grasa y se usó el método de estufa marca Memmert C405.1786 para los análisis de humedad presente en los bastones, las cuáles fueron revisadas por la NTE INEN 2724, la cual es la norma respectiva de las papas fritas.

Objetivo 2: • Determinar dureza al o a los mejores tratamientos de los resultados obtenidos en los análisis físico-químicos a los bastones de dos variedades de camote.

Para determinar el efecto que producen los tipos de grasas en los bastones se realizó el análisis de dureza (Texturómetro SHIMADZU EZ-LX HS) en los laboratorios de la facultad ciencias agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí "ULEAM".

Objetivo 3: Determinar el grado de aceptabilidad de los bastones fritos se efectuó a través de una prueba afectiva con una escala hedónica de 5 puntos donde 1 = me

disgusta mucho, 2 = me disgusta moderadamente, 3 = no me gusta, ni me disgusta, 4 = me gusta moderadamente, 5 = me gusta mucho, con el fin de medir el nivel de agrado de los atributos, olor, sabor, color y textura (ver anexo 1).

Para determinar la aceptación utilizando 30 panelistas no entrenados. En las pruebas de 5 puntos hedónicas se le pide al consumidor que valore el grado de satisfacción general que le produce un producto utilizando una escala que le proporciona el analista.

3.7.1. DIAGRAMA DE PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BASTONES FRITOS DE CAMOTE

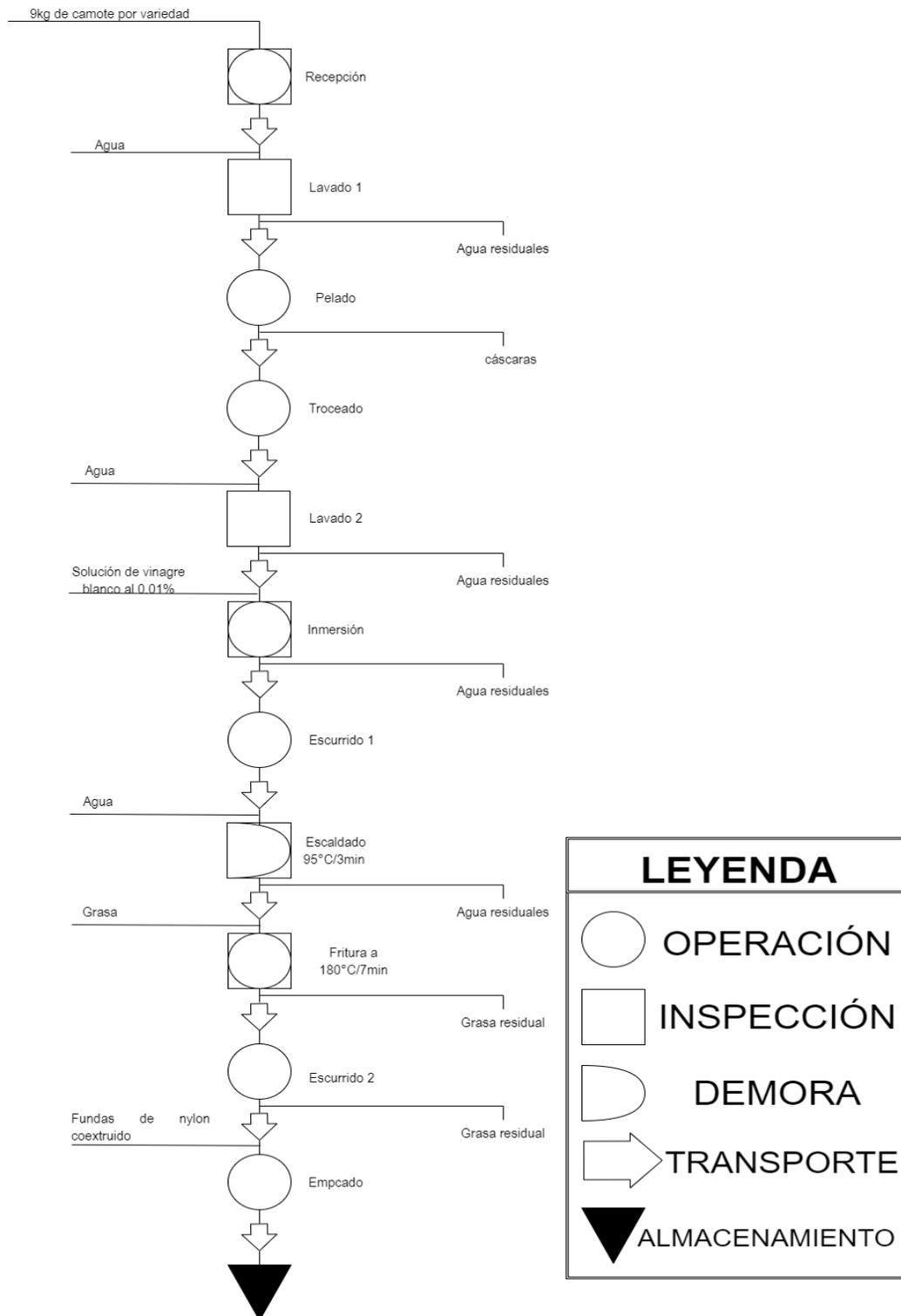


Figura 1. Diagrama de proceso de fabricación de bastones fritos de camote

3.7.2. DESCRIPCIÓN DE CAMOTES FRITOS

Selección de materia prima: Se seleccionaron (anexo 2) aquellos que estén en buen estado, es decir, que no tengan daños físicos o algún deterioro, para el proceso de la elaboración del producto se utilizó 9Kg de camote de ambas variedades. La obtención de un producto de calidad y el logro de una mayor eficiencia en el proceso exige determinadas especificidades a la materia prima, como color, textura, sólidos, longitud y número de defectos. Es importante que el contenido de materia seca supere el 20% para lograr mayor rendimiento y menor absorción de aceite. La proporción de materia seca guarda relación con la variedad utilizada

Lavado 1: Se lo realizó con agua (all natural) con el fin de eliminar impurezas y residuos que estos contengan.

