



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA EN ALIMENTOS

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN ALIMENTOS

“TIEMPO Y TEMPERATURA DEL ESCALDADO PARA LA
OBTENCION DE LA PULPA DE CAMOTE (*Ipomea batata*) Y
ELABORACION DE MERMELADA”

AUTORA

KERLY MARIANA SUAREZ ARANA

DIRECTOR DE TESIS

ING. WISTON MORALES RODRÍGUEZ M.Sc.

QUEVEDO – ECUADOR

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

TEMA: TIEMPO Y TEMPERATURA DEL ESCALDADO PARA LA
OBTENCION DE LA PULPA DE CAMOTE (*Ipomea batata*) Y
ELABORACION DE MERMELADA”

Presentado al consejo directivo como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERA EN ALIMENTOS

Aprobado:

Ing. Jaime Vera Chang M.Sc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Bolívar Montenegro Vivas M.Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Adolfo Sánchez Lariño M.Sc

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO - LOS RIOS - ECUADOR

2015

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA Y SESIÓN DE DERECHO

Yo Suarez Arana Kerly Mariana, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi 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.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

KERLY SUAREZ ARANA

CERTIFICACION

El suscrito, Ing.M.Sc Winston Morales Rodríguez, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la Egresada, Suarez Arana Kerly Mariana, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos con el tema “TIEMPO Y TEMPERATURA DEL ESCALDADO PARA LA OBTENCION DE LA PULPA DE CAMOTE (*Ipomea batata*) Y ELABORACION DE MERMELADA”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Winston Morales R M.Sc.

DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

El presente trabajo quiero dedicarlo a Dios, por haberme dado vida, salud y sabiduría. A mi Padre Javier Suarez Arriaga, por su apoyo incondicional. A mi Abuelita María Arriaga Rivas quien con su amor de madre supo guiarme durante toda mi vida, ya que siempre me han brindado su cariño y comprensión durante todos estos años de mi carrera.

A mi querido Hermano Javier Suarez Arana ya que siempre ha estado en las buenas y en las malas conmigo apoyándome siempre.

A mis Tíos (a) Ángel, Ludys y Jessenia por haber depositado toda su confianza en mí por aquellos consejos que día a día me han servido ayudándome a crecer como persona.

A mis primitos May y Adonis que con su amor y sus ocurrencias han sabido llenarme de alegría y de esperanza.

Gracias a cada uno de Uds. por ser ese pilar fundamental de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Primero que nada mi más profundo agradecimiento a Dios, que siempre ha está a mi lado ya que me permitió culminar mi carrera. A mi familia que siempre ha estado pendiente de mí.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por haberme permitido ser parte de ella.

A la Facultad de Ciencias Pecuarias por las experiencias y conocimientos que me formaron con buenos valores.

Deseando expresar mi más sincera gratitud a los docentes de la UTEQ Ing. Christian Vallejos M.Sc, Ing.Wiston Morales M.Sc, Ing. Lourdes Ramos, Ing. Bolívar Montenegro M.Sc, Ing. Juan Carlos Cano M.Sc. Por sus aportes y sugerencias que me brindaron durante mi trabajo de investigación.

A mis compañeros y amigos de clase que de una u otra manera han estado compartiendo momentos de alegrías y tristeza apoyándonos mutuamente.

INDICE

TESIS DE GRADO	i
Aprobado:	ii
DECLARACIÓN DE AUDITORÍA Y SESIÓN DE DERECHO	iii
CERTIFICACION.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
LISTA DE CUADROS	x
RESUMEN.....	xiii

CAPITULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACION

1.1. INTRODUCCIÓN	3
1.2. PROBLEMATIZACIÓN	4
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4. OBJETIVOS	5
1.4.1. General	5
1.4.2. Específicos	5
1.5. HIPÓTESIS.....	5

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 CAMOTE	7
2.1.1. Taxonomía.....	7
2.1.3. Uso del camote	8
2.1.4. Propiedades del camote.....	8
2.1.5. Variedades de camotes.....	9
2.1.6. Importancia del camote	9
2.1.7. Características organolépticas del camote	10
2.1.8. Composición química y valor nutricional del camote.....	11
2.2. MIEL DE ABEJA	12
2.2.1. Propiedades físico-químicas de la miel de abeja.....	12

2.3. ESCALDADO DE LOS TUBÉRCULOS	14
2.4. MERMELADA	15
2.4.2. Variedades de mermeladas.....	15
2.4.3. Defectos en la elaboración de mermelada	16
2.4.4. Ingredientes de la mermelada	16
2.4.5. Puntos importantes en la mermelada	18
2.4.6. Valor nutritivo de la mermelada.....	19
2.4.7. Control de calidad	19

CAPITULO III

METODOLOGIA DE INVESTIGACION

3.1. LOCALICAZION DEL EXPERIMENTO	21
3.2. CONCISIONES METEOROLÓGICAS	21
3.3. MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DEL PRODUCTO.....	21
3.3.1. Materiales.....	21
3.3.2. Insumos.....	21
3.3.3. Equipos.....	21
3.5. METODOS DE LA INVESTIGACION	22
3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL	23
3.7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.....	23
3.7.1. ESQUEMA DEL ANDEVA Y SUNSUPERFICIE DE RESPUESTA .	24
3.7.2. MODELO MATEMÁTICO	24
3.8. MEDICIONES EXPERIMENTALES.....	25
3.8.1. Análisis Físico-Químico	25
3.8.2. Análisis microbiológicos.....	25
3.8.3. Análisis organolépticos.....	25
3.8.4. Análisis económico	26
3.9. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.....	26
3.9.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	29
3.11. Descripción del análisis sensorial.....	31
3.11.1. Procedimiento	31
3.12. Descripción de los análisis microbiológicos.....	31
3.13. Descripción del análisis económico	32
3.13.1. Ingresos brutos.....	32
3.13.2. Beneficio neto	32

3.13.3.	Relación beneficio costo	32
3.13.4.	Rentabilidad	32

CAPITULO VI

RESULTADOS Y DISCUCIONES

4.1.	ANÁLISIS FÍSICOS – QUÍMICOS DE LA PULPA DE CAMOTE.....	34
4.1.1.	Contenido de Grados Brix	34
4.1.2.	Contenido de pH.....	35
4.1.3.	Contenido de acidez.....	36
4.2.	ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS DE LA PULPA DE CAMOTE	38
4.2.1.	Apariencia General	39
4.3.	ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS DE LA MERMELADA	42
4.4.	ANALISIS MICROBIOLÓGICO	44
4.5.	ANÁLISIS ECONÓMICO	45

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.	CONCLUSIONES.....	49
5.1.2.	RECOMENDACIONES.....	50

