



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

CARRERA AGROINDUSTRIAS

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

TEMA:

**RELACIÓN MASA-ACEITE Y TIEMPO DE FRITURA EN LA
CONCENTRACIÓN FINAL DE UN CHIFLE DE DIVERSOS TIPOS
DE CAMOTE (*Ipomoea Batatas*)**

AUTORAS:

**GEMA ESTEFANIA VERA SALAS
ANA GABRIELA VILLAPRADO MACÍAS**

TUTORA:

ING. ROSA IRINA GARCÍA PAREDES Mg

CALCETA, JUNIO 2017

DERECHOS DE AUTORÍA

Ana Gabriela Villaprado Macías y Gema Estefanía Vera Salas, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual de la Escuela Superior Politécnica de Manabí Manuel Félix López según lo establecido por la Ley de la propiedad Intelectual y su reglamento.

.....
ANA G. VILLAPRADO MACÍAS

.....
GEMA E. VERA SALAS

CERTIFICACIÓN DE TUTORA

Rosa Irina García Paredes certifica haber tutelado la tesis **RELACIÓN MASA-ACEITE Y TIEMPO DE FRITURA EN LA CONCENTRACIÓN FINAL DE UN CHIFLE DE DIVERSOS TIPOS DE CAMOTE (*Ipomoea Batatas*)**, que ha sido desarrollada por Ana Gabriela Villaprado Macías y Gema Estefanía Vera Salas, previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. ROSA IRINA GARCIA PAREDES

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** la tesis **RELACIÓN MASA-ACEITE Y TIEMPO DE FRITURA EN LA CONCENTRACIÓN FINAL DE UN CHIFLE DE DIVERSOS TIPOS DE CAMOTE (*Ipomoea Batatas*)**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Ana Gabriela Villaprado Macías y Gema Estefanía Vera Salas, previa la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE LA TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. EDITH M. MOREIRA CHICA, Mg

MIEMBRO

.....
ING. RICARDO MONTESDEOCA PARRAGA, Mg.

MIEMBRO

.....
ING. ELY F. SACÓN VERA, Dr.C

PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A Dios ya que gracias a sus bendiciones hoy puedo culminar una de mis metas planteadas.

A dos seres fundamentales en mi vida mi ABUELA y mi MADRE mil gracias, en cada caída que tuve ustedes fueron las que me ayudaron a levantar y caminaron conmigo en este arduo camino, simplemente esto es por ustedes y para ustedes. A mi mejor amiga Gema Rivadeneira y a mi familia su apoyo incondicional formó parte en estos cinco años de estudios eternamente a ustedes mi agradecimiento.

A mi Padre gracias por tus consejos y por tu apoyo.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una institución de calidad que me brindó la oportunidad de prepararme y enriquecer mis conocimientos día a día.

A todas las personas que de una u otra manera estuvieron en mi formación como ingeniera gracias eternamente.

.....
ANA GABRIELA VILLAPRADO

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día;

A Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida estudiantil.

A mi madre Diana, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos,

A mi padre Konrad, que siempre lo he tenido presente en mi vida. Y sé que está orgulloso de la persona en la cual me he convertido,

A mi hermano, que con sus consejos me ha ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

A mis amigas Ana Gabriela y Glenda por demostrarme que podemos ser grandes amigas y por el apoyo incondicional en el transcurso de mi carrera universitaria por compartir momentos de alegría, tristezas y demostrarme que siempre podré contar con ellas.

.....
GEMA VERA SALAS

DEDICATORIA

Todo este esfuerzo se lo dedico a cuatros mujeres fundamentales en mi vida:

A mi Madre y a mi Abuela a ustedes por ser mis pilares y ejemplos fundamentales, por estar conmigo en mis momentos difíciles.

Finalmente y no sin menos importancia a Karelys y Mía para ustedes mis nenas con mucho amor para que siempre luchen y alcancen lo que se propongan.

.....
ANA GABRIELA VILLAPRADO

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la vida y por guiarme por el buen camino, permitiéndome llegar a este momento tan importante de mi vida como es convertirme en una profesional.

A mis padres Diana y Konrad, personas allegadas a lo más profundo de mí ser, que por una u otra aportaron en mí con su apoyo incondicional en todo momento, consejos, comprensión, amor y ayuda en los momentos más difíciles de la vida estudiantil.

A mis hermanos por estar siempre presentes, a mis compañeros quienes han sido una de mis motivaciones, inspiraciones y felicidad.

.....
GEMA VERA SALAS

CONTENIDO GENERAL

CARATULA	i
DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTORA	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
CONTENIDO GENERAL	ix
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS	xi
CONTENIDO DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	2
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.4. HIPÓTESIS.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5

2.1.	CAMOTE (<i>Ipomoea Batatas</i>).....	5
2.2.	VARIEDADES DE CAMOTE.....	8
2.2.1.	CAMOTE ANARANJADO.....	8
2.2.2.	VARIEDAD CAMOTE MORADO	9
2.4.	HUMEDAD EN LOS ALIMENTOS	11
2.4.1.	ANÁLISIS DE TEXTURA	12
2.5.	EVALUACIONES SENSORIALES	13
2.5.3.	ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS	14
	CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	15
3.1.	UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
3.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	15
3.9.	MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
3.10.	DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE CHIFLES DE CAMOTE.	19
3.12.	TRATAMIENTO DE DATOS	20
	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
	CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
	BIBLIOGRAFÍA	29
	ANEXOS	34

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO 3.1. Información nutricional del camote.....	7
CUADRO 3.2. Tratamiento a realizar.....	16
CUADRO 3.3. Variables a determinar.....	17
CUADRO 3.4. Fuentes de variaciones.....	17
CUADRO 4.1. Pruebas de los efectos inter-sujetos.....	21
CUADRO 4.2. ANOVA de un factor.....	22
CUADRO 4.3. Porcentaje de humedad (HSD de Tukey ^a).....	23
CUADRO 4.4. Anova no paramétrico de Kruskal - Wallis.....	23

CONTENIDO DE FIGURAS

FIGURA 3.1 Diagrama de flujo.....	19
FIGURA 3.2 Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes (Color).....	25
FIGURA 3.3 Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes (Sabor).....	25
FIGURA 3.4 Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes (Apariencia).....	26

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar la influencia de las variedades de camote, relación masa-aceite y tiempo de fritura en la concentración final del chifle. Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), correspondiendo los bloques 1 y 2 a las variedades de camote morada y anaranjada, con dos factores en estudio, relación masa-aceite y tiempo de fritura; Se utilizaron 2 niveles para cada factor trabajando con ocho tratamientos. Se determinaron como variables: análisis bromatológicos (humedad, norma INEN), físico (dureza y masticabilidad) y sensorial (color, fracturabilidad, sabor y apariencia). Los resultados obtenidos de humedad en las variedades de camote (bloques) y el tiempo de fritura (Factor B) no incidió, en la relación masa-aceite (Factor A) influyó demostrando el nivel b2 con menor contenido de humedad, los tratamientos demostraron inferencia significativa ubicando así al tratamiento T1 con el mayor porcentaje de humedad. En textura la interacción de bloques expresó que no influyen en la dureza del chifle. Se concluye que los tratamientos y la relación masa-aceite influyeron en la variable humedad, mas no en las variedades de camote y en el tiempo de fritura.

PALABRAS CLAVES

Humedad, fracturabilidad, masticabilidad, dureza, apariencia, fritura.

ABSTRACT

The main objective of the present investigation was to determine the influence of sweetpotato varieties, mass-oil ratio and frying time on the final concentration of chifle. A completely randomized block design (DBCA) was applied, with blocks 1 and 2 corresponding to purple and orange sweetpotato varieties, with two factors under study, mass-oil ratio and frying time; Two levels were used for each factor working with eight treatments. The following variables were determined: bromatological (moisture, INEN standard), physical (hardness and chewing) and sensorial (color, fracture, taste and appearance). The results obtained from moisture in the sweet potato varieties (blocks) and the frying time (Factor B) did not affect the mass-oil ratio (Factor A), demonstrating the level b2 with lower moisture content, treatments showed inference Thus placing T1 treatment with the highest percentage of moisture. In texture the interaction of blocks expressed that they do not influence in the hardness of the chifle. It was concluded that the treatments and the mass-oil ratio were found in the moisture variable, but not in the sweetpotato varieties and in the frying time.

KEY WORDS

Humidity, fracturability, chewability, hardness, appearance, frying.