Pelado: Se le retiró la cáscara, debido a que está no es digerible y se somete a un proceso de pelado manual tratando de quitar la menor cantidad de camote posible (anexo 3).

Escaldado: Los camotes pasan por un proceso de escaldado por tres minutos a 150°C para ablandar los camotes con el fin de facilitar la etapa del troceado.

Troceado: Una vez peladas, se procedió a lavar y son cepilladas (cepillo marca rubbermaid) para retirar cualquier resto de cáscara que pudiera quedar. Se realiza una inspección manual, retirando los camotes en mal estado, magulladas o defectuosas y asegurando que sólo sean cortadas las mejores. Los camotes son cortados en forma de bastón con las siguientes medidas área de 1cm² con longitud de 3cm.

Lavado 2: Los trozos de camote se lavaron nuevamente con agua (all natural) con la finalidad de quitar cualquier agente contaminante usado en los anteriores procesos.

Inmersión: Ya troceado y lavado el camote se sumergió los trozos en una solución de vinagre blanco (oriental) a una concentración del 0.01%, como agente antioxidante por un tiempo de 10 minutos.

Escurrido 1: Se colocaron en una cernidera de acero inoxidable para facilitar la ejecución del siguiente paso.

Frito: Los bastones ya procesados se los ubicó a freír a una temperatura de 180°C por 7 minutos.

Escurrido 2: Posteriormente los bastones de camote se colocaron en una cernidera de acero inoxidable para eliminar el exceso de grasa.

Empacado: Se lo realizó en empaques de fundas ziploc (anexo 8) al vacío los envases.

Almacenado: Finalmente fueron almacenados a temperatura ambiente.

3.7.3. VARIABLES A MEDIR

- **PERFIL DE DUREZA**

Dureza

- **CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS**

Grasas totales

Humedad

- **ATRIBUTOS ORGANOLÉPTICOS**

Olor

Color

Sabor

Apariencia del producto

3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Para el análisis estadístico de la variable a medir se utilizó el programa estadístico Stagraphic Centurión versión libre y se realizaron las siguientes pruebas:

Los supuestos de ANOVA aplicados fueron: supuestos de normalidad, independencia, homocedasticidad, se lo efectuó para determinar si existe diferencia significativa estadística entre tratamientos.

Se realizó el Análisis de varianza (ADEVA o ANOVA) para establecer la diferencia estadística significativa para cada uno de los factores y su interacción en las variables en estudio.

La prueba no paramétrica Kruskal Wallis en caso de que no se cumplan los supuestos del ANOVA (normalidad mediante la prueba de Shapiro Will y el supuesto de homogeneidad mediante la prueba de Levene).

El análisis de datos con respecto a las pruebas sensoriales se realizó mediante el Programa Estadístico SPSS 21 versión libre. Se lo evaluó mediante la prueba de Kruskal Wallis.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS BASTONES FRITOS DE CAMOTE

4.1.1. GRASA

Para comprobar la distribución normal de los datos se procedió a realizar los supuestos del ANOVA (Normalidad y homogeneidad).

La variable grasa cumple con el supuesto de normalidad (tabla 8), pero no con el supuesto de homogeneidad (tabla 9), por tanto, se procedió a realizar la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (tabla 10), la cual detalla que la distribución de los datos de esta variable posee diferencias entre las categorías del Factor A y tratamientos, pero no con respecto al Factor B, que no causa efecto sobre la variable grasa.

Tabla 8. Prueba de Shapiro-Wilk para la variable Grasa

	Estadístico	gl	Sig.
Grasa	0.948	18	0.395

Tabla 9. Prueba de homogeneidad para la variable Grasa

F	gl1	gl2	Sig.
7.504	5	12	0.002

Tabla 10. Prueba de Kruskal-Wallis para la variable Grasa

Hipótesis Nula	Sig.	Decisión
La distribución de Grasa es la misma entre las categorías del Factor A	0.001	Rechazar hipótesis nula
La distribución de Grasa es la misma entre las categorías del Factor B	0.895	Retener hipótesis nula
La distribución de Grasa es la misma entre las categorías de tratamientos	0.006	Rechazar hipótesis nula

En la figura 2 se observa el comportamiento de la variable grasa con respecto a los tipos de grasas, donde se evidencia que la grasa de cerdo presentó mayor concentración a esta variable, mientras que el aceite de girasol fue el que proporcionó menor porcentaje de grasa.