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFIS

BIBLIOGRAFÍAS	52
---------------------	----

CAPITULO VII

ANEXOS	55
--------------	----

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Valor nutricional del camote por 100g	11
Cuadro 2. Condiciones meteorológicas de la finca Experimental “La Maria” UTEQ-FCP 2015.....	21
Cuadro 3. Se muestra el esquema del experimento con los tratamientos, réplicas y unidades experimentales, UTEQ- FCP 2015.	23
Cuadro 4. Esquema del ANDEVA	24
Cuadro 5. Diseño para la obtención de mermelada de camote.....	25
Cuadro 6. Formulación para el tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote UTEQ – FCP 2015.....	26
Cuadro 7. Formulación para la elaboración de mermelada UTEQ – FCP 2015.	27
Cuadro 8. Escala de interacciones a medir en la pulpa de camote	31
Cuadro 9. Escala de interacciones a medir en la Mermelada de camote	31
Cuadro 10. Caracterización de los análisis físicos y químicos: °Brix, pH, acidez en la obtención de la pulpa de camote y utilización de mermelada UTEQ – FCP 2015.	37
Cuadro 11. Los promedios registrados en las variables: Sabor, Olor, Color y Aceptabilidad utilización en la obtención de la pulpa de camote.	41
Cuadro 12. Los promedios registrados en las variables: Sabor, Olor, Color y Aceptabilidad utilización en la elaboración de la mermelada de camote.	43
Cuadro 13. Evaluación de los análisis microbiológico en la variables coliformes totales, hongos y levaduras en la obtención del Tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (Ipomea batata) y elaboración de mermelada, UTEQ- FCP 2015.....	44
Cuadro 14. Análisis económico, de la mermelada en el "Tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (Ipomea batata) y elaboración de mermelada UTED – FCF 2015.	45

LISTA DE FIGURAS

FIG.	PAG.
Figura 1. Promedios registrados en los tratamientos tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada, UTEQ – FCP 2015	34
Figura 2. Promedios registrados en los tratamientos tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada, UTEQ – FCP 2015.	35
Figura 3. Promedios registrados en los tratamientos tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada, UTEQ – FCP 2015.	36
Figura 4. Promedios registrados en los tratamientos tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada, UTEQ – FCP 2015.	38
Figura 5. Promedios registrados en los tratamientos tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada, UTEQ – FCP 2015.	40
Figura 6. Promedios registrados en los tratamientos tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada, UTEQ – FCP 2015.	42
Figura 7. Costo totales y beneficio neto, en los tratamientos tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada, UTEQ – FCP 2015.	46
Figura 8. Relación B/C de la mermelada de camote (ipomea batata), UTEQ – FCP 2015.	46
Figura 9. Rentabilidad de la mermelada de camote (ipomea batata), UTEQ – FCP 2015.	47

LISTA DE ANEXOS

ANEXOS	PÁG.
Anexo 1. ANDEVAS de las variables de °brix, pH, acidez en el tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote y elaboración de mermelada, UTEQ – FCF 2015.	56
Anexo 2. Hoja de trabajo y respuesta para la valoración organoléptica en el tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada.....	57
Anexo 3. Balance general de masa	59
Anexo 4. Balance de masa al mejor tratamiento.....	60
Anexo 5. Tecnicas de determinacion de las características físicas y químicas	61
Anexo 6. Norma INEN	65
Anexo 7. Fotografías del producto.....	69

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la Finca Experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Ciencias Pecuarias, Localizada en el Km 71/2 vía Quevedo – El Empalme, en la Provincia de los Ríos. Los Objetivos planteados fueron: Determinar el tiempo y la temperatura del escaldado en la obtención de la pulpa de camote (*Ipomea Batata*) y elaboración de mermelada.

Se aplicó un arreglo factorial 2 (tiempos) y 2 (temperatura) aplicando un diseño completamente al azar (DCA) con cinco repeticiones y para la comparación entre medias se utilizó la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$) %. En las variables organolépticas como: sabor, olor, color y aceptabilidad se aplicó la prueba de krukallwallis ($p \leq 0,05$) %.

En las variables de grados Brix y acidez si hubieron diferencias estadísticas entre los tratamientos emitiendo valores de (10,98 y 11,38) de (17,95 y 24,16 %) °brix respectivamente y (0,06 y 0,1%) de acidez mientras que para el pH no hubo diferencias estadísticas pero si diferencias numéricas con valores de (5,86 y 6,03) de pH.

Con relación al análisis organoléptico la mermelada presento; mayor gusto, color y sabor con sacarosa, y mayor aceptabilidad con la miel de abeja.

En relación al beneficio/ costo de 2,43 lo que indica que el tratamiento T1 (sacarosa) y 1,01 para el tratamiento T2 (miel de abeja), lo que indica que el mejor tratamiento es el T1 el cual obtuvo una rentabilidad de 143% mientras que el T2 obtuvo una rentabilidad de 1,34.

Palabras claves: escaldado, tiempo, camote, mermelada, sacarosa, miel.

ABSTRAC

This research took place at the Experimental Farm "La Maria" State Technical University of Quevedo (UTEQ), in the Laboratory of Food Science, Faculty of Animal Science, and Located at Km 7 1/2 via Quevedo - El Empalme in the Province of Rivers. The objectives of this study were: Determine the time and temperature of blanching in the pulping sweet potato (*Ipomea Batata*) and jam-making.

Was applied 2 factorial arrangement (times) and 2 (temperature) applying a completely randomized design (CRD) with five repetitions and for comparison in between the Tukey test ($p \leq 0.05$)% was used was applied. In the organoleptic variables such as taste, odor, color and acceptability krukallwallis test was applied ($p \leq 0.05$)%.

The variables Brix and acidity if there were statistical differences between treatments issuing values (10.98 and 11.38) to (17.95 and 24.16%) ° brix respectively (0.06 and 0.1%) acidity while for pH there were no statistical differences but differences with numerical values (5.86 and 6.03) in pH.

With regard to organoleptic analysis presented marmalade; more taste, color and flavor with sucrose, and greater acceptability with honey.

Regarding the benefit / cost of 2.43 indicating that the T1 (sucrose) treatment and 1.01 for treatment T2 (honey), indicating that the best treatment is the T1 which posted a return of 143% while the T2 posted a return of 1.34.

Keywords: blanching time, sweet potatoes, jam, sucrose, honey

CAPITULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA
INVESTIGACION

1.1. INTRODUCCIÓN

El camote (*Ipomea batatas*) es una planta herbácea perenne perteneciente a la familia de las convolvuláceas. Denominada también como batata, bonito, chaco o papa dulce. Cresce rápidamente extendiéndose sobre el suelo. Se la cultiva por sus raíces tuberosas comestibles, siendo empleado en la alimentación humana, del ganado así como materia prima para la obtención de bebidas alcohólicas, debido a su riqueza en sustancias azucaradas (María, 2012). Además es un producto agrícola que fue domesticado hace miles de años en la región de países andinos (Ecuador, Perú, Bolivia, Colombia), apreciados mayormente por los pobladores oriundos de la región costera; su extensión llega a valles interandinos cálidos de la selva amazónica (Floquer, 2004).

Ecuador por su posición sobre la línea ecuatorial goza de toda clase de climas, lo que le permite tener diversidad de cultivos, siendo el camote uno de los cultivos no tradicionales explotados en la sierra, costa y oriente. Es el sexto cultivo alimentario más importante del mundo, luego del arroz, el trigo, la papa, el maíz y la yuca. Pero en los países en desarrollo es el quinto cultivo alimentario más importante. Cada año se producen más de 105 millones de toneladas métricas en el mundo, 95% de las cuales crecen en los países en desarrollo. A nivel nacional la superficie de cultivo en un periodo (2003 – 2006) pasó de 867 Ha a 1071 Ha es decir creció en un 23,52% para un periodo de 4 años. En las regiones costaneras del País la superficie cosechada de camote a través de los años se ha venido incrementando, pero con perturbaciones debido a fenómenos climáticos, de 218 Ha cosechadas en 2003 creció a 452 Ha para el año de 2006 (Floquer, 2004).