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.

Pinto (2012) indica en su investigación que el tradicional cultivo del camote (*Ipomoea batatas L.*) en el Ecuador esta favorecido, pues el país posee características geográficas y climáticas adecuadas para su desarrollo. En la actualidad existen 1,030 hectáreas (ha) sembradas con camote en el país. En el 2008 apenas eran 396 ha; en términos de productividad, el rendimiento por hectárea pasó de 3,92 toneladas métricas a 9,7 toneladas métricas. (La hora, 2011).

Cobeña (2011) explica 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, INIAP, entre otros que son cultivados específicamente en la parroquia Membrillo, esta materia prima no es aprovechada de manera que existe abundante desperdicio de este tubérculo. Para Valdiviezo (2014) manifiesta que la fritura es uno de los procesos más antiguos de preparación de alimentos. Por décadas, los consumidores han preferidos los productos fritos en inmersión debido a la combinación única de textura y sabor que ellos poseen.

La calidad de los productos fritos en inmersión 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

fritos ya que éste sirve como medio de transferencia de calor entre el alimento y la freidora.

Un problema importante en la producción de chifles es la convivencia por parte de los consumidores de un producto con color uniforme y humedad propia, probablemente a la diferente variedades que existen y las diversas condiciones que existen en la coacción es imposible establecer desde el punto de vista de los productores esféricos en procesos de coacción de los chifles, mediante esto se pretende responder la siguiente interrogante:

¿Influirá las variedades de camote, relación masa-aceite y tiempos de fritura en la concentración final del chifle?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El camote es un tubérculo cuyo cultivo es de bajo costo y fácil manejo cosecha y poscosecha, 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.

Las variedades de camote se clasifican según su sabor y color en: camote crema y camote morado. En la actualidad, al describir un variedad se toma en cuenta el carácter de la pulpa, húmeda o seca, aclarando que estos términos se refieren al ablandamiento de los camotes cuando se cocinan, como consecuencia del desdoblamiento de los almidones en maltosa (Benavides, 2011).

Los chifles son consumidos diariamente y a nivel mundial como alimentos tipos snacks para satisfacer temporalmente el hambre aportando una mínima cantidad de energía al organismo. La calidad de estos es un factor muy importante en el proceso de producción y comercialización, y dentro de este existen requisitos físicos-químicos, bromatológicos y microbiológicos que intervienen en la calidad del mismo basándose su metodología en NTE INEN 2 561:2010 y así determinar cómo influyen estos en la calidad de los chifles.

El desarrollo de este proyecto de investigación tiene la finalidad de darle valor agregado a un tubérculo tradicional de la zona elaborando un chifle a partir del camote (*Ipomoea Batatas*) debido a que es muy producido en nuestro campo y el sustento de muchas familias manabitas.

En lo que concierne a la parte ambiental este proyecto posee cualidades positivas debido a que su cultivo y producción resiste a condiciones ambientales extremas y cubre rápidamente el suelo reduce la necesidad de herbicidas, y el uso de insecticidas y fungicidas es mínimo, esto lo convierte en un producto sano ya que hoy en día se busca una alimentación libre de contaminantes que provocan muchas enfermedades.

Además el camote es considerado como un alimento funcional que actúa como cura de muchos padecimientos en personas. Por estos motivos se fundamenta esta investigación ya que se desea saber si todas las variedades de camote en estudio tienen los mismos efectos, ya sea por el tipo de aceite utilizado o la relación masa-aceite.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Establecer la relación masa-aceite y tiempo de fritura adecuada para la concentración final de un chifle con diversos tipos de camote

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer el tiempo de fritura para la elaboración de chifles.
- Determinar el comportamiento de los chifles en cuanto a textura mediante análisis de masticabilidad y dureza.
- Evaluar mediante panel sensorial la variedad de camote que tiene mayor aceptación.

1.4. HIPÓTESIS

La relación masa-aceite y el tiempo de fritura influirán en la concentración final del chifle de dos variedades de camote.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. CAMOTE (*Ipomoea Batatas*)

El camote (*Ipomoea batatas*) tiene como centro de origen el continente americano; presenta su mayor diversidad genética en Colombia, Ecuador y norte del Perú, reconocidos como centros primarios, Díaz *et al.*, (1992) citado por Tique *et al.*, (2009) expresa que Otros centros secundarios de diversidad genética están ubicados en México, Guatemala y sur del Perú. También se ha observado considerable variabilidad en algunas islas del Pacífico y Asia, tales como Filipinas, Papúa Nueva Guinea, Fiji, Sri Lanka, Australia, entre otras.

Dada la tendencia de una mejor alimentación, el consumo de camote tiende a incrementarse en Ecuador, especialmente en los estratos bajos y medianos de la población (Scott *et al.*, 2000 citado por Macías *et al.*, 2011). En cuanto al cultivo la FAO (2006) Expresa que el camote presenta una buena alternativa de diversificación alimenticia para los pequeños productores, tiene pocos enemigos naturales lo cual implica que usa poco pesticidas y crece en suelos con pocos fertilizantes, podría llegar a producirse a gran escala para explotar su potencial de industrialización.

Macías (2013) manifiesta que el tipo amarillo especialmente el de pulpa con un color similar al de la calabaza tiene un contenido de beta-caroteno mayor que el de la zanahoria; bastan de tres a seis rebanadas de un camote para garantizar la cantidad de vitamina necesaria para el hombre cada día. Por esta razón, su uso como alimento-medicamento está indicado contra la deficiencia de vitamina A, reconocida por los síntomas de atraso en el crecimiento infantil, la piel áspera, la ceguera nocturna y la úlcera.

El cultivo de camote está tomando importancia a nivel nacional, por las bondades nutricionales que posee y por los trabajos de investigación y promoción que el Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuarias, INIAP, está

llevando a cabo en su Estación Experimental Portoviejo desde hace dos años, La revalorización del cultivo se debe a que la gente está tomando conciencia de las bondades nutricionales que tiene (Bernal, 2011).

La Estación Experimental Portoviejo del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, y el Centro Internacional de la Papa, CIP, conjuntamente con los agricultores de la zona de San Bartolo de Charapotó, perteneciente al cantón Sucre, en la provincia de Manabí, cosecharán 17 materiales de camote, de los cuales se seleccionaran a aquellos que satisfagan las características sensoriales localmente aceptadas. Según datos SIGAGRO-MAGAP, durante el año 2010 en Manabí se sembraron aproximadamente 397 hectáreas, con una producción de 3.773 toneladas métricas y un rendimiento promedio de 9,8 toneladas por hectárea. Los materiales que van a ser evaluados tienen pulpas anaranjadas, amarillas y moradas. De estas 17 variedades, 13 son introducidas del CIP – Perú y 4 son nacionales (INIAP, 2014).

La FAO (2006) explica que el camote es un alimento de alta energía, sus raíces tienen un contenido de carbohidratos totales de 25 a 30%, de los cuales el 98% es considerado fácilmente digestible, además de ser una fuente excelente de carotenoides de provitamina A, como se lo observa en el cuadro. También es una fuente de vitamina C, potasio, hierro y calcio, cabe destacar que el contenido de aminoácidos es bien balanceado, con un mayor porcentaje de lisina que el arroz o el trigo, pero un contenido limitado de leucina.

2.1.1 PROPIEDADES DEL CAMOTE

Según (TecnoAgro, 2012) el camote es un producto nacional y debemos aprovechar sus propiedades curativas. En la variedad de camote morado, se ha descubierto sus propiedades anti cancerígenas y anti envejecimiento. El pigmento morado proviene de la antocianina, que reduce el riesgo de desarrollar cáncer, e inclusive puede contrarrestar ciertos tipos de esta enfermedad. Este alimento redescubierto en la actualidad se constituye como uno de los grandes salvadores de la humanidad, toda vez que es muy codiciado por sus contenidos

nutricionales, además de tener un costo bastante bajo comparado con otros tubérculos similares (Sánchez, 2009).

De acuerdo a Brenis (2015) las propiedades del camote son las siguientes:

- Es rico en fibra alimenticia, la cual ayuda a mantener el estómago en buen funcionamiento.
- Es muy alto en contenido de betacaroteno, precursor de la vitamina A, lo cual ayuda a nutrir el cabello, la piel y los ojos.
- Rico en vitamina C
- Contiene vitamina B6
- Su alto contenido en azúcar lo hace un alimento muy energético para personas que trabajan física e intelectualmente.
- Se usa en dietas para ganar peso.
- Tiene proteínas vegetales muy constructivas.
- Rico en riboflavina, niacina, ácido pantoteico y ácido fólico.
- Contiene minerales como el calcio, hierro, magnesio, fósforo., potasio, zinc.