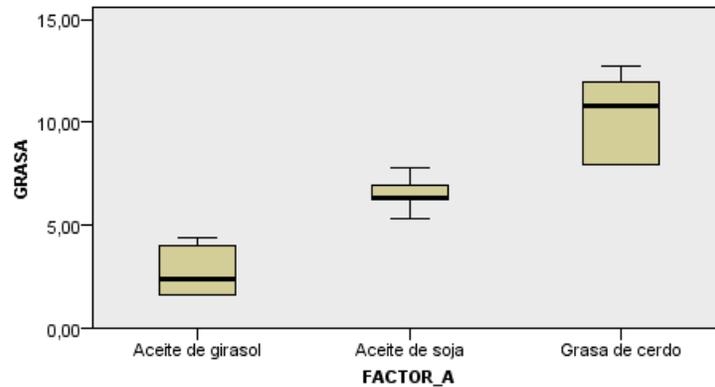


Figura 2. Prueba de Kruskal Wallis para el factor A

En la figura 3 se aprecia que la combinación que presenta menor porcentaje de grasa es el T2 (a1b2) y la que proporciona al producto mayor contenido de grasa es el T5 (a3b1).

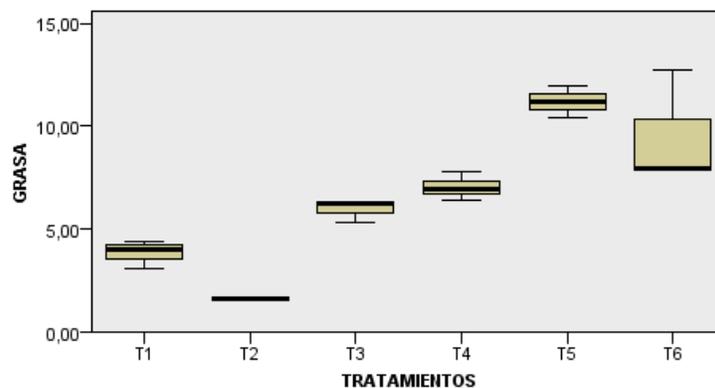


Figura 3. Prueba de Kruskal Wallis para la categoría tratamientos

La norma INEN 2561 (2010) bocaditos de productos vegetales establecen un máximo permisible de 40 %. Makinson citado por Romero (2011), menciona que en su estudio observó que los alimentos de origen vegetal al tener mayor contenido acuoso y bajo contenido grasa, tendían a absorber mayor cantidad de grasa con respecto a los de origen animal. En el caso de los productos de fritura es de esperar que, a mayor contenido de humedad, mayor sea el contenido de grasa, por reemplazo del agua por aceite (Blumenthal y Stier 1991 citado por Chavez y Vivas, 2014).

Por lo tanto, el aumento en el contenido de grasa final del alimento coincide con la disminución simultánea de su contenido de humedad, pues el aceite ocupó los espacios porosos dejados por el agua a medida que se evaporaba (Chamorro, 2016). El aceite o grasa en la fritura determina la aceptabilidad del alimento porque en gran parte, el aceite de fritura es absorbido y producen cambios físicos y químicos consecuencia de la interacción entre el aceite, el agua y otros componentes del alimento (Solórzano, 2017).

En la investigación de Ulloa (2018) el contenido de grasa de la yuca prefrita se incrementó a 3.6% probablemente debido al proceso de fritura que involucra la eliminación de agua y absorción de aceite del producto. Mientras que Quiroga et al. (2019) obtuvieron un porcentaje de grasa para camotes fritos sin CMC de 22.70% mientras que para los fritos con CMC fue de 17.20%

4.1.2. HUMEDAD

Por otro lado, la variable Humedad cumple con los supuestos de normalidad (tabla 11), y el de homogeneidad (tabla 12), por tanto, se procedió a realizar la prueba el ANOVA de los tratamientos (tabla 13).

Tabla 11. Prueba de Shapiro-Wilk para la variable Humedad

	Estadístico	gl	Sig.
Humedad	0.972	18	0.830

Tabla 12. Prueba de homogeneidad para la variable Humedad

	F	gl1	gl2	Sig.
	1.407	5	12	0.290

Tabla 13. ANOVA para los factores AxB de la variable Humedad

Origen	gl	Suma de cuadrados tipo III	Media cuadrática	F	p_valor.
factor_A	2	0.402	0.201	0.690 ^{NS}	0.520
factor_B	1	0.010	0.010	0.033 ^{NS}	0.859
A* B	2	0.842	0.421	2.592 ^{NS}	0.274
Error	12	3.496	0.291		
Total corregida	17	4.750			

C.V. 34.68

NS: No significativo

* Significativo al 5%

** Altamente significativo al 1%

El análisis de varianza para la variable Humedad (tabla 13) manifiesta que no existe interacción entre los factores y tampoco existe diferencias significativas para cada uno de los factores debido a que el $p_valor > 0.05$, por tal razón no es necesario realizar un ANOVA para los tratamientos.

De acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 2561 (2010) de bocaditos de productos vegetales menciona que el máximo permisible es de 5% de humedad. Lucas et al. (2012) y Pinzón et al. (2016) argumentan que en productos fritos la humedad es un importante indicador de calidad ya que de este dependen otros factores como la textura, el color y la grasa. Quiroga et al. (2019) que en su estudio evaluaron el contenido de humedad para camotes fritos sin CMC y con CMC obteniendo valores de 9,70 y 21,10% respectivamente.