El valor nutricional en los tubérculos es uno de las principales fuentes de carbohidratos en la alimentación mundial (Vargas & Hernández, 2012).

La pulpa de camote ayuda a la obtención del almidón, elemento principal de la harina o el alcohol, también puede servir como materia prima para la industria alimenticia de animales como cerdos, ganado. Además explotar la comercialización de las diferentes presentaciones que brinda este producto como por ejemplo pulpa de camote, papilla, snacks, dulces, harina etc. Se pueden mencionar muchas razones que justifiquen una mayor promoción del cultivo y consumo de la pulpa de camote (Floquer, 2004).

1.2. PROBLEMATIZACIÓN

El camote está entre los 3 principales cultivos tuberosos a nivel mundial y es un alimento importante para países en vías de desarrollo es un producto versátil y menos aprovechado del mundo. Es un excelente productor energético debido que es un tubérculo compuesto de almidón.

Las propiedades nutritivas del camote no se pierden al momento de procesarlo y obtener la pulpa de camote posee un alto contenido de almidón así como también carotenos (vitamina A) que ningún otro alimento, es una fuente de vitamina C, potasio; hierro, calcio, fósforo, carbohidratos entre el 25 y 30% de los cuales el 98% es considerado fácilmente digestible. 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. Por sus altos contenidos nutricionales es recomendado para la alimentación de bebés a través del uso de papillas.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación pretende valorizar la materia prima para su posterior utilización ya que el camote es un tubérculo propio en nuestro país, que se caracteriza por un alto valor nutritivo, principalmente de vitamina A; ya este tubérculo no es explotado lo suficientemente, la cual está perdiendo lugar dentro de los principales cultivos alimenticios e importancia también como cultivo nativo, por lo cual no es posible encontrar variedad de subproductos en el mercado solo se lo encuentra en fresco.

Por Ende se pretende utilizar dos tiempo y dos temperatura al momento de escaldar el camote para poder obtener la pulpa y así poder ayudar a la revalorización del cultivo de camote no solo por sus propiedades nutritivas, sino también por ser un cultivo ancestral que con el pasar de los años ha ido perdiendo su importancia dentro de la alimentación de las familias ecuatorianas, y así brindarle un mayor valor agregado a este tubérculo , a través de la elaboración de una mermelada la cual se hará con dos tipo de edulcorantes (miel de abeja y sacarosa).

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. General

- Evaluar el tiempo y la temperatura del escaldado en la obtención de la pulpa de camote(*Ipomea Batata*) y elaboración de mermelada.

1.4.2. Específicos

- Determinar el tiempo del escaldado para la obtención la pulpa de camote.
- Evaluar la temperatura del escaldado para la obtención la pulpa de camote.
- Realizar los análisis físicos – químicos, organolépticos y microbiológicos de la mermelada de camote.
- Determinar el B/C.

1.5. HIPÓTESIS

1.5.1. Hipótesis alternativa

Ha1 EL tiempo y la temperatura del escaldado incide significativamente en la características físicas-química en la obtención de la pulpa se camote.

Ha2 Uno de los tratamientos de tiempo y temperatura mejorara las características físico-químicode la pulpa de camote.

1.5.2. Hipótesis nula

Ha1EL tiempo y la temperatura del escaldado no influirá en la características físicas-química de la pulpa se camote.

Ha2 Ninguno de los tratamientos de tiempo y temperatura mejorara las características físico-químico de la pulpa de camote.

CAPITULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 CAMOTE

Es una de las especies de la familia convolvulácea, cultivo de clima tropical que es utilizado para la alimentación humana y animal. Se caracteriza por tener un gran contenido de azúcar, almidón, beta caroteno y vitaminas lo cual lo hace una excelente opción para la elaboración de alimento, extracción de almidón y alcohol(Monge, 2012).

El camote crece en cualquier tipo de suelo, incluso en aquellos áridos y de poca humedad, es un cultivo que requiere de poco cuidados en materia agronómica, lo que implica un bajo costo de producción en comparación con otros cultivos(Monge, 2012).

2.1.1. Taxonomía

Familia: Convolvulaceae

Género: Ipomoea

Sección: Eriospermum

Especie: Ipomoea batatas L. (Lam)

La batata es una especie hexaploide con 90 cromosomas y con presencia de autoincompatibilidad, por lo que la única vía para producir frutos es lapolinización cruzada(Cosme & Zamudio, 2012).

2.1.2. Descripción del camote

- **Raíces:** es fibrosa y extensiva, tanto con profundidad y en sentido lateral. La porción comestible es la raíz tuberosa cuya cáscara y pulpa varían del color blanco al amarillo naranja, pueden medir de 30 a 40 cm de longitud y 15 a 20 cm de diámetro(Floquer, 2004).
- **Tallo:** es una guía de hábito rastrero, aunque existen variedades del tipo arbustivo erecto. Su color varía de verde, verde bronceado a púrpura, con longitud de hasta 1.0 m(Floquer, 2004).
- **Hojas:** son simples insertadas en el tallo, tiene una longitud de 4 a 20 cm, su forma puede ser orbicular ovalada, de color verde pálido hasta verde oscuro con pigmentaciones moradas(Floquer, 2004).

- **Flores:** están agrupadas en inflorescencias de tipo racimo, con un raquis de 5 a 20 cm de largo, su color va desde verde pálido hasta púrpura oscuro.
- **Fruto:** es una cápsula redondeada de 3 a 7 mm de diámetro, con apículo terminal dehiscente, posee entre 1 y 4 semillas(Floquer, 2004).
- **Semilla:** tienen un diámetro de 2 a 4 mm, de forma irregular a redondas levemente achatadas, de color castaño a negro(Floquer, 2004).

2.1.3. Uso del camote

Las raíces puede utilizarse frescas, enlatadas, deshidratadas y como forraje(vital, 2011), también se han realizados investigaciones para uso agroindustriales para el uso de harinas, hojuelas fritas de camote y puré de camote como sucedáneo de la harina de trigo en la elaboración del pan de camote.(Scott, 1992)

2.1.4. Propiedades del camote

El camote es una raíz con enorme potencial nutritivo y medicinal, debido a la gran presencia en él de vitaminas, proteínas y minerales. Entre las principales vitaminas que detenta encontramos la A, razón por la que este tubérculo es enormemente apreciado en el mundo, pues es la especie que posee mayor cantidad de vitamina A.

Otra característica importante del camote es la presencia de vitamina C, sustancia orgánica imprescindible para el crecimiento y reparación de los tejidos, al igual que para la cicatrización de heridas y el mantenimiento de los cartílagos, huesos y dientes. La presencia de potasio es también importante de resaltar en esta especie. Igualmente la Batata, contiene una considerable cantidad de hierro, almidón, sodio y el ácido fólico, entre otras.

Asimismo, investigaciones precisa que el Camote de Pulpa Morada retarda el envejecimiento, ya que posee propiedades antioxidantes y un alto valor vitamínico y proteico. Superior al de la papa (patata), indica Daniel Reynoso, investigador del CIP. Otros estudios muestran que el camote contribuye a reducir la de precisión y contrarresta el sobrepeso(Avalos, 2008).