Cuadro 3.1. Información nutricional del camote

COMPUESTO	CANTIDAD
Calorías	105 Kcal
Agua	72.84 g
Proteína	1.65 g
Grasa	0.30 g
Cenizas	0.95 g
Carbohidratos	24.28 g
Fibra	3 g
Calcio	22 mg
Hierro	0.59 mg
Fosforo	28 mg
Potasio	337 mg
Vitamina C	22.7 mg
Vitamina A	14.545 IU

Fuente: USDA, 2005 citado por Albán, 2011

2.2. VARIEDADES DE CAMOTE

2.2.1. CAMOTE ANARANJADO

Lowet *al.*; (2007) explican que durante los últimos 15 años se ha ido reconociendo cada vez más el potencial de los cultivos básicos “biofortificados”: variedades producidas para tener un contenido más alto de ciertas vitaminas o minerales. Los camotes anaranjados son especialmente promisorios porque sus niveles de carotenoides provitamina A son altos y pueden ser absorbidos fácilmente por el organismo. Estos mismos autores manifiestan que el producto derivado del camote anaranjado que ha demostrado ser el más popular y rentable es el “pan dorado”, en el cual el 38 por ciento de la harina de trigo es sustituido con puré de camote anaranjado. Los consumidores prefieren el pan dorado al pan blanco por su textura más pesada y color dorado. Los análisis de laboratorio encontraron que las variedades de camote anaranjado medianamente oscuro producen un pan que es una buena fuente de vitamina A.

En las batatas de pulpa amarillenta o anaranjada la intensidad del color se asocia con un mayor contenido de betacaroteno. Cultivares de batata ricos en ese pigmento se utilizan para reducir la deficiencia de vitamina A en niños de muchos países de Asia y África. El sabor dulce de la batata se debe en gran parte a la degradación del almidón a azúcares más simples. La batata contiene proporciones variables de sacarosa, glucosa y fructosa, determinadas por su constitución genética. Entre los hidratos de carbono no asimilables por los humanos se encuentran la celulosa y las hemicelulosas. Pese a que el contenido de proteínas de la batata es moderado (1,7%), la proteína que contiene es valiosa debido a su aporte de aminoácidos esenciales, en especial lisina, lo cual hace que la harina de batata se use como complemento de harinas de cereales que tienen poco de ese aminoácido. Su contenido de lípidos es muy bajo y, como todo vegetal, está libre de colesterol. Entre sus ácidos grasos principales se encuentran el linoleico, el oleico, el esteárico y el palmitoleico (Martí *et al.*, 2011).

- **INA CIP**

Macías (2011), explica que la forma de la raíz reservante es obovada, con defectos de hendiduras longitudinales superficiales, el grosor de la corteza es intermedia (2mm). El color predominante de la piel es anaranjado, la intensidad del color predominante de la piel es intermedia, el color secundario de la piel es ausente. El color predominante de la carne es anaranjado oscuro, el color secundario de la carne es ausente, la distribución del color secundario de la carne con anillo delgado en la corteza. La formación de la raíz reservante es muy dispersa.

- **TOQUECITA**

Cobeña (2011), manifiesta que la forma de la raíz reservante elíptica, con defectos de constricciones horizontales superficiales, el grosor de la corteza es intermedia (2mm). El color predominante de la piel es anaranjado, la intensidad del color predominante de la piel es intermedia, el color secundario de la carne es anaranjado, la distribución del color secundario de la carne con anillos delgado en la corteza.

2.2.2. VARIEDAD CAMOTE MORADO

Espínola (1998) citado por Mantuano y Murillo (2011) indican que de acuerdo a investigaciones, 100 gramos por día de batata de pulpa de piel blanca o crema y pulpa blanca, (variedades Escobar, Cubana, Cunumí) son suficientes para reducir significativamente o eliminar la carencia de vitamina A cuya deficiencia debilita el sistema inmunológico, especialmente en los niños, es por esto que el mercado regional prefieren estas variedades.

- **VARIEDAD MORADO ECUADOR**

El camote morado es considerado como el séptimo cultivo alimentario de mayor importancia a nivel internacional. En Asia es ampliamente aceptado para su consumo y funge como la principal región productora, donde China ocupa el primer lugar en producción y consumo, pues la planta es reconocida por sus

propiedades para mantener la salud. El camote morado es nutritivo y equilibrado, ya que contiene una buena cantidad de carbohidratos y proteínas, algunos lípidos, vitaminas y minerales. “Además, posee compuestos bio-activos como antocianinas, ácidos clorogénicos, triterpenos, cumarinas y alcaloides, que son metabolitos secundarios responsables de proteger y prevenir enfermedades a largo plazo si su consumo es frecuente (Slim, 2015).

2.3. PROCESO DE FRITURA

Valdiviezo (2014), explica que la operación unitaria conocida como fritura por inmersión en aceite (*deepfatfrying* o *inmersión frying* en inglés) es ampliamente usada a nivel doméstico y comercial. Sin embargo, el estudio desde el punto de vista más fundamental solo ha comenzado en los últimos 10 años, siendo escasas las referencias en la literatura científica que le dan un tratamiento extenso.

Freír los alimentos es considerado como uno de los métodos más antiguos de cocción que se conocen. El proceso de fritura se emplea tanto para cocer los alimentos, como para impartirles sabores y texturas que les son únicos. Al contactar aceite caliente con un trozo de alimento se produce un rápido proceso de transferencia de calor, produciéndose burbujas de vapor de agua que escapan de la superficie debido a que el aceite o grasa se encuentra a temperaturas bastante mayores (por ejemplos 140 a 200 grados C) que el punto de ebullición del agua. A medida que transcurre en proceso la cantidad de burbujas disminuye como consecuencia de la reducción de la humedad superficial (Aguilera, 1997).

Según Lalamet *et al.*, (2013) citado por Tirado *et al.*, (2015) argumenta que freír por inmersión, puede ser definido como el proceso de cocción de alimentos por inmersión en un aceite o grasa comestible que está a una temperatura superior al punto de ebullición del agua, por lo general 150 a 200 °C. En esencia, es un proceso de deshidratación rápida, en el que contribuyen factores como la temperatura, tiempo de calentamiento, tipo de aceite, tamaño y naturaleza del producto. El gran empleo del freído en hogares e industria se debe

principalmente a que los alimentos, tras este proceso, adquieren unas características únicas de aroma y textura que no es posible conseguir con otras técnicas de procesado de alimentos. Además de los cambios organolépticos que provoca la fritura, un efecto adicional es la conservación del alimento, como resultado de la destrucción de los microorganismos e inactivación de enzimas por efecto del calor y de la reducción de la actividad de agua.

2.4. HUMEDAD EN LOS ALIMENTOS

El agua, es el más simple de todos los constituyentes de los alimentos y su determinación analítica, es de importancia para el consumidor, pues, sirve de medida de la calidad y cantidad de alimento, como también al productor y al químico. Todos los elementos, cualquiera que sea el método de industrialización al que hayan sido sometidos, contienen agua en mayor o menor proporción y su cantidad, estado físico y dispersión afecta su aspecto, olor, sabor y textura. Es el más barato de todos los adulterantes, no solo para productos líquidos, sino también, para aquellos que tienen cierto grado de humedad. Tanto en las industrias alimenticias, como en los laboratorios de análisis bromatológico, la humedad es el primer parámetro a determinar y esta, se realiza inmediatamente después de abrir la muestra (Reyes, 2007). Cabe recalcar que la humedad de los chifles varía entre 5% a 1.5%, esto debido a que si se excede en humedad el producto se puede enranciar y provocar así pérdidas.

Poder determinar el contenido de humedad de un alimento rápidamente puede optimizar de manera significativa un proceso de fabricación. La humedad puede influir en gran medida la fluidez de un material, compresibilidad, y cohesividad. De acuerdo a Austin *et al.*, (2013) citado por Tirado *et al.*, (2015) expresa que la mayoría de los métodos tradicionales para determinar el contenido de humedad son demorados, invasivos y requiere mano de obra intensiva. El método más común para determinar el contenido de humedad es analíticamente a través de la pérdida de peso mediante el método de secado en mufla o estufa, en el que el contenido de humedad se determina a partir del cambio de peso de la muestra después de la evaporación del agua absorbida en el horno.