4.1.3. DUREZA

La variable Dureza no cumple el supuesto de normalidad (tabla 14) por lo que se procedió a realizar la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis (tabla 15), la cual detalla que hay diferencias en la distribución de la variable dureza con respecto al factor B y la categoría de tratamientos. Las altas temperaturas en el freído disminuyen la humedad del alimento por el desplazamiento del agua, la cual se evapora e incide en el aumento y en la concentración de almidón del producto freído. El almidón se gelatiniza y se carameliza, ayudando en la formación de la costra o corteza, provocando un producto finalmente con mayor dureza (Pacheco, 2002 citado por Soto y Espitia, 2015).

Tabla 14. Prueba de Shapiro-Wilk para la variable Dureza

	Estadístico	gl	Sig.
Dureza	0.745	18	0.000

Tabla 15. Prueba de Kruskal-Wallis para la variable Dureza

Hipótesis Nula	Sig.	Decisión
La distribución de Dureza es la misma entre las categorías del Factor A	0.932	Retener hipótesis nula
La distribución de Dureza es la misma entre las categorías del Factor B	0.001	Rechazar hipótesis nula
La distribución de Dureza es la misma entre las categorías de tratamientos	0.012	Rechazar hipótesis nula

La figura 4 detalla que el nivel b1 que corresponde al tipo de camote guayaco morado hace que el producto frito presente mayor niveles de dureza que el otro tipo de camote (toquecita)

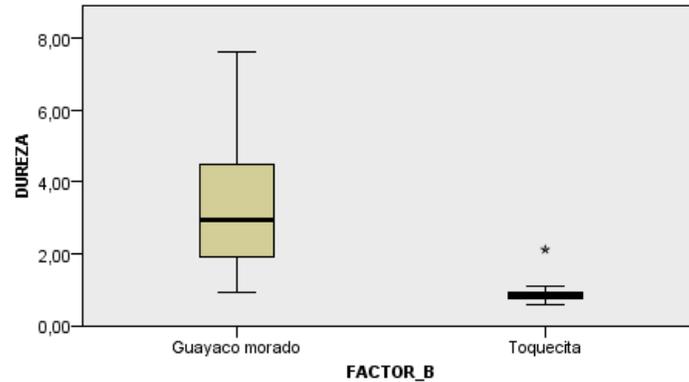


Figura 4. Prueba de Kruskal Wallis de la variable dureza con respecto al factor B

Con respecto a la distribución de la variable dureza en base a la combinación de los niveles el T5 (a3b1) presenta mayor nivel de dureza.

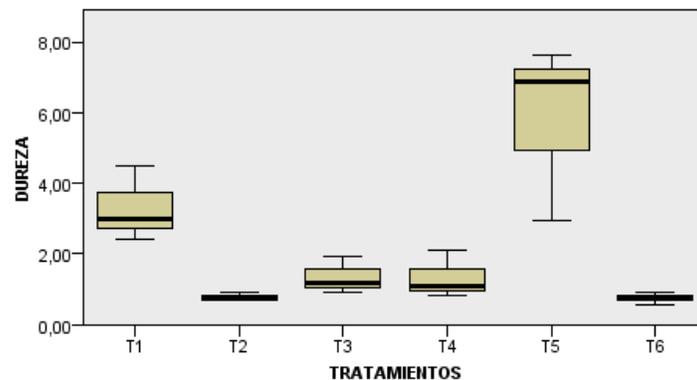


Figura 5. Prueba de Kruskal Wallis de la variable dureza para la categoría tratamientos

La dureza está por lo general, directamente relacionada con la crujencia y el contenido de humedad de los productos; al aumentar el contenido de humedad, el Producto se vuelve más firme, en consecuencia, un incremento en la dureza (LEPE, 2017 citado por Mostacilla y Ordoñez, 2019). En un estudio realizado por Ulloa (2018) obtuvieron de dureza en yuca prefrita 3.33%

4.2. PRUEBA NO PARAMÉTRICA PARA LA VARIABLE ORGANOLÉPTICA

En la tabla 16 se muestran los datos analizados para la variable organoléptica (olor, sabor, color y apariencia del producto) mediante la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis, la cual indica que existe diferencias significativas con respecto a las 4 categorías sensoriales ($p_{\text{valor}} < 0,05$).

Tabla 16. Resumen de prueba de hipótesis de Kruskal Wallis

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de Olor es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0.005	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de Sabor es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0.017	Rechazar la hipótesis nula.
3	La distribución de Color es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0,000	Rechazar la hipótesis nula.
4	La distribución de Ap_product es la misma entre las categorías de Tratamientos.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	0.000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es 0.05.

Por lo tanto, se efectuó la prueba de subconjuntos homogéneos para conocer cual tratamiento difiere en su distribución.

4.2.1. APARIENCIA DEL PRODUCTO

La tabla 17 evidencia los subconjuntos homogéneos de la prueba de Kruskal Wallis, siendo los tratamientos T1, T2, y T5 los de mayor ponderación en la categoría apariencia del producto, mientras que el tratamiento 4 fue el de menor puntuación.

Tabla 17. Subconjunto homogéneo de la prueba de Kruskal Wallis para la variable Apariencia

	1	2	3
Muestras			
T4	2.66		
T3	2.7	2.7	
T6		3.62	3.62
T1			3.82
T5			4.06
T2			4.14
Probar estadística	0.32	2.88	3.336
Sig. (prueba de 2 caras)	0.572	0.09	0.343
Sig. Ajustada (prueba a dos caras)	0.921	0.246	0.467

Los subconjuntos homogéneos se basan en significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05. Cada casilla muestra el rango de media de muestras.