2.1.5. Variedades de camotes

Según(Alcivar, 2014). Existen distintas variedades de camote que pueden ser clasificadas en:

- **Tipo seco** (pulpa blanca, amarilla y morada)
- **Tipo húmedo** (pulpa anaranjada y amarilla)

Se diferencian en que los camotes de tipo húmedo son más dulces y por lo tanto mayormente consumidos de forma alimenticia, mientras que los de pulpa seca son más útiles en las industrias.

2.1.6. Importancia del camote

Existen cerca de 5 mil variedades de camote según el color de la pulpa, puede ser blanca, amarilla, naranja o morada. En general los nutrientes de las variedades del camote son similares, es un alimento que aporta energía (116 calorías en cien gramos de camote amarillo) gracias a su almidón (alrededor de 25%). Tiene poca proteína (1,3%) y casi no tiene grasa, lo que si contiene es un importante aporte de agua, cerca del 95% del camote es agua(Manueles & Hernandez, 2014)

Además de ser energético, el camote es especialmente importante por la cantidad de vitamina A en forma de carotenos que contiene. Vitamina muy importante para ofrecer resistencia frente las infecciones ya que participa en nuestro sistema inmunológico así como, su necesaria función en los ojos permitiendo la visión. También permite el crecimiento y renovación de las células de la piel. Luego de ser sometido al calor ya sea sancochado, horneado o frito, queda aproximadamente el 70% del caroteno y a pesar de ello es suficiente para cubrir, según la intensidad del color naranja del camote, entre 56 y 241% de las necesidades de vitamina A del día. El camote en las zonas de extrema pobreza contribuye con la recuperación de los desnutridos(Manueles & Hernandez, 2014).

El color morado es rico en antocianinas, sustancia orgánica de gran capacidad antioxidante que según estudios de la Universidad Estatal de Kansas, mencionado también por el Centro de Investigación de la Papa, previenen el cáncer de colon y el envejecimiento. Facilita además la evacuación intestinal ya que es rico en fibra hasta 2 gramos por cada 100 gramos de pulpa. Si consumimos la cáscara, el aporte

de fibra es significativamente mayor. El camote también aporta minerales como calcio y potasio este último se va perdiendo cuando el camote es guisado sin cáscara (Manueles & Hernandez, 2014).

2.1.7. Características organolépticas del camote

a. Sabor.- La principal característica del sabor de la batata o camote es la dulzura, que se debe a la presencia de algunos azúcares hallados en la batata en estado crudo que son sacarosa, glucosa, y fructuosa. En algunos casos también se ha hallado maltosa, la concentración de azúcar varía según las distintas variedades ya que el camote de pulpa morada es más dulce que el camote de pulpa anaranjada. En el camote cocido la concentración de maltosa aumenta mucho, pues la cocción provoca la degradación del almidón, que es convertido en maltosa y dextrinas. La maltosa está formada por dos unidades (moléculas) de glucosa este aumento en la concentración de maltosa es una de las causas que motivan que el camote cocido sea más dulce que la cruda (Montuano, 2013).

b. Textura interna.- Se refiere a como se percibe el camote al comerlo, que puede ser "seca", también llamada "harinosa", o "húmeda". En promedio, la batata tiene un 30 % de materia seca el 70 % restante es agua. El 30 % de materia seca depende de varios factores, como la variedad, el clima, el tipo de suelo, y la incidencia de plagas y enfermedades. En los casos más bajos puede llegar al 13-15 %, y en los más altos al 40 %. La mayor parte de la materia seca de la batata la constituyen los hidratos de carbono, siendo el principal componente el almidón. La sensación de sequedad o humedad no es un reflejo del contenido de agua, sino de características organolépticas. Depende del contenido final de almidón y fibra que queda en el camote luego de cocido (Montuano, 2013).

c. El color.- Se debe a la presencia de pigmentos antocianinas, (colores morados) y carotinoides (colores crema, amarillos y anaranjados). El color de la pulpa que muestran las distintas variedades de camote puede ser morado, blanco, crema, amarillo y naranja, con inclusiones o pigmentaciones rojas o moradas, que se disponen en variadas formas en uno o varios círculos, en una mancha central, o en pequeñas manchas distribuidas irregularmente (Montuano, 2013).

2.1.8. Composición química y valor nutricional del camote

El camote brinda un gran aporte energético debido a que sus raíces reservan tés están principalmente compuestas de almidón, el contenido de este varía entre un 50% y 70% de la materia seca. Posee un 25% de azúcares fácilmente digeribles, además es una fuente excelente de vitamina C, minerales, fibra y proteínas; también es muy rico en compuestos fenólicos, pigmentos como antocianinas y betacarotenos(Herrera, 2013).

Su contenido de aminoácidos es bien balanceado, incluso con un mayor porcentaje de lisina que el arroz y el trigo. Sin embargo los aminoácidos de la proteína del camote son deficientes en cisteína, metionina y leucina; pero rico en ácidos aspártico y glutámico. En los últimos años se ha relacionado su consumo con la disminución de enfermedades crónicas como el cáncer y problemas hepáticos, debido a su alta concentración de antioxidantes naturales (Herrera, 2013).

Cuadro 1. Valor nutricional del camote por 100g

Energía y Nutrientes	Camote Morado
Energía (kcal)	110
Proteínas (g)	1.4
Grasas (g)	0.3
Carbohidratos (g)	25.7
Fibra(g)	0.9
Calcio (mg)	36
Fosforo(mg)	40
Hierro(mg)	1.4
Tiamina(mg)	0.08
Retinol(Eq)	11
Ribofavina (mg)	0.05
Nacina(mg)	0.82
Ac. Ascórbico(mg)	13.6
Zinc (mg)	0.2
Magnesio(mg)	13

Autor:(Raez & Poveda, 2004).

El camote, tiene un alto valor nutritivo, previene el cáncer de estómago, las enfermedades del hígado y el camote de pulpa morada retarda el envejecimiento por tener propiedades antioxidantes y un alto valor vitamínico y proteico, superior al de la papa (patata). Los nutricionistas consideran al camote como un importante suplemento proteico para niñas, niños y personas con problemas de desnutrición(Roquel, 2004).

2.2.MIEL DE ABEJA

La miel es un producto alimenticio producido por las abejas a partir del néctar de las flores o de las secreciones procedentes de partes vivas de las plantas o que se encuentran sobre ellas, que dichas abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias(Ulloa, 2010).