2.4.1. ANÁLISIS DE TEXTURA

Rodríguez *et al.*, (2005) explican que la textura incluye un número de sensaciones físicas diferentes, siendo más conveniente utilizar el término “propiedades texturales” que “textura”. Las propiedades texturales de un alimento son el grupo de características físicas que dependen de los elementos estructurales del material, se perciben por el sentido del tacto, se relacionan con la deformación, desintegración y flujo por la aplicación de una fuerza, y se miden objetivamente como una función de masa, tiempo y distancia.

El análisis de la textura es uno de los principales factores que influyen en la aceptación de un alimento en el consumidor y se define como el atributo de una sustancia que resulta de mezclar sus propiedades físicas como puede ser el tamaño, la forma, la naturaleza y la conformación de los elementos estructurales que la constituyen, aunado con el uso de los sentidos humanos empleados para su evaluación, como lo es el tacto, gusto, vista y oído, sin los cuales no sería posible llevar a cabo una evaluación de textura (Círigó, 2014).

2.4.2. ANÁLISIS DE DUREZA

El análisis de dureza es la fuerza máxima obtenida durante la primera parte de compresión, imitando el primer mordisco. Se refiere a la fuerza requerida para comprimir un alimento entre los molares o entre la lengua y el paladar. Se expresa en unidades de fuerza. Aunque no se analizó la dureza del producto crudo, sí se pudo evidenciar mediante la masticación que el escaldado permitió reducir la dureza del producto crudo debido a la pérdida de la firmeza que se presenta por la sustancial disolución, polimerización y aparente destrucción de las paredes celulares (González *et al.*, 2015).

Granados *et al.*, (2014) explican que la dureza es la fuerza necesaria para deformar los alimentos. La dureza simula la fuerza requerida para comprimir un alimento sólido entre los dientes molares o un producto semisólido entre la lengua y el paladar.

2.4.3. ANÁLISIS DE MASTICABILIDAD

De acuerdo a Stetser (1993) citado Hernández y Duran (2012) concluye que en la masticación, la fuerza que se hace en la boca es más que suficiente para ocasionar cambios irreversibles. Además de la fuerte compresión, hay otras acciones que participan en los juicios de las personas, como la fuerza de corte, la acción de la saliva y los efectos de mascar. Los juicios subjetivos para estimar la palatabilidad/masticabilidad se llevan a cabo mediante individuos o grupos de personas de acuerdo con una clasificación de términos descriptivos. La aplicación de las pruebas de catadores para la estimación de la palatabilidad/masticabilidad ha recibido mucha atención desde el punto de vista investigativo.

2.5. EVALUACIONES SENSORIALES

Alvarado y Surco (2011), manifiestan que las evaluaciones sensoriales permiten diversificar el uso de materias primas alternativas (sean originarias o introducidas), en la fabricación de nuevos productos alimentarios que enriquezcan la disponibilidad y el acceso a los alimentos. Se explica entonces que una evaluación sensorial adecuada de los nuevos alimentos es esencial, tanto para animales, como para humanos. Poco a poco la necesidad de sustituir (en menor o mayor grado) las fuentes tradicionales de alimentos es creciente; pues los actuales sistemas de producción tienen que abastecer a una población más grande y cada vez más exigente.

La evaluación sensorial comprende un grupo de técnicas que mide las respuestas de humanos a los alimentos y minimiza potencialmente los efectos de sesgo de identidad y otra información que influencia la percepción del consumidor. Los sentidos humanos han sido usados por siglos para evaluar la calidad de los alimentos. Todos tenemos juicios acerca de los alimentos dondequiera que comemos o bebemos. Esto no significa que todos los juicios sean útiles o que cualquiera está calificado para participar en una prueba de evaluación sensorial. El interés principal de los especialistas en

evaluación sensorial es asegurar que el método de prueba sea apropiado para responder a las preguntas que se hacen acerca del producto en la prueba. Las pruebas sensoriales que se usan de forma más común son las pruebas de discriminación o diferencia, descriptivas y afectivas. Cada una de ellas responde a una pregunta de interés en relación a la calidad del producto (Carrillo y Reyes, 2013).

2.5.3. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS

Un análisis organoléptico es una variación cualitativa que se realiza sobre una muestra de una población (principalmente de alimentos o bebidas aptas para el consumo humano). Basada exclusivamente en la valoración de los sentidos (vista, gusto, olfato, etc.) (Tamames, 2010).

De acuerdo a Mercado (2013) expresa que la forma más sencilla de realizar una evaluación organoléptica para un producto alimentario puede ser una cata a ciegas. Al tener los ojos cerrados se agudizan el resto de los sentidos y se puede evaluar el sabor del producto, aroma, sonido y sensación de táctil del empaque sin ser influenciado por la vista.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo en el taller de frutas y vegetales, al mismo tiempo los análisis bromatológicos se los realizó 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).

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

- **Investigación experimental**

La investigación experimental se ejecutó bajo condiciones controladas para obtener datos confiables y bibliográficas debido a esto se procedió a obtener información de fuentes primarias y secundarias.

3.3. TÉCNICAS

- **Observación**

Para el efecto fue necesario utilizar la técnica de observación a fin de garantizar la selección de la materia prima considerando el atributo textura de las variedades de camote (morado-anaranjada) propuestas en la investigación.

3.4. FACTORES EN ESTUDIO

Los factores que se manejan en esta investigación se presentan a continuación:

FACTOR A: Relación masa-aceite

FACTOR B: Tiempo de fritura

3.4.1. NIVELES

Para el factor A se utilizaron 2 niveles:

a1=30% de masa de camote; 70% volumen aceite.

a2=40% de masa de camote; 60% volumen aceite.

Para el factor B se utilizaron 2 niveles:

b1=2 minutos

b2=4 minutos

3.5. BLOQUES EN ESTUDIO

- Bloque 1: Variedad de camote morada
- Bloque 2: Variedad de camote anaranjada

3.6. TRATAMIENTOS

La combinación de bloques por cada factor dieron como resultado los siguientes tratamientos.

Cuadro 3.2. Tratamientos a realizar

BLOQUES	TRATAMIENTOS	CODIGOS	DESCRIPCIÓN
1	T ₁	bloq ₁ a ₁ b ₁	Bloque 1* 2min* 30%:70% m/v
	T ₂	bloq ₁ a ₁ b ₂	Bloque 1* 2min* 40%:60% m/v
	T ₃	bloq ₁ a ₂ b ₁	Bloque 1* 4min* 30%:70% m/v
	T ₄	bloq ₁ a ₂ b ₂	Bloque 1* 4min* 40%:60% m/v
2	T ₅	bloq ₂ a ₁ b ₁	Bloque 2* 2min* 30%:70% m/v
	T ₆	bloq ₂ a ₁ b ₂	Bloque 2* 2min* 40%:60% m/v
	T ₇	bloq ₂ a ₂ b ₁	Bloque 2* 4min* 30%:70% m/v
	T ₈	bloq ₂ a ₂ b ₂	Bloque 2* 4min* 40%:60% m/v

Elaborado: Las autoras

3.7. DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL

3.7.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

En la siguiente investigación se elaboró un diseño de Bloques completamente al azar (DBCA), para establecer el arreglo factorial A*B para cada tratamiento se efectuó tres réplicas.

3.7.2. UNIDAD EXPERIMENTAL

Para los respectivos análisis se utilizó una cantidad de 500gr por cada unidad experimental. Se trabajó con 24 unidades experimentales las cuales se empacaron en fundas de polietileno para garantizar su impermeabilidad a la humedad ambiental.

3.8. VARIABLES A MEDIR

Para la concentración final de los chifles fue necesario realizar los siguientes análisis de los cuales tenemos varios indicadores:

Cuadro 3.3. Variables a determinar

Variable Independiente	Variable Dependiente	Indicadores	Atributos	Técnicas
Masa Aceite	Concentración final	Bromatológica	Humedad	Normas INEN
Tiempo de fritura		Física	Textura (Dureza y Masticabilidad)	TPA
		Sensorial	Color Fracturabilidad Sabor Apariencia	Pruebas Hedónicas con jueces no entrenados

3.8.1. ESQUEMA DEL ANOVA DE UN DBCA EN UN ARREGLO FACTORIAL

Cuadro 3.4. Fuentes de variaciones

FUENTES DE VARIACIÓN	G.L.
Factor (A) relación masa aceite	1
Factor (B) tiempo de frituras	1
AB	1
Bloque	1
Tratamiento	7
Total	11

Elaborado: Las autoras

3.9. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se la desarrolló en tres fases cada una de ellas planteadas mediante los objetivos específicos. Para el cumplimiento de éstas, se realizó actividades, mismas que se detallan a continuación:

Objetivo 1. Establecer el tiempo de fritura para la elaboración de chifles.