Villena (2022) manifiesta que en el grado de acetosidad los tratamientos bajo un sistema de fritura al vacío presentan una menor untuosidad en comparación con los chips procesados por fritura convencional; esta diferencia también se extendió a la variable textura; además se determinaron notables diferencias en el atributo crocancia y masticabilidad, con una mejor calificación para el tratamiento T5 (120°C/30min) de fritura al vacío y que las preferencias de los degustadores se inclinaron por el tratamiento T3 (140°C/8min) del sistema de fritura convencional, indicando su satisfacción en crocancia, textura, y masticabilidad.

4.2.2. OLOR

La prueba de subconjunto para olor demostró que el tratamiento que presentó mayor aceptabilidad por parte de los catadores no entrenados fue el T5 (tabla 18).

Tabla 18. Subconjunto homogéneo de la prueba de Kruskal Wallis para la variable olor

	1	2
T3	2.85	
T4	3.19	3.19
T2	3.49	3.49
T1	3.63	3.63
T6	3.71	3.71
T5		4.13
Probar estadística	7.808	7.648
Sig. (prueba de 2 caras)	0.099	0.105
Sig. Ajustada (prueba a dos caras)	0.099	0.105

Los subconjuntos homogéneos se basan en significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Cada casilla muestra el rango de media de muestras.

Las pruebas sensoriales estudiadas por Villena (2022) determinaron que los productos procesados fritura convencional y al vacío presentan un olor ligeramente ácido. Woolfe (1992) y Bradbury y Holloway (1988) citado por Miranda y Peña (2018) manifiesta en su estudio que la disminución del aroma, probablemente se deba, por ejemplo, a que durante el horneado u algún otro método de calentamiento se produzcan diferentes compuestos que se forman en el camote, debido a las reacciones bioquímicas que ocurren durante el almacenamiento.

4.2.3. SABOR

La prueba efectuada para sabor evidenció que los tratamientos con mejor aceptación fueron T1, T5 y T6, mientras que el tratamiento 3 tuvo menor ponderación en la prueba de Kruskal Wallis de subconjuntos homogéneos tabla 19.

Tabla 19. Subconjunto homogéneo de la prueba de Kruskal Wallis para la variable Sabor

	1	2
Muestras		
T3	2.78	
T4	3.0	3.0
T2	3.62	3.62
T1		3.68
T6		3.82
T5		4.1
Probar estadística	5.32	9.472
Sig. (prueba de 2 caras)	0.07	0.05
Sig. Ajustada (prueba a dos caras)	0.135	0.05

Los subconjuntos homogéneos se basan en significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05. Cada casilla muestra el rango de media de muestras.

Villena (2022) menciona que la variedad Toquecita presentó alto contenido de azúcares totales en estado crudo, con valores de 10.53° Brix, considerado como un producto dulce; cuando las rodajas se sometieron a fritura en aceite a altas temperaturas, se produjo un incremento en el contenido de azúcares dando como resultado un promedio de 28,61° Brix por los dos sistemas de fritura, en donde no se evidenció diferencia estadística entre tratamientos. En el estudio de Vera y Villaprado (2017) los degustadores mostraron mayor preferencia en la categoría sabor por la variedad de camote morado destacándose por presentar un sabor dulce característico.

En la acidez titulable se determinó una reducción por efecto de los tratamientos de fritura. Mientras que el pH experimentó una ligera disminución de 6.21% a 5.8% por los dos procedimientos de fritura. Valor que cataloga a los chips como un producto ligeramente ácido (Villena, 2022).

4.2.4. COLOR

En el atributo olor demostró que el T1 obtuvo mayor puntuación, mientras que el T2 fue calificado con la ponderación más baja por parte de los evaluadores (tabla 20).

Tabla 20. Subconjunto homogéneo de la prueba de Kruskal Wallis para la variable Color

	1	2	3
Muestras			
T2	2.78		
T4	2.84		
T6	3.18	3.18	
T3	3.7	3.7	3.7
T5		3.96	3.96
T1			4.54
Probar estadística	6.552	3.88	3.88
Sig. (prueba de 2 caras)	0.088	1.44	1.44
Sig. Ajustada (prueba a dos caras)	0.129	0.267	0.267

Los subconjuntos homogéneos se basan en significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.
Cada casilla muestra el rango de media de muestras.

El color es un parámetro que influye en el comportamiento de compra de los consumidores, debido a que es uno de los criterios fundamentales que percibe un consumidor como un modo de indicador de calidad (Araujo Diaz et al., 2012; citado por Marmolejo *et al.*, 2023). Según Lucas et al. (2013) citado por Villena (2022), el cambio de color en el producto se genera directamente por las condiciones de proceso; principalmente el tiempo y temperatura. En el estudio de Vera y Villaprado (2017) mostraron mayor preferencia por la variedad de camote.