2.2.1. Propiedades físico-químicas de la miel de abeja

La miel varía en su composición dependiendo de la fuente del néctar. Las prácticas de apicultura, el clima y las condiciones ambientales(Ulloa, 2010).

a) Los carbohidratos

Constituyen el principal componente de la miel. Dentro de los carbohidratos los principales azúcares son los monosacáridos fructosa y la glucosa. Estos azúcares simples representan el 84% de sólidos ya que la miel es esencialmente una solución altamente concentrada de azúcar en agua. Los otros sólidos de la miel incluyen el menos otros 25 azúcares complejos, pero algunos de ellos están presentes en niveles muy bajos y todos están formados por la unión de la fructosa y glucosa en diferentes combinaciones(Ulloa, 2010).

b) El agua

El contenido de humedad es una de las características más importantes de la miel y está en función de ciertos factores tales como los ambientales y del contenido de humedad del néctar. La miel madura tiene normalmente un contenido por debajo del 18.5% y cuando se excede de este nivel, es susceptible a fermentar, particularmente cuando la cantidad de levadura osmofílica es suficientemente alta. Además, el contenido de agua en la miel influye en su viscosidad, peso específico y color, condicionando así la conservación y cualidades de la humedad

de la miel de la colmena dependiendo de las condiciones de almacenamiento(Ulloa, 2010).

c) Las enzimas

Son añadidas principalmente por las abejas, aunque algunas pocas proceden de las plantas. Las abejas añaden enzimas a fin de lograr el proceso de maduración del néctar a la miel y éstas son en gran parte las responsables de la complejidad composicional de la miel. El proceso involucrado en la conservación de los tres azúcares básicos del néctar a por lo menos 25 azúcares adicionales de gran complejidad es difícil de entender. La enzima más importante de la miel es la α -glucosidasa, ya que es la responsable de muchos de los cambios que ocurren durante la miel; también se conoce como invertasa o sucrasa y convierte el disacárido sacarosa de la miel en sus constituyentes monosacáridos fructosa y glucosa(Ulloa, 2010).

d) Proteínas y aminoácidos

La miel contiene aproximadamente 0.5% de proteína, principalmente como enzimas y aminoácidos. Los niveles de aminoácidos y proteína en la miel son el reflejo del contenido de nitrógeno, el cual es variable y no supera el 0.04%. Entre el 40-80% del nitrógeno total de la miel es proteína. Cerca de 20 proteínas no enzimáticas se han identificado en la miel, muchas de las cuales son comunes a dietas mielíferas(Ulloa, 2010).

e) Los ácidos y el pH

La gran dulzura de la miel enmascara en gran parte el sabor de los ácidos orgánicos presentes en la miel, los cuales representan aproximadamente el 0.5% de los sólidos de este alimento. Los ácidos orgánicos son los responsables del bajo pH (3.5 a 5.5) de la miel y de la excelente estabilidad de las mismas. Son varios los ácidos orgánicos que están presentes en la miel, aunque el que predomina es el ácido gluónico. El ácido gluónico se origina de la glucosa a través de la acción de la enzima glucosa oxidasa añadida por las abejas. El efecto combinado de su acidez y el peróxido de hidrógeno ayudan a la conservación del néctar y la miel(Ulloa, 2010).

f) Vitaminas y minerales

La cantidad de vitaminas en la miel y su contribución a la dosis recomendada diarias de este tipo de nutrientes es despreciable. El contenido mineral de la miel es altamente variable, de 0.02 a 1.0%, siendo el potasio cerca de la tercera parte de dicho contenido; la cantidad de potasio excede 10 veces a la de sodio, calcio y magnesio. Los minerales menos abundantes en la miel son hierro, magnesio, cobre, cloro, fósforo, azufre y sílice(Ulloa, 2010).

2.3. ESCALDADO DE LOS TUBÉRCULOS

Se define como un tratamiento térmico cuyo fin es la estimulación (activación e inactivación) de las enzimas presentes en los tejidos de las papas. La actividad enzimática aparente se incrementa cuando aumenta la temperatura hasta alrededor de 50°C, donde alcanza un nivel máximo conocido como temperatura óptima para la acción enzimática a temperaturas más altas se observa una considerable disminución en la actividad debido a la desnaturalización de su estructura proteica. En el escaldado de la papa se busca la inactivación de las enzimas que pueden ser perjudiciales en la calidad del producto final como la enzima polifenoloxidasas que es la responsable del apareamiento en los tubérculos procesados. Esta reacción se genera cuando la enzima contenida en los cloroplastos entra en contacto con el oxígeno y los sustratos fenólicos contenidos principalmente en la corteza hacia el centro(Mendoza & Herrera, 2012).

El proceso de escaldado generalmente se hace a temperatura que oscila entre 80°C y 100°C y el tiempo entre 20s y 15min, sin embargo, se han reportado entre 55°C y 75°C en los que se obtiene productos con alta firmeza debido a la menor separación celular que se genera; adicionalmente, se ha propuesto que la enzima metil-pectin-esterasa juega un rol importante en este fenómeno debido a que posibilita la formación de redes con iones calcio y magnesio(Mendoza & Herrera, 2012).

2.4. MERMELADA

La mermelada es una mezcla de fruta entera, trozada o molida, con una misma cantidad de azúcar (sacarosa granulada), que ha sido calentada y evaporada hasta alcanzar una concentración de azúcar equivalentes a los 65 °Brix. El principio básico en la conservación de las mermeladas es su baja actividad de agua, por su alta concentración de azúcar. Es un producto homogéneo, es el resultado de la cocción de jugo, pulpa, fruta picada y otros ingredientes, con aroma, sabor y color típico de la fruta cocida (Benavides E, 2013).

2.4.1. Características de la mermelada

Las mermeladas deberán prepararse con frutas que contengan suficiente pectina y ácido, a fin de dar una consistencia sólida o semisólida a las mismas. Para ello es conveniente tomar una serie de precauciones, básicas en el manejo de alimentación de buena calidad, entre algunas de estas recomendaciones se pueden priorizar: tales como utilizar frutas sanas y en el punto ideal de madurez, limpiarlas bien de semillas, o partículas extrañas, etc. La cocción, debe hacerse en los recipientes más apropiados, los mejores son las ollas de aceros inoxidable de fondo grueso, sobre el que se debe aplicar de forma homogénea un foco de calor muy suave. Es imprescindible remover constantemente la mezcla con una cuchara de madera o de acero inoxidable, para evitar que se pegue en el fondo, y mantener la olla destapada durante la cocción (Jaramillo & Macay, 2013).

2.4.2. Variedades de mermeladas

a. Confituras se denomina a los productos obtenidos por cocción de frutas, hortalizas o tubérculos juntos con sus jugos o pulpas, con distintos tipos de azúcares dentro de ellas se incluyen las compotas, frutas en almíbar, mermelada, dulces jaleas (Daniel, 2012).

b. Mermeladas son aquellas confituras de consistencias estables elaboradas por cocción de frutas u hortalizas con distintos azúcares. El producto se presenta como una mezcla de infima de componentes de frutas enteras o en trozos. La proporción de y hortaliza no deben ser inferior q 40,0% del producto terminando, exacto para frutas cítricas, en que se admite el 35%. Cuando la naturaleza de la materia prima lo exija (tomate, higos, frutillas y semejantes), se admitirá la

presencia de piel o semilla en la proporción en que naturalmente se encuentre en la frutas frescas. El producto terminado debe contener una cantidad de sólidos solubles no menor al 65,0% por su parte, recibe el nombre de jalea la confitura elaborada por concentración del jugo filtrado de frutas o de extractos acuosos filtrados de frutas u hortalizas, con distintos azúcares el producto tiene consistencia semisólida; gelatinosa firme y limpia al corte. Debe presentar un aspecto límpido, sin partículas observables a simple vista y contener una cantidad de sólidos solubles no menor de 65,0%(Daniel, 2012).

2.4.3. Defectos en la elaboración de mermelada

Para determinar las causas de los defectos que se producen en la preparación de mermeladas se debe comprobar los siguientes factores: contenido de sólidos solubles °Brix, pH, color y sabor(Flores, 2012).