Para establecer el tiempo de fritura en los chifles, se partió de las pruebas pilotos realizadas en el proceso de elaboración de este producto, lo que permitió definir que el tiempo de fritura adecuado para conseguir las características deseadas resalto en un rango de 2 a 4 minutos, considerando temperaturas que oscilan entre los (175-180°C) reflejado en la Norma INEN 2561:2010. A continuación en su siguiente acápite se presenta el diagrama de proceso con su respectiva descripción (Figura3.1).

Objetivo 2. Determinar el comportamiento de los chifles en cuanto a textura mediante análisis de masticabilidad y dureza.

Para dar cumplimiento a este objetivo, fue necesario enviar las respectivas muestras 500 gr de chifles de cada variedad al laboratorio LACONAL de la ciudad de Ambato, donde se logró evaluar dichos parámetros.

Objetivo 3. Evaluar mediante panel sensorial la variedad de camote que tiene mayor aceptación.

Para determinar el tratamiento con mayor aceptación se utilizó la Guía para la evaluación sensorial de alimentos en esta Liria (2007) explica que se debe someter los ocho tratamientos a un panel sensorial con catadores no profesionales, quienes tuvieron la oportunidad de evaluar atributos tales como: apariencia, color, sabor y fracturabilidad.

3.10. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE CHIFLES DE CAMOTE.

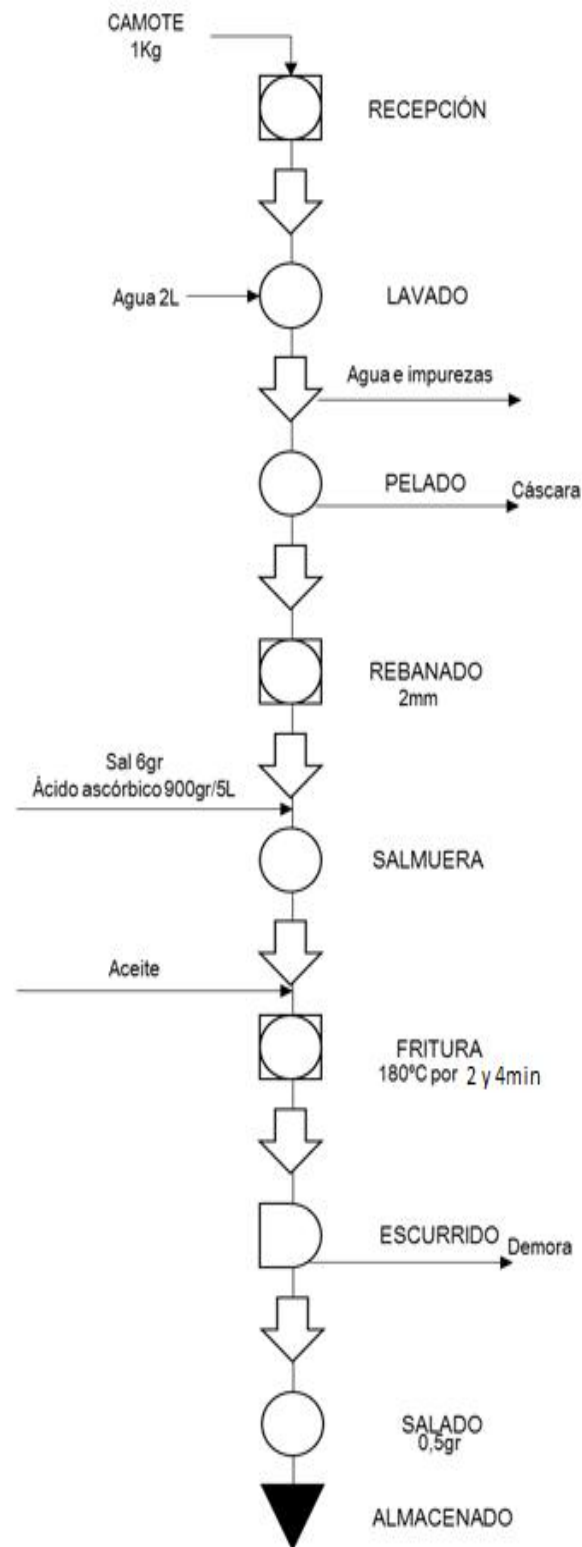


Figura 3.1. Diagrama de flujo para la elaboración de chifles de camote

3.10.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE CHIFLE DE CAMOTE

- **RECEPCIÓN:** En este proceso ingresó la materia prima (camote morado 1kg, y (camote anaranjado 1kg) para la obtención de cada tipo de chifles.
- **LAVADO:** A continuación se procedió a lavar los camotes con 2 l de agua extrayendo todo residuo de tierra e impureza.
- **REBANADO:** Este consiste en obtener hojuelas de camote con un espesor de 2 mm aproximadamente.
- **SALMUERA:** Una vez rebanado el camote es sumergido en una salmuera (Sal 6gr y agua 2 l), tomando en cuenta que también se le agrega ácido ascórbico para evitar el pardeamiento de las hojuelas.
- **FRITURA:** A continuación se realizó el proceso de la fritura, aquí las hojuelas fueron sumergidas en el aceite oleína 60 que se encontraba a una temperatura de 180°C, de acuerdo a lo recomendado en la norma INEN 2561:2010.
- **ESCURRIDO:** Culminada la fritura se procedió con el escurrido donde se suspendió la coladera con chifles en un recipiente dejando escurrir por 3 minutos aproximadamente, cada cierto tiempo el aceite del recipiente se vierte a la paila. Luego los chifles se colocaron sobre el papel absorbente para terminar su escurrido.

3.11. ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis estadístico de las variables en estudio se le realizaron las siguientes pruebas:

- a) Análisis de varianza (ANOVA)
- b) Coeficiente de variación (CV): Nos permitió analizar la variabilidad de los datos obtenidos con respecto de las variables.

3.12. TRATAMIENTO DE DATOS

Para realizar los respectivos análisis de datos se utilizó el software estadístico SPSS versión libre.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DISEÑO EXPERIMENTAL PARA VARIABLES NO PARÁMETRICAS

4.1.1. PRUEBA DE LOS EFECTOS INTER-SUJETOS

Los resultados explican un ANOVA DBCA de A*B

VARIABLE DEPENDIENTE (CONCENTRACION FINAL)				
MODELO CORREGIDO	GL	HUMEDAD (%) (SIG)	DUREZA (Kg*m/s ²) (SIG)	MASTICABILIDAD (Kg*m/s ²) (SIG)
VARIEDAD (BLOQUE)	1	0,448	0,086	0,086
TIEMPO DE FRITURA	1	0,368	0,078	0,078
MEZCLA(RELACION MASA-ACEITE)	1	0,001	0,457	0,457
TIEMPO*MEZCLA	1	0,231	0,789	0,789
ERROR	19			
TOTAL	23			

Analizando el cuadro en cuanto a la humedad se demostró que las variedades de camotes empleadas en esta investigación no presentaron diferencia significativa ($\text{sig} > 0,05$), este resultado tiene mucha concordancia a lo expuesto por Higuera y Prado (2013) donde manifiestan que por lo general las variedades no influyen directamente o mayoritariamente en la humedad del producto final y que un factor mayoritario incidente es el medio de almacenamiento, ya que si el medio es muy caluroso o muy frío este puede provocar absorción de humedad en los chifles. Así mismo se pudo identificar que el tiempo de fritura y la interacción de este con la relación camote-aceite (Factor A*Factor B) no presentaron diferencia significativa es decir que no influyen en la concentración final.

Pasa lo contrario con la relación masa aceite (Factor B) ya que esta demostró que influye en la humedad del chifle. Este resultado se asemeja a lo mencionado por Pillajo (2014) donde indica que la relación de la masa del alimento y el volumen de aceite tienen influencia sobre la absorción de aceite cuando el

alimento se retira de la freidora. La absorción de aceite está relacionada con la humedad que se expulsa

Lucas *et al.*, (2012) 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.