En el estudio de Villena (2022) se determinó una ligera diferencia, con predominio del componente “b” en el primer cuadrante, caracterizado por el color amarillo. Los diferentes tratamientos de fritura influyeron en la tonalidad de los chips, dando un tono amarillo claro en los chips procesados por fritura al vacío y un tono amarillo oscuro de los chips procesados por fritura convencional.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El factor A (tipos de grasas) influye en la variable grasa de los bastones fritos de camote, sin embargo, en la variable humedad, ni los factores, ni los tratamientos evidenciaron diferencias significativas.
- Con respecto a la dureza, el tipo de camote (factor B) causa efecto en la elaboración de bastones fritos de camote, la dureza del T5 fue mayor que las otras combinaciones.
- El análisis de aceptabilidad ejecutado por los catadores no entrenados, evidenció como mejores tratamientos a T2 y T5, los mismo que sobresalieron y fueron mejores calificados en los atributos evaluados (aparencia del producto, y sabor), mientras que en la categoría olor y color los de mejor aceptabilidad fueron el T5 y T1 respectivamente.

5.2. RECOMENDACIONES

- Desarrollar investigaciones similares donde se incluyan el aceite de girasol para disminuir el consumo de alimentos con índice mayor de grasa.
- Desarrollar investigaciones equivalentes donde se incluyan el tipo de camote Guayaco morado debido a potencial de presentar un valor mayor de dureza.
- Desarrollar investigaciones basado en el proceso de elaboración del tratamiento T5 debido a su aceptabilidad con respecto al ámbito sensorial.

BIBLIOGRAFÍA

- Akkaya, M. (2018). Prediction of fatty acid composition of sunflower seeds by near-infrared reflectance spectroscopy. *J Food Sci Technol*. V. 55(6): 2318–2325 (2018). <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3150-x>
- Badui, S. (2006). *Química de los alimentos* (4a. ed.). México: Pearson Educacion. Pps, 264-265
- Cárdenas, N. Cevallos, C. Salazar, J. Romero, E. Gallegos, P. (2018). Uso de pruebas afectivas, discriminatorias y descriptivas de evaluación sensorial en el campo gastronómico. *Dominio de las Ciencias, ISSN-e 2477-8818*, Vol. 4, Nº. 3, 2018, págs. 253-263.
- Clayton, K. (2012). *Métodos para la conservación de alimentos*. Recuperado de: <https://www.extension.purdue.edu/extmedia/FS/FS-15-S-W.pdf>
- Chamorro, O. (2016). *Evaluación de las propiedades comerciales de freído de aceite de canola y aceite de soya alto en ácido oleico* [Ingeniero en Agroindustria Alimentaria] <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/3efb1485-ab28-49c1-9861-59a26d4eef0c/content>
- Cobeña, G. (2011). *Taller Evaluación de estrategias de alimentación basados en el uso de camote en sistemas de producción animal, modelos y simulación*. EC. Formato PDF
- Cobeña, R. Cardenas, R. Zambrano, F. Cañarte, E. Bermúdez, E. Mendoza, A. Limongi, R. (2019). *Variedad de Camote Toquecita. Portoviejo, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Portoviejo, Rubro Camote. (Plegable Divulgativo no. 445)* <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5456>
- Engineering ToolBox, (2008). *Aceites - Puntos de fusión*. [en línea]. https://www.engineeringtoolbox.com/oil-melting-point-d_1088.html
- EPC. (2015). *Radiografía del Camote*. <https://elpoderdelconsumidor.org/2015/06/radiografia-del-camote/>
- Escalante, (2018). *Aceite de girasol: propiedades, beneficios y valor nutricional*. <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20181101/452629614805/alimentos-aceite-girasol-beneficios-propiedades-valor-nutricional.html>
- FAO. (s, f). *Aceites y grasas de origen vegetal y animal aceites y grasas de origen vegetal*
- Giana, M. (s,f). *Research on development of acidity in pork lard during thermal processing*. University of Oradea, Faculty of Enviromental Protection. Oradea;România. https://protmed.uoradea.ro/facultate/anale/ecotox_zooteh_ind_alim/2011B/ipa/05%20Bura%20Giani%201.pdf
- Google Earth. 2015. *Ubicación Geográfica de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí*. Propiedades físico-químicas y parámetros de calidad para uso industrial de cuatro variedades de papa. *Agronomía Costarricense*, 33(1), 77-89. <https://www.redalyc.org/pdf/436/43612054007.pdf>
- INNOTEC. (2019). *Análisis físico químico*. <https://www.innotec-laboratorios.es/analisis-de-alimentos/analisis-fisico-quimico/>