2.4.4. Ingredientes de la mermelada

a). Frutas

Lo primero a considerar es la fruta, que será tan fresca como sea posible. Con frecuencia se utiliza una mezcla de fruta madura con fruta que recién ha iniciado su maduración y los resultados son bastante satisfactorios. La fruta demasiado madura no resulta apropiada para preparar mermeladas, ya que no gelificara bien. Entre las frutas que se emplean en la elaboración de mermeladas se puede mencionar: papaya, fresa, frutas Azúcar Pectina Ácido cítrico Conservador 6 7en dos azúcares (fructosa y glucosa) que retardan o impiden la cristalización de la sacarosa en la mermelada, resultando por ello esencial para la buena conservación del producto el mantener un equilibrio entre la sacarosa y el azúcar invertido. Una baja inversión puede provocar la cristalización del azúcar de caña, y una elevada o total inversión, la granulación de la dextrosa. Por tanto el porcentaje óptimo de azúcar invertido está comprendido entre el 35 y 40 % del azúcar total en la mermelada(Coronado & Rosales, 2001).

b). Azúcar

El azúcar es un ingrediente esencial que desempeña un papel vital en la gelificación de la mermelada al combinarse con la pectina. Es importante señalar que la concentración de azúcar en la mermelada debe impedir tanto la

fermentación como la cristalización. Resultan bastante estrechos los límites entre la probabilidad de que fermente una mermelada porque contiene poca cantidad de azúcar y aquellos en que puede cristalizar porque contiene demasiada azúcar(Benavides E. , 2013).

En las mermeladas en general la mejor combinación para mantener la calidad y conseguir una gelificación correcta y un buen sabor suele obtenerse cuando el 60 % del peso final de la mermelada procede del azúcar añadido. La mermelada resultante contendrá un porcentaje de azúcar superior debido a los azúcares naturales presente en la fruta. Cuando la cantidad de azúcar añadida es inferior al 60% puede fermentar la mermelada y por ende se propicia el desarrollo de hongos y si es superior al 68% existe el riesgo de que cristalice parte del azúcar durante el almacenamiento(Benavides E. , 2013).

El azúcar a utilizarse debe ser de preferencia azúcar blanca, porque permite mantener las características propias de color y sabor de la fruta. También puede utilizarse azúcar rubia especialmente para frutas de color oscuro como es el caso del sauco y las moras. Cuando el azúcar es sometida a cocción en medio ácido, se produce la inversión de la sacarosa, desdoblamiento en dos azúcares (fructosa y glucosa) que retardan o impiden la cristalización de la sacarosa en la mermelada, resultando por ello esencial para la buena conservación del producto el mantener un equilibrio entre la sacarosa y el azúcar invertido(Benavides E. , 2013).

Una baja inversión puede provocar la cristalización del azúcar de caña, y una elevada o total inversión, la granulación de la dextrosa. Por tanto el porcentaje óptimo de azúcar invertido está comprendido entre el 35 y 40 % del azúcar total en la mermelada(Coronado & Rosales, 2001).

c).Ácido cítrico

El ácido cítrico es importante no solamente para la gelificación de la mermelada sino también para conferir brillo al color de la mermelada, mejor el sabor, ayuda a evitar la cristalización del azúcar y prolonga su tiempo útil. El ácido cítrico se añadirá antes de conocer la fruta ya que ayuda a extraer la pectina de la fruta(Barona, 2007).

d). Pectinas

Las fruta contiene en las membrana de sus células una sustancia natural gelificante que se denomina pectina.

La cantidad y la calidad de pectina presente, depende del tipo de fruta y de su estado de madurez. En la preparación de mermeladas la primera fase consiste en reblandecer la fruta de forma q se rompe las membranas de las células y extraer así la pectina. La pectina se extrae más fácilmente cuando la fruta se encuentra ligeramente y este proceso se ve favorecido en un medio acido. Las proporciones correctas de pectinas, ácido cítrico y azúcar son esenciales para tener éxito en la preparación de mermelada (Barona, 2007).

e). Conservantes

Los conservantes son sustancias que se añaden a los alimentos para prevenir su deterioro, evitando de esta manera el desarrollo de microorganismo, principalmente hongos y levaduras. Los conservantes químicos más usados son el sorbato de potasio y el benzoato de sodio (Barona, 2007).

2.4.5. Puntos importantes en la mermelada

a). Punto de gelificacion.- La adición de la pectina se realiza mezclándola con el azúcar que falta añadir, evitando de esta manera la formación de grumos. Durante esta etapa la masa debe ser removida lo menos posible. La cocción debe finalizar cuando se haya obtenido el porcentaje de sólidos solubles deseados, comprendido entre 65 – 68% (Meyer, 2007).

b). Prueba de la gota en el vaso con agua.- Consiste en colocar gotas de mermelada dentro de un vaso con agua. El indicador es que la gota de mermelada caiga al fondo del vaso sin desintegrarse(Meyer, 2007).

c). Prueba del termómetro.- Se utiliza un termómetro de alcohol tipo caramelero, graduado hasta 110°C. Para realizar el control se introduce la parte del bulbo hasta cubrirlo con la mermelada. Se espera que la columna de alcohol se estabilice y luego se hace la lectura. El bulbo del termómetro no deberá descansar sobre el fondo de la cacerola ya que al reflejaría la temperatura de la cacerola y no la correspondiente a la mermelada. El porcentaje de azúcar suele ser el correcto cuando la mermelada hierve a 104.5°C. Considerando que la mezcla contiene las

proporciones correctas de ácido y de pectina esta gelificara bien. Este método se basa en el hecho que cuando una solución va concentrándose, incrementa su punto de ebullición(Meyer, 2007).

2.4.6. Valor nutritivo de la mermelada

Las mermeladas, por su composición, son alimentos dulces y con un aporte moderado de calorías, que enriquecen la alimentación, y suelen emplearse habitualmente como complemento del desayuno, además de en un sinnúmero de recetas. Conviene moderar su consumo, al igual que el de cualquier otro alimento azucarado, en el contexto de la dieta equilibrada. Estos alimentos pueden ser especialmente interesantes para quienes precisan dietas hipercalóricas, bien por motivos de salud o bien porque el esfuerzo físico que realizan así lo requiere. Las mermeladas y confituras en las que no se añade azúcar o sacarosa, y sí edulcorantes no calóricos, son útiles para quienes tienen que controlar los azúcares de su alimentación como es el caso de la diabetes, de la hipertrigliceridemia, del sobrepeso y de la obesidad. Pero deberán tener cuidado con aquellas que cambian azúcar por fructosa(Benavides E. , 2013).

2.4.7. Control de calidad

El control de calidad ha recibido enorme atención por toda la industria, y en la de alimentación, con sus problemas particulares de materias primas biológicas, se han publicado muchos trabajos y libros expresando diferentes técnicas y puntos de vista, el control de calidad es responsable de las comprobaciones y vigilancia de los productos y materiales antes y después de la fabricación (Usa, 2011).

CAPITULO III

METODOLOGIA DE INVESTIGACION

3.1.LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se la realizo en la finca Experimental “La María” en el Laboratorio de Bromatología, propiedad de la Universidad Técnica Estatal Quevedo (UTEQ), ubicada en el km 7 de la vía Quevedo –El empalme.