Según Lucas *et al.*, (2012) explican que en la industria de los chips la medida de textura deben de tener valores altos ya que esto repercute en la crocancia, indicando así al T5 con el mayor valor (5,26 N). Sin embargo los tratamientos restantes no se alejan del valor mostrado anteriormente y se puede comparar con la mención de estos autores la cual en su investigación de chifles de platano indican que no existen mucha diferencia significativa en los chifles de algunas variedades, esto se debe a que posiblemente el almidón se gelatiniza y se carameliza, ayudando en la formación de la corteza, provocando un producto finalmente duro.

Así mismo Dueik *et al.* (2010) en su investigación indican que obtuvieron chips de zanahoria con una textura similar, 5.01 N, demostrando que freír rodajas crudas confiere mejor textura al producto ya que durante la fritura se produce un ablandamiento inicial que es seguido de un endurecimiento debido al desarrollo progresivo de costra, en rodajas crudas estos cambios en la micro estructura de los tejidos se dan con mayor rapidez

A continuación se presentan el ANOVA para los tratamientos:

Cuadro 4.2. ANOVA de un factor

		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
% de humedad	tratamientos	60,982	7	8,712	8,936	,000
	Error	15,599	16	,975		
	Total	76,581	23			
Dureza(Kg*m/s ²)	tratamientos	7,995	7	1,142	1,142	,386
	Error	16,000	16	1,000		
	Total	23,995	23			
Masticabilidad (Kg*m/s ²)	tratamientos	7,995	7	1,142	1,142	,386
	Error	16,000	16	1,000		
	Total	23,995	23			

El ANOVA demostró que si existe diferencia estadística significativa de los tratamientos en la variable humedad, por lo anterior se procede a retener la hipótesis alternativa la cual menciona que uno de los tratamientos infiere sobre la humedad de los chifles de camote

% de humedad

Cuadro 4.3 Porcentaje de humedad (HSD de Tukey^a)

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T4	3	2,6410	
T2	3	2,9400	
T6	3	3,5133	
T8	3	4,1733	
T5	3	4,5133	
T7	3	4,8833	
T3	3	5,2167	
T1	3		8,0633
Sig.		,082	1,000

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestra de la media armónica = 3,000.

En el cuadro 4.2 se observa que mediante la prueba de diferencias honestamente significativa de Tukey (HSD) ubica al tratamiento T1 en la última categoría estadística con el mayor contenido de humedad, comparando con los datos de una investigación de evaluación de calidad realizada a chips de plátano, Lucas *et.al.*, (2012) demuestran que en un chips de plátano de la variedad dominico el valor de humedad es alto debido a una baja presencia de sólidos solubles y alta concentración de almidón el cual requiere de alto contenido de humedad para obtener un mayor grado de gelatinización. Los tratamientos T4, T2, T6, T8, T5, T7 y T3 se encuentran en primera categoría con un bajo valor de humedad; Tomando en cuenta la norma INEN 2561 (2010) donde explica que el porcentaje máximo de humedad en hojuelas fritas es de 5%, basado en este resultado se puede explicar que los tratamientos T4, T2, T6, T8, T5, T7 y T3 cumplen con el porcentaje establecido por la norma.

En cuanto a dureza y masticabilidad al no existir diferencia estadística significativa para la interacción Bloques *Factor_A*Fractor_B no se realiza un ANOVA para los tratamientos porque éstos resultados manifiestan que los tratamientos no difieren uno de otro.

Cuadro 4.4. ANOVA NO PARAMÉTRICO DE KRUSKAL WALLIS

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de COLOR es la misma entre las categorías de BLOQUE.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de SABOR es la misma entre las categorías de BLOQUE.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.
3	La distribución de FRACTURABILIDAD es la misma entre las categorías de BLOQUE.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,070	Retener la hipótesis nula.
4	La distribución de APARIENCIA es la misma entre las categorías de BLOQUE.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,002	Rechazar la hipótesis nula.
Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.				

En cuanto a las características sensoriales el ANOVA de Kruskal Wallis demostró que en color, sabor y apariencia las variedades demostraron diferencia por lo que se procedió a realizar muestras independientes.