- Jácome, S. (2015). “Comparación de las variedades chola y capiro (*Solanum Tuberosum* L.) en la textura de una papa pre frita congelada” [Tesis, Ing en alimentos, Universidad Técnica De Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/12379/1/AL%20580.pdf>
- Loor, J. (2015). *Potencial agro productivo de variedades de camote (Ipomea batatas L.) para el valle del rio carrizal*. tesis previa la obtención del título de ingeniero agrícola. ESPAM MFL.
- Lucas, J. Quintero, L. Vasco, J. y Mosquera, J. 2012. Evaluación de los parámetros de calidad de chips en relación con diferentes variedades de platano (*Musa paradisiaca* L). CO. *Revista lasalista de investigación*, 9, 69- 72
- Ma, G., Dai, L., Liu, D., Du, W. (2018). A Robust Two-Step Process for the Efficient Conversion of Acidic Soybean Oil for Biodiesel Production. *Catalysts*, 8. DOI 10.3390/catal8110527
- Macías, C. (2011). *Caracterización morfológica, agronómica, molecular y Química de germoplasma de camote (Ipomoea batatas) para consumo humano y animal en la provincia de Manabí. Tesis de grado de Ingeniera. Agrónoma – UNESUM. Jipijapa-Manabi-Ecuador.* p 144.
- Marmolejo, E., Ochoa, A., González, S., Gallegos, J. (2023). Características fisicoquímicas y evaluación sensorial de bebidas mixtas camote-manzana y camote-piña. *Tecnociencia Chihuahua*. Vol XVII (1) https://www.researchgate.net/publication/370704028_Caracteristicas_fisicoquimicas_y_evaluacion_sensorial_de_bebidas_mixtas_camote-manzana_y_camote-pina_Physico-chemical_parameters_and_sensory_evaluation_of_sweet_potato-apple_and_sweet_potato-pineapple
- MedlinePlus (2018). *Información sobre las grasas monoinsaturadas*. Recuperado de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000785.htm>.
- Miranda, D., Peña, M. (2018). Propiedades físicas, químicas y sensoriales del pan de camote elaborados a partir de camotes (*Ipomea batata*) almacenados de la variedad Jonhatan. *Big Bang Faustiniiano*. Vol 7(2) p 45-52 https://www.researchgate.net/publication/348329863_Propiedades_fisicas_quimicas_y_sensoriales_del_pan_de_camote_elaborados_a_partir_de_camotes_Ipomea_batata_almacenados_de_la_variedad_Jonhatan#:~:text=Conclusiones%3A%20Los%20panes%20elaborados%20con%20camote%20almacenados%20a,penetraci%C3%B3n%3B%20pH%3B%20Humedad%3B%20Az%C3%BAcares%20reductores%3B%20Acidez%3B%20S%C3%B3lidos%20insolubles
- Mostacilla, S. Ordoñez, A. (2019). *Evaluación de los parámetros de textura en un snack a partir de una mezcla de cereales desarrollado en la empresa Segalco S.A.S* [Tesis Ingeniera Agroindustrial, Universidad Del Cauca]. <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1466/EVALUACI%C3%93N%20DE%20LOS%20PAR%C3%81METROS%20DE%20TEXTURA%20EN%20UN%20SNACK%20A%20PARTIR%20DE%20UNA%20MEZCLA%20DE%20CEREALES%20DESARROLLADO%20EN%20LA%20EMPRESA%20SEGALCO%20S.A.S..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Norma Técnica Ecuatorian [NTE INEN, 2561]. (2010). *Bocaditos de productos vegetales*, requisitos. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2561.pdf
- OCARU, (2021) *El camote anaranjado de Ecuador, empieza su recorrido por el mundo*. <https://ocaru.org.ec/2021/03/23/el-camote-anaranjado-de-ecuador-empieza-su-recorrido-por-el-mundo/>
- Ortiz, (2012). LA SOYA. UG. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4697/1/T196.pdf>
- Pinzón, M. Montoya, J. Lucas, J. Evaluación de parámetros de calidad de chips de 12 variedades de musáceas genotipo aab sometidas a fritura por inmersión. *Vitae, supl. Supplement*, 23. <https://www.proquest.com/docview/1783660604>
- Prieto, J. (2017) *El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales*. Universidad Javeriana, Colombia.
- Quiroga, M., Saavedra, E. y Silva, R. (2019). *Efecto del recubrimiento comestible utilizando carboximetilcelulosa (cmc) en el contenido de humedad, grasa y aceptabilidad del camote (Ipomoea batatas) sometido a fritura*. Informe de investigación profesional. Ing. agroindustrial e industrias en alimentos. UNP. Piura, Perú
- Ramírez, T. (2018). *Evaluación de las propiedades fisicoquímicas de aceites y grasas residuales con potencial para la producción de biocombustibles* [Maestro en Ciencia y Tecnología en la Especialidad de Ingeniería Ambiental, Centro De Investigación Y Desarrollo Tecnológico En Electroquímica, S.C.].
- Rodríguez, J. (2005). *El proceso de fritura en los alimentos*. <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/el-proceso-de-fritura-en-los-alimentos.html>.
- Seriuseats.com. (2017). *¿Qué es un punto de humo y por qué es importante?* <https://www.seriousseats.com/cooking-fats-101-whats-a-smoke-point-and-why-does-it-matter>
- Solá, D. (2018). *Manteca de cerdo*. https://www.3tres3.com/articulos/manteca-de-cerdo_44758/
- Solórzano, M. (2017). *Propiedades físico-químicas y parámetros de calidad* [Ingeniera en Alimentos, Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí extensión Chone]. <https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/1711/1/ULEAM-IAL-0016.pdf>
- Soto, C. y Espitia, A. (2015). *Evaluación comparativa de la absorción de aceite en papa Tipo bastón empleando tres recubrimientos comestibles* [Ingeniera en Alimentos, UNIVERSIDAD DE LA SALLE]. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1252&context=ing_alimentos
- Túqueres, A. (2015). *Influencia del tratamiento térmico sobre la composición química y capacidad antioxidante de dos variedades de camote (ipomoea batata L) guayaco morado y toquecita*. [Tesis Ing en Alimentos. UTE. Quito-EC]
- Ulloa, G. (2018). *Evaluación de los efectos de la precocción, prefritura y congelación IQF (Individually Quick Frozen) en las características físico-*