3.2.CONCISIONES METEOROLÓGICAS

Cuadro 2. Condiciones meteorológicas de la finca Experimental “La Maria” UTEQ-FCP 2015.

Datos Meteorológicos	Valores promedios
Temperatura °c	24,60
Humedad relativa (%)	78,83
Heliofania (horas, luz, año)	743,50
Precipitación (mm anual)	2229,50
Evaporación (cm anual)	933,60
Zona ecológica	Bosques húmedo tropical

Fuente: Estacional meteorológica de INAMHI ubicada en la estación experimental Pichilingue del INIAP (2013).

3.3.MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DEL PRODUCTO

3.3.1. Materiales

- Materia prima (pulpa de camote)
- Olla de aluminio
- Colador
- Mesa de trabajo
- Cuchara de palo
- Agua destilada
- Frascos de vidrio

3.3.2. Insumos

- Sacarosa
- Miel
- Ácido cítrico

3.3.3. Equipos

- Licuadora
- Balanza
- Cilindro de gas
- Termómetro
- Baño María
- Autoclave
- Potenciómetro
- Refractómetro
- Refrigeradora
- Mufla
- Cantador de colonia
- Incubadora

3.4. TIPO DE INVESTIGACION.

Se aplicó un diseño experimental; ya que es un estudio que prueba la relación causa efecto entre las variables propuestas, es decir se requiere de la práctica para determinar la formulación óptima, mediante la aplicación de los diferentes tratamientos.

3.5. METODOS DE LA INVESTIGACION

Para la presente investigación los métodos utilizados son los siguientes:

3.5.1. Métodos inductivos – deductivo

Se aplicó este tipo de investigación, ya que se parte de un problema hacia una posible solución, el mismo que nos permite obtener una tecnología adecuada para la obtención de la pulpa de camote y a su vez para la elaboración de mermelada.

3.5.2. Métodos estadísticos

Con la ayuda de un software, se cuantifica, tabula y se ordena los datos obtenidos mediante el análisis.

3.5.3. Técnica de investigación

En la presente investigación de utilización de tiempo y temperatura para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada se utilizó en las siguientes fuentes:

- Internet

- Investigación en el laboratorio
- Revisión bibliográficas

3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la presente investigación se aplicó un arreglo factorial 2 (tiempos) 80 y 60 minutos x 2 (temperaturas) 100°C y 80°C, dentro de un diseño completos al azar (*DCA*) con cinco repeticiones. Para determinar diferencias entre medias de tratamientos, se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0,05$). En los cuadros 3 y 4 se detallan el esquema del experimento, el análisis de varianza y el diseño experimental.

3.7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

A continuación se plantea el esquema del experimento con los tratamientos, réplicas y unidades experimentales (cuadro3).

Cuadro 3. Se muestra el esquema del experimento con los tratamientos, réplicas y unidades experimentales, UTEQ- FCP 2015.

Tratamientos	repeticiones	unidades experimentales	N° muestras
1	5	1	5
2	5	1	5
3	5	1	5
4	5	1	5
Total			20

Autor: Suarez Kerly (2015).

3.7.1. ESQUEMA DEL ANDEVA Y SUNSUPERFICIE DE RESPUESTA

En el esquema se muestra el análisis de la varianza y sus superficies de respuestas (cuadro 4).

Cuadro 4. Esquema del ANDEVA

Fuente de variación	de	Grados de libertad	
Tratamientos		$axb-1$	3
Factor (A)		$a-1$	1
Factor (B)		$b-1$	1
A x B		$(a-1)(b-1)$	1
Error Experimental		$axb(r-1)$	16
Total		$axbxr-1$	19

3.7.2. MODELO MATEMÁTICO

Las fuentes de variación para este ensayo se efectuaron con un modelo de experimentación simple cuyo esquema es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (A*B)_{ij} + E_{ij}$$

En donde

Y_{ijf} = Total de una observación

μ = efecto de la media general

A_i = Efecto “iesimo” de los tiempos del factor A

B_j = Efecto “iotaesimo” de los temperaturas del factor B

$A*B$ = Efecto de las tiempos del factor A* temperaturas del factor B

E_{ij} = Efecto aleatorio (error experimental)

Una vez obtenida la pulpa de camote se elaboró la mermelada para la cual se utilizó dos edulcorantes (sacarosa y miel de abeja) y se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con dos tratamientos y seis repeticiones.

Para la evaluación sensorial de la mermelada se aplicó la prueba de krukallwallis($P \leq 0,05$).

Cuadro 5. Diseño para la obtención de mermelada de camote

Tratamiento	Edulcorante
T1	Sacarosa
T2	Miel de abeja

3.8. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables analizar en el presente experimento fueron las siguientes

3.8.1. Análisis Físico-Químico

- Ph
- Acidez
- Porcentaje de solidos totales (°Brix)

3.8.2. Análisis microbiológicos

- Aerobios totales
- Coliformes

3.8.3. Análisis organolépticos

Para validar la aceptación de los tratamientos se evaluaron las principales características

- Sabor
- Olor
- Color
- Aceptabilidad

3.8.4. Análisis económico

- Costo de producción
- Beneficio costo

3.9. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

La recolección del camote se lo realizo en el Cantón Quevedo Provincia de los Ríos. Se procedió a la eliminación de los tubérculos q se encuentran dañados o con algún defecto. El proceso de selección es muy importante ya que puede afectar a la calidad en la obtención de la pulpa de camote.

3.9.1. ANÁLISIS DE LA MATERIA PRIMA

Una vez recolectado el camote se procedió a analizar sus características Físico-químicas (Brix, pH, Acidez), para determinar sus componentes.

3.9.2. Recolección

La recolección del camote se lo realizo en el Cantón Quevedo Provincia de los Ríos.

Cuadro 6. Formulación para el tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote UTEQ – FCP 2015.

Tratamientos	Materia prima	Temperaturas	Tiempos
T1	Camote	100° c	80 min
T2	Camote	100°c	60 min
T3	Camote	80°c	80 min
T4	Camote	80°c	60 min

Fuente: Suarez Kerly (2015).

Cuadro 7. Formulación para la elaboración de mermelada UTEQ – FCP 2015.