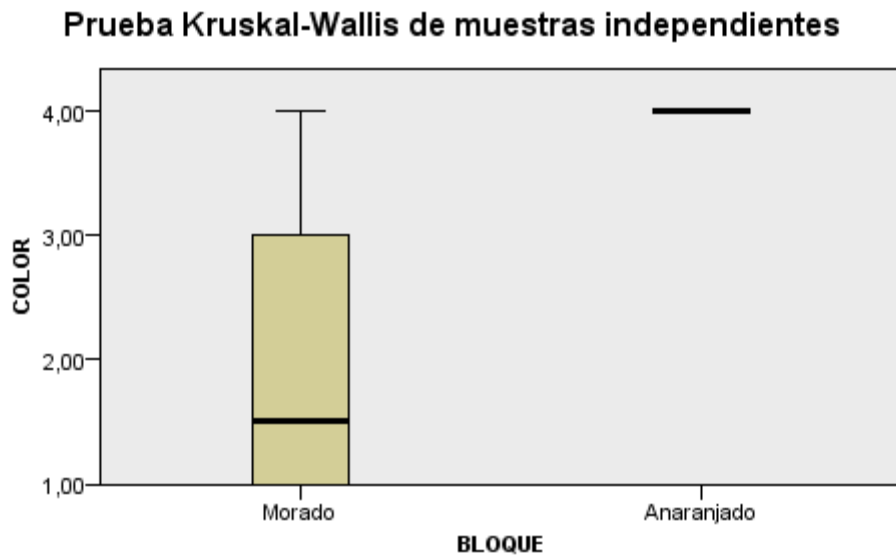


Figura 3.2 Prueba Kruskal Wallis de los bloques en cuanto al color

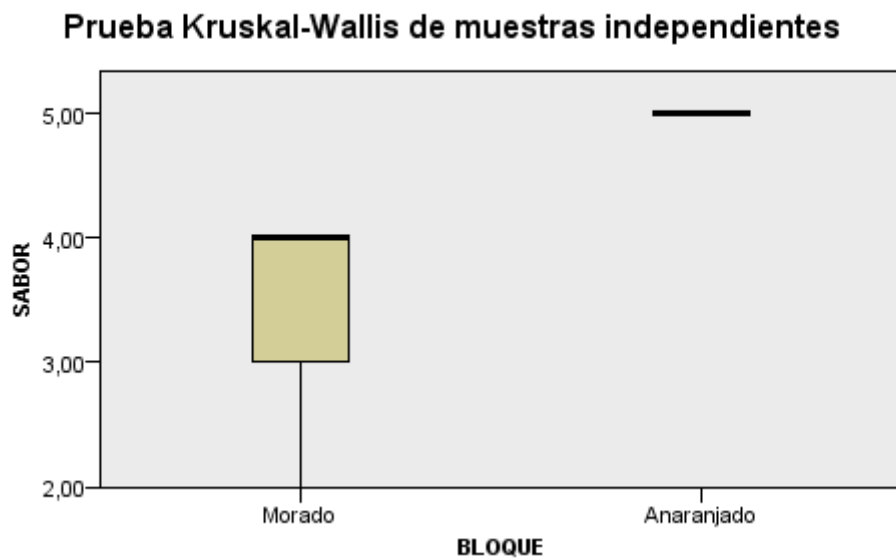


Figura 4.2. Prueba Kruskal Wallis de los bloques en cuanto al sabor

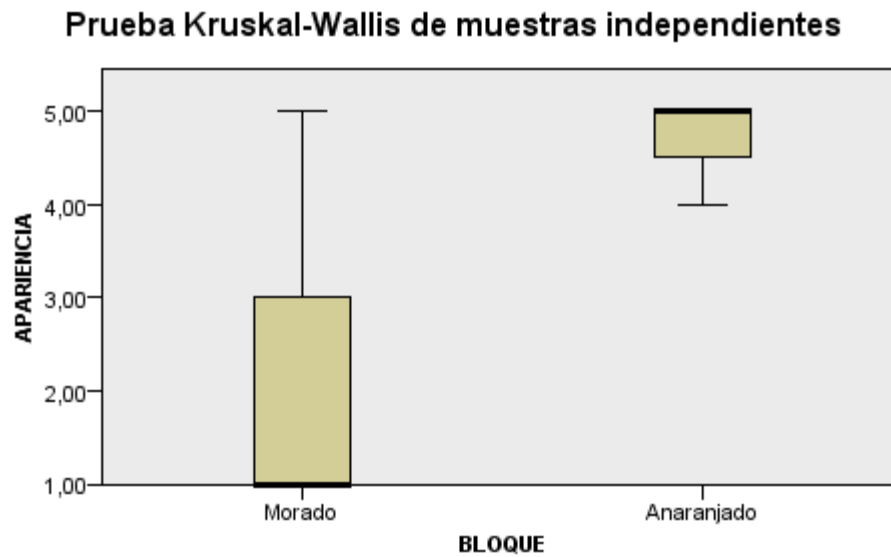


Figura 4.3. Prueba Kruskal Wallis de los bloques en cuanto a la apariencia

Según las figuras mostradas anteriormente respecto al color, sabor y apariencia los panelistas mostraron mayor preferencia por la variedad de camote morado. Cabe recalcar que La variedad camote morado se destaca por presentar un sabor dulce característico.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- De acuerdo a las pruebas pilotos realizadas y basándose en los estándares establecidos por las normas, el tiempo de fritura utilizado fue un rango de 2 a 4 minutos.
- El factor relación masa aceite infirió en la variable concentración final del chifle, el nivel de 4 minutos (b2) demostró el menor contenido de humedad (3,4%) y el nivel b3 con el mayor contenido de humedad (5,3).
- En la interacción de bloques *Factor_A*Factor_B el ANOVA demostró que los resultados no influyeron en la textura de la concentración final del chifle.
- El ANOVA en la interacción de bloques *Factor_A*Factor_B demostró diferencia significativa en la humedad de la concentración final del chifle ubicando como mejores tratamientos T4, T2, T6, T8, T5, T7 y T3 indicando que están dentro del valor establecido por la norma INEN.
- Las características sensoriales la variedad que tuvo mayor aceptabilidad por parte de los panelistas fue la variedad morado destacándose en color, sabor y apariencia. Cabe recalcar que La variedad camote morado se destaca por presentar un sabor dulce característico.

5.2. RECOMENDACIONES

- Para obtener una textura deseada en los chifles es recomendable que la temperatura del aceite sea la adecuada en conformidad a la norma INEN2561:2010 para evitar que no absorban mucha cantidad de aceite.
- Se sugiere que el tipo de aceite a utilizar sea el adecuado ya que es muy importante para la fritura de las hojuelas de camote porque de este dependerá los factores físicos del chifle.
- Es recomendable que el tiempo de fritura no sobrepase los 4 minutos ya que de lo contrario la apariencia del chifle se verá afectada.

BIBLIOGRAFÍA

- Albán, C. 2011. Composición química y valor nutricional del camote. (En línea). Consultado, 21 agos 2015. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/.../3/corregido%20paginas.pdf>
- Alvarado, J. y Surco, J. 2011. Estudio Estadístico de pruebas sensoriales deharinas compuestas para panificación. BO. Revista Boliviana de Química. Vol 28. P 86-87.
- Arratia, O. 2010. Innovación en docencia universitaria con modelo, casos prácticos. Editorial Club universitario. (En línea) 1ed. ES. p 158. Consultado, 26 Abril 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.editorial-club-universitario.es>
- Aguilera, J. 1997. Fritura de alimentos. En temas de tecnología de alimentos. (En línea). MX. Consultado el 16 de Jul. 2015. Formato PDF.
- Benavides, A. 2011. El camote valor nutricional y sus usos en la repostería (En línea) 1ed. EC. p 13-14. Consultado, consultado 06 jul 2015. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/>
- Bernal, M. 2011. Cultivo de camote se incrementa en el País. El Telégrafo, Guayaquil, EC, dic, 8.
- Brenis, G. 2015. Propiedades del Camote. México. Revista Nutsa Clínicas. (En línea). MÉX. Consultado, 10 Jun. 2016. Disponible en: <http://www.nutsa.com.mx/Articulos/ArtMID/422/ArticleID/337/Propiedades-del-Camote>
- Cano N. 2011. 4TO INFORME DE FIQUI difusividad térmica (En línea). EC. Consultado, 06 jul 2015. Formato HTM. Disponible: <http://es.scribd.com/>
- Carrillo, M; Reyes, A. 2013. Vida útil de los alimentos. México. Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Vol. 2. (En línea). MÉX. Consultado, 10 Jun. 2016. Formato PDF. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5063620.pdf>

- Cattaneo, L. 2014. Instituto de investigaciones agropecuarias – INIA centro internacional de la papa – CIP el camote en la cocina (En línea). EC. Consultado, 06 jul 2015. Formato HTM. Disponible: <http://www.sweetpotatoblessings.com>
- Círiga, C. 2014. Nuevas tendencias en caracterización sensorial. México. Revista Énfasis. (En línea). MÉX. Consultado, 10 Jun. 2016. Disponible en: <http://www.alimentacion.enfasis.com/articulos/70842-nuevas-tendencias-caracterizacion-sensorial>
- 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.
- Chavarría C, Velásquez V. 2011. Aplicación de tiempos y temperaturas en la utilización de los germoplasmas de camote (*Ipomoea batata*) del INIAP en el proceso de chifles. Tesis. Ing. Agroindustrial. ESPAM MFL. Calceta-Manabí, EC. p 5.
- Dueik, V, Bouchon, P. 2011. La fritura al vacío como ruta para producir Bocadillos con los atributos de calidad deseados de acuerdo con las nuevas tendencias de salud. Revista Journal of food science, 76 (2), p188
- El Productor , 2012. Siembra. A pesar de su poca demanda, el tubérculo, ha logrado sobrevivir. La hora, Guayaquil, Ec. Disponible en <http://elproductor.com/>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura). 2006. Características generales del Camote. (En línea). Consultado el 24 de Abril. 2015. Formato HTML. Disponible en <http://www.fao.org>
- Gómez, P; Aquino, E; Martínez, F. Los alimentos extruidos están por todos lados. MX. Revista de divulgación científica y tecnológica de la universidad veracruzana. Vol 26. P 32
- González, A; Alvis, A; Arrázola, G. 2015. Efecto del Recubrimiento Comestible en las Propiedades de Trozos de Batata (*Ipomoea Batatas Lam*) Fritos por Inmersión. Parte 1: Textura. Colombia. Revista Información Tecnológica. Vol. 26. (En línea). CO. Consultado, 10 Jun. 2016. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642015000100011&script=sci_arttext
- Google Earth. 2015. Ubicación Geográfica de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí.

- Granados, C; Acevedo, D; Cabeza, A. 2014. Análisis de perfil de textura en plátanos pelipita, hartón y topocho. CO. Revista de información tecnológica. Vol. 25.
- Hernández, M; Duran, D. 2012. Características reológicas del pan de agua producto autóctono de Pamplona (Norte de Santander). Colombia. Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas. Vol. 10. (En línea). CO. Consultado, 10 Jun. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/903/90326388001.pdf>
- Higuera, M; Prado, R. 2013. Determinación de los parámetros óptimos de proceso para la elaboración de snacks a partir de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft). Tesis. Ing. Agroindustrial. UTN. Ibarra-EC
- INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias) materiales de camote en la provincia de Manabí. (En línea) Consultado, 24 de Abril 2015. Disponible en <http://www.iniap.gob.ec>
- Kuznik, A. 2010. El uso de la encuesta de tipo social en Traductología. Características metodológicas. Revistas Monti Monografías de Traducción e Interpretación. VE. Vol 2. p 315-344.
- Low, J; Arimond, M; Osman, N; Cunguara, B; Zano, F; Tschirley, D. 2007. Una experiencia en Mozambique: Camotes Anaranjados para mejorar la salud. AF. Consultado, 09 May. 2014. Formato PDF. Disponible en: <http://www.agriculturesnetwork.org/>
- La hora, 2011. Siembra. A pesar de su poca demanda, el tubérculo, ha logrado sobrevivir. La hora, Quito, Ec. Disponible en <http://www.lahora.com.ec/>
- Lucas, J; Quintero, L; Vasco, J; Mosquera, J. 2012. Evaluación de los parámetros de calidad de chips en relación con diferentes variedades de plátano (*Musa paradisiaca* L). CO. Revista lasalista de investigación Vol 9. p. 69-72
- Macías, C. 2013. El Camote un cultivo rendidor. ME. Revista enlace. Vol. 85
- Macías, C; Cobeña, G; Álvarez, H; Castro, L; Cárdenas, F. 2011. Caracterización agronómica de germoplasma de camote (*Ipomoea Batatas* L.) en Manabí. EC. Revista EspamCiencia. Vol. 2. P. 37-39
- Macías, F. 2011. Caracterización morfológica, agronómica, molecular y química de germoplasma de camote (*Ipomoea batatas* L.) para consumo humano y animal en la provincia de Manabí. Tesis Ing. Agropecuario. UNESUM. Jipijapa-Manabí. EC