- químicas y sensoriales de yuca amarilla (Manihot esculenta crantz) de la provincia de Pastaza* [e Ingeniera en Alimentos, Universidad Técnica De Ambato].
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28027/1/AL%20678.pdf>
- Valdiviezo, N. (2014). *Análisis del tipo de aceite y tiempo de fritura en la Vida útil del snack de Malanga (Xanthosomasagittifolium) procedente del Tena.* [Tesis Ing en Alimentos. UTA. Ambato-EC].
- Vera, G., Villaprado, A. (2017). *Relación masa-aceite y tiempo de fritura en la concentración final de un chifle de diversos tipos de camote (aiapomoea Batatas).* Tesis. Ing. Agroindustrial.
<https://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/633/1/TAI119.pdf>
- Vidal, A. Zaucedo, A. Ramos, M. (2018). *Propiedades nutrimentales del camote (Ipomoea batatas L.) y sus beneficios en la salud humana.*
<https://www.redalyc.org/journal/813/81357541001/html/>
- Villacrés, E. Coba, V. Monteros, C. Lucero, O. (2015). *Influencia de la materia prima y del proceso sobre la calidad y la vida útil de la papa prefrita, precocida y frita en bastones.* INIAP, Quito, Ecuador.
- Villena, A. (2022). *Evaluación de dos sistemas de fritura en la obtención de Chips de Camote (Ipomoea batatas L.) Variedad Toquecita.* Trabajo de titulación. Ing. Agrónoma.
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/25382/1/FAG-CIA-VILLENA%20ANDREA.pdf>
- Zanin, T. (2021). *Camote: qué es, beneficios y cómo consumirlo.*
<https://www.tuasaude.com/es/camote/>

ANEXOS

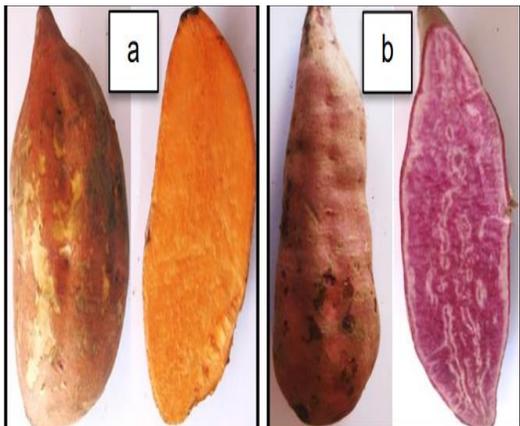
Anexo 1. Escala hedónica

Por favor, enjuague su boca con agua antes de empezar el proceso de evaluación sensorial.

En cada una de las muestras presentadas se evaluarán las características organolépticas. Por favor marque con una X en las opciones que crea usted que es conveniente.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	ESCALA HEDÓNICA	Códigos					
OLOR	1 Me disgusta mucho						
	2 Me disgusta moderadamente						
	3 No me gusta ni me disgusta						
	4 Me gusta moderadamente						
	5 Me gusta mucho						
SABOR	1 Me disgusta mucho						
	2 Me disgusta moderadamente						
	3 No me gusta ni me disgusta						
	4 Me gusta moderadamente						
	5 Me gusta mucho						
COLOR	1 Me disgusta mucho						
	2 Me disgusta moderadamente						
	3 No me gusta ni me disgusta						
	4 Me gusta moderadamente						
	5 Me gusta mucho						
TEXTURA	1 Me disgusta mucho						
	2 Me disgusta moderadamente						
	3 No me gusta ni me disgusta						
	4 Me gusta moderadamente						
	5 Me gusta mucho						

Anexo 2. Apariencia externa e interna de camote (a) variedad Toquecita y (b) variedad Guayaco Morado.



Fuente. Túqueres, 2015

Anexo 3. Pelado y troceado de camote.



Fuente. Los autores

Anexo 4. trozos de camote.



Fuente. Los autores

Anexo 4. Escaldado del camote



Fuente. Los autores

Anexo 5. Cortado de camote.



Fuente: Autores.

Anexo 6. Bastones de camote en salmuera.



Fuente: Autores.

Anexo 7. Fritura de bastones



Fuente: Autores.

Anexo 8. Envasado en empaques de nylon coextruido



Fuentes: Autores.

Anexo 9. Digestión por Soxhlet.



Fuentes: Autores.

Anexo 10. Pesaje de análisis de grasa total.



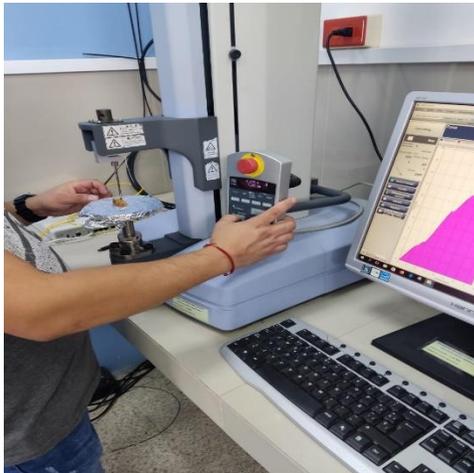
Fuente: Autores.

Anexo 11. Pesaje de análisis de grasa total.



Fuente: Autores

Anexo 12. Análisis de dureza de bastones.



Fuente: Autores.