- Mantuano, M y Murillo, M. 2011. Optimización del método de elaboración de harina a partir del germoplasma de Camote (*Ipomoea batatas* L.) del INIAP. Tesis. Ing. Agroindustrial. ESPAM MFL. Calceta-Manabí. EC p 9.
- Martí, H; Corbino, G; Chludil, H. 2011. La Batata: El redescubrimiento de un cultivo. Revista Ciencia Hoy. Vol. 21. (En línea). Consultado, 10 Jun. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://www.cienciahoy.org.ar/ch/ln/hoy121/Batatas.pdf>
- Mercado, P. 2013. Marketing sensorial: complemento ideal en investigación de mercados. Revista InformaBLT. México. (En línea). MÉX. Consultado, 10 Jun. 2016. Disponible en: <http://www.informabtl.com/marketing-sensorial-complemento-ideal-en-investigacion-de-mercados>
- Ow, J; Arimond, M; Osman, N; Cunguara, B; Zano, F; Tschirley, D. 2007. Una experiencia en Mozambique: Camotes Anaranjados para mejorar la salud.AF. Consultado, 24 Abril 2015. Formato PDF.
- Pillajo, J. 2014. Estudio del proceso para la obtención de chips salados de mashua. Tesis Ing. De alimentos. UTE. Quito-Ecuador. EC p 11
- Pinto, M. 2012. El cultivo del camote y el clima en el Ecuador. (En línea). Quito, EC. Consultado 03 Junio. 2015. Formato PDF.
- Reyes, A 2007. Prácticas profesionales Análisis de los alimentos. (En línea). Guayaquil, EC. p 39-62. Consultado 24 de Abril 2015. Formato PDF Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec>
- Rodríguez, A; Posadas, A; Quiroz, A. 2014. Rendimiento y absorción de algunos nutrimentos en plantas de camote cultivadas con estrés hídrico y salino. México. Revista Chapingo Serie Horticultura. Vol. 20. (En línea). MÉX. Consultado, 10 Jun. 2016. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60930436002>
- Rodríguez, E; Fernández, A; Ayala, A. 2005. Reología y textura de masas: aplicaciones en trigo y maíz. CO. Revista ingeniería e investigación. Vol 25 , p 72.
- Slim, C. 2015. Estudian propiedades benéficas para la salud del camote morado. Revista Salud. (En línea). Consultado, 10 Jun. 2016. Disponible en: <http://www.salud.carlosslim.org/estudian-propiedades-beneficas-para-la-salud-del-camote-morado/>
- Tamames, E. 2010. Determinación de Análisis organolépticos 2010. (En línea). ES. Consultado, 24 Abril 2015. Disponible: <http://www.consumoteca.com/alimentacion/analisis-organoleptico/>

- Tapia, F; Meza, M. 2012. Tecnología Doméstica Profeco: Dulces de camote. Revista del Consumidor. (En línea). MÉX. Consultado, 10 Jun. 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://revistadelconsumidor.gob.mx/wp-content/uploads/2012/01/dulce-de-camote2.pdf>
- TecnoAgro, 2012. ¿Sabías que el camote morado tiene propiedades anti cancerígenas? México. Revista TecnoAgro. Vol. 18. (En línea). MÉX. Consultado, 10 Jun. 2016. Disponible en: <http://www.tecnoagro.com.mx/revista/2012/no-81/isabias-que-el-camote-morado/>
- Tique, J; Chaves B. y Zurita J. 2009. Evaluación agronómica de diez clones promisorios CIP y dos materiales nativos de Ipomoea batatas. CO. Rev. Agronoma. Vol 27.
- Tirado, D; Acevedo, D; Montero, P. 2015. Transferencia de Calor y Materia durante el Proceso de Freído de Alimentos: Tilapia (*Oreochromis niloticus*) y Fruta de Pan (*Artocarpus communis*). Colombia. Revista Información Tecnológica. Vol. 26. (En línea). CO. Consultado, 10 Jun. 2016. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642015000100010&script=sci_arttext
- Tirado, D; Montero, P; Acevedo, D. 2015. Estudio Comparativo de Métodos Empleados para la Determinación de Humedad de Varias Matrices Alimentarias. Colombia. Revista Información Tecnológica. Vol. 26. (En línea). CO. Consultado, 10 Jun. 2016. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642015000200002&script=sci_arttext
- Valdiviezo, N. 2014. Análisis del tipo de aceite y tiempo de fritura en la vial útil del snack de Malanga (*Xanthosomasagittifolium*) procedente del Tena. Tesis. Ing en Alimentos. UTA. Ambato-EC

ANEXOS



ANEXO 1. CAMOTES SELECCIONADOS



ANEXO 2. PELADO DE LOS CAMOTES



ANEXO 3. PROCESO DE FRITURA DE LOS CHIFLES.



ANEXO 4. PESADO DE CHIFLES




ANEXO 5. CHIFLES EMPACADOS



ANEXO 6. ANÁLISIS DE HUMEDAD

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:16-028		300.510 06				
Solicitud N°: 16-028		Pag: 1 de 1				
Fecha recepción: 22 enero 2016		Fecha de ejecución de ensayos: 26 - 27 enero 2016				
Información del cliente:						
Empresa:	C.I./RUC: 1313825448					
Representante: Ana Gabriela Villagrade Macias	Tlf: 0998203332					
Dirección: Calcuta, calle Bolívar y Masabí	Email: gomasfemada94@gmail.com					
Ciudad: Bolívar						
Descripción de las muestras:						
Producto: Chifles de camote	Peso: 200 g					
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: fundas plásticas					
Lote: n/a	No de muestras: 8 muestras					
F. Elb.: n/a	F. Exp.: n/a					
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:	Almac: en Lab: 15 días					
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:	Muestreo por el cliente: 22 enero 2016					
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Chifle de Camote	2816131	T1	*Textura	*Texturómetro Brookfield	N	3.91
			*Dureza			
			*Masticabilidad			
Chifle de Camote	2816132	T2	*Textura	*Texturómetro Brookfield	N	3.93
			*Dureza			
			*Masticabilidad			
Chifle de Camote	2816133	T3	*Textura	*Texturómetro Brookfield	N	3.81
			*Dureza			
			*Masticabilidad			
Chifle de Camote	2816134	T4	*Textura	*Texturómetro Brookfield	N	3.44
			*Dureza			
			*Masticabilidad			
Chifle de Camote	2816135	T5	*Textura	*Texturómetro Brookfield	N	5.26
			*Dureza			
			*Masticabilidad			
Chifle de Camote	2816136	T6	*Textura	*Texturómetro Brookfield	N	4.85
			*Dureza			
			*Masticabilidad			
Chifle de Camote	2816137	T7	*Textura	*Texturómetro Brookfield	N	4.12
			*Dureza			
			*Masticabilidad			
Chifle de Camote	2816138	T8	*Textura	*Texturómetro Brookfield	N	3.68
			*Dureza			
			*Masticabilidad			
Conds. Ambientales: 19.2 °C; 51%HR						
Nota: Se anexa los resultados de Textura						
				 Ing. Gladys Risucño Directora de Calidad		
Autorización para transferencia electrónica de resultados: SI						

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado. No es un documento reproducible. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la Entidad.

ANEXO 7. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS EN EL LABORATORIO LACONAL

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Humedad	,904	24	,026
Dureza	,972	24	,719
Fracturabilidad	,972	24	,719

Anexo8. Supuesto de normalidad mediante la prueba de ShapiroWilk

F	gl1	gl2	Sig.
0,220	7	16	,975

Anexo 9. Supuesto de homogeneidad para la variable dureza

F	gl1	gl2	Sig.
0,231	7	16	,972

Anexo 10. Supuesto de homogeneidad para la variable fracturabilidad