Materia prima	T1		T2	
	%	g	%	g
Pulpa de camote	41,3	3100	41,3	3100
Miel y sacarosa	41,3	3100	41,3	3100
Agua	17,3	1300	17,3	1300
Ácido cítrico	0,07	5,7	0,07	5,7
Sorbato de sodio	0,03	1,9	0,03	1,9
Total materia prima	99,9	7500	99,9	7500
Total de aditivos	0,10	7,6	0,10	7,6

Autor: Suarez Kerly

3.9.3. ELABORACIÓN DEL ESCALDADO DEL CAMOTE

A continuación se presenta el siguiente diagrama de flujo del proceso

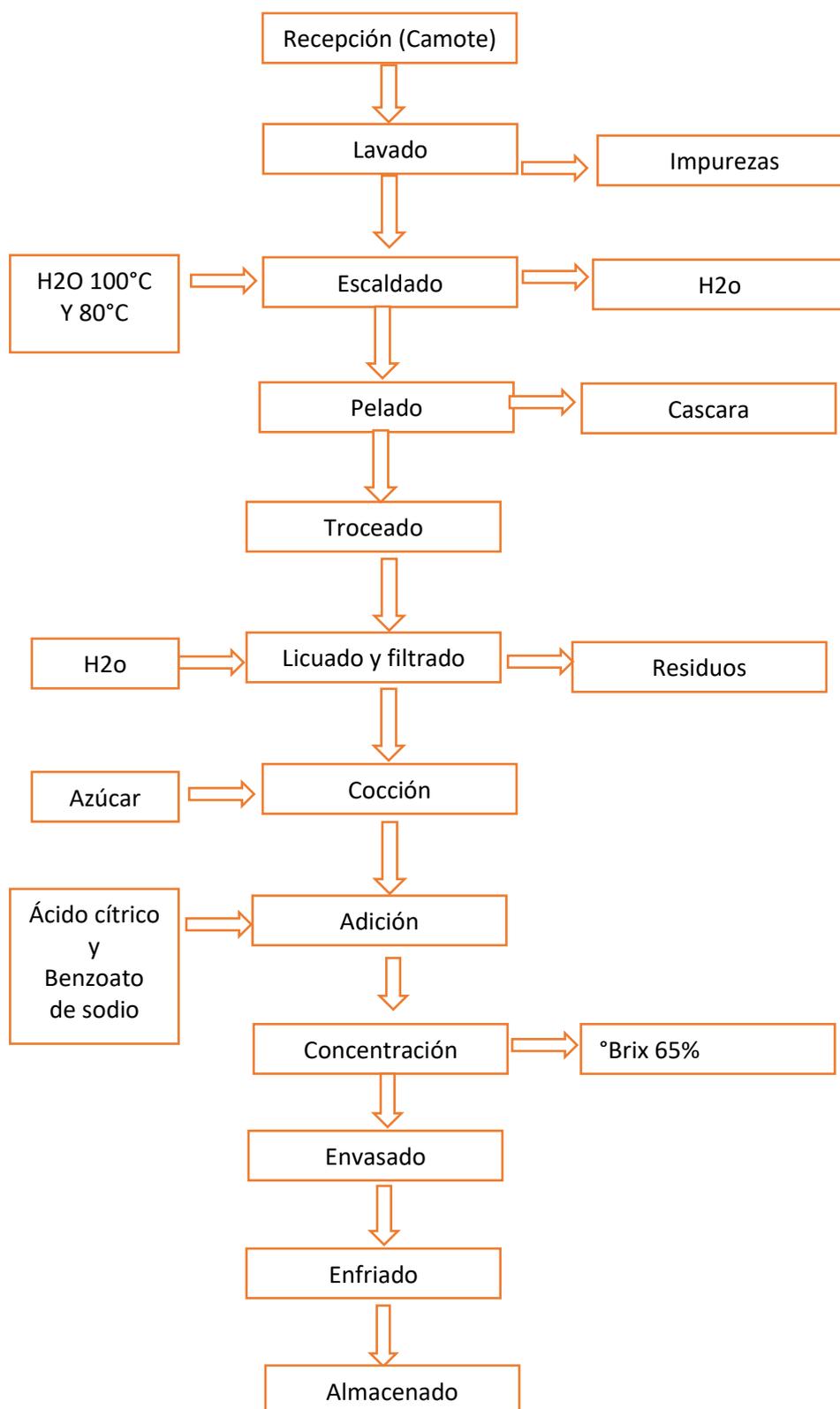


Figura 1. Diagrama de flujo de la pulpa de camote y mermelada fuente (Suarez Kerly 2015).

3.9.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

a) Recepción

Para la obtención de la pulpa se utiliza el camote el cual debe de estar en su punto óptimo de madurez y libre de impureza.

b) Lavado

Se colocó el camote en un recipiente para proceder a lavar y poder retirar las impurezas de los tubérculos, que perjudica la calidad del producto final.

c) Escaldado

Consiste en escaldar el camote a una temperatura de 100°C y 80°C por 80 y 60 minutos quedando la materia prima blanda.

d) Pelado

Una vez que el camote este escaldado se procede a pelar dejando libre la pulpa de camote de la cascara.

e) Troceado, licuado, filtrado

Consiste en hacer cuadrito la pulpa de camote para poder licuar fácilmente y adicionar agua, para poder triturar la pulpa con mayor facilidad una vez licuado procedemos a filtrar en un cedazo retirando los residuos que quedan de la materia prima para preceder a la elaboración de la mermelada.

f) Cocción

Se la realiza en una olla de acero inoxidable para evitar contaminación esta operación es la que tiene mayor importancia sobre la calidad de la mermelada por lo tanto requiere de mucha destreza y practica por parte del operador. La mezcla se la remueve constantemente para que esta no se asiente.

El propósito de este proceso es aumentar la concentración de la sacarosa hasta un punto donde se da la gelificación (65-68°Brix).

g) Adición

Una vez alcanzado el punto de gelificación se incorpora el conservante. Este debe diluirse con una mínima cantidad de agua una vez que esté totalmente disuelto el ácido cítrico se le añade directamente al recipiente.

h) Concentración

Una vez que la mezcla se observa solidificada, quedando un poco viscosa y con una apariencia, de color canela y que haya alcanzado una concentración de 65 ° Brix.

i) Envasado

Una vez obtenida la mermelada se procede a envasar en los frascos de vidrio deben estar previamente esterilizado, cerrados herméticamente para su posterior utilización.

j) Enfriado

Se lo realiza una vez envasada la mermelada con la ayuda de agua fría para acelerar su enfriamiento.

k) Almacenado

Una vez envasado y enfriado se almacena en un ambiente estéril, durante este periodo se debe controlarlo que no sufran alteraciones es decir una estabilidad al producto para que no se formen hongos.

3.10. Descripción de los análisis físico- químicos

Para la valoración de las características físicas-químicas de la mermelada obtenida se tomaron muestras de 500g aproximadamente de cada unidad experimental. La determinación de las características se las realizó bajo las siguientes técnicas.

- pH
- °Brix
- Acidez

La descripción de cada una de las técnicas se las encuentra en los anexos.

3.11. Descripción del análisis sensorial

Para determinar las características organolépticas (color, olor, sabor, aceptabilidad) del producto terminado, se realizó 1 evaluación mediante la prueba descriptiva por medio de la escala de intervalo de 4 puntos.

3.11.1. Procedimiento

Para la evaluación sensorial se utilizó un grupo de 10 panelistas los cuales se les proporciono 20g de la muestra y su respectiva codificación acompañando de agua para equiparar los santitos y demás implementos como son:

- Lapiceros
- Hojas de respuestas
- Fundas para los desechos

La escala utilizada es de cuatro puntos 1= nada 2=ligero 3=moderado 4=mucho.

Cuadro 8. Escala de interacciones a medir en la pulpa de camote

Sabor	Olor	Color	Aceptabilidad
Camote	Camote	Morado	

Cuadro 9. Escala de interacciones a medir en la Mermelada de camote

Gusto	Sabor	Olor	Color	Aceptabilidad
Dulzor	Camote	Camote	Morado	
	Miel	Miel		

3.12. Descripción de los análisis microbiológicos

Los análisis microbiológicos se los realizo mediante las técnicas petrifilm de 3M para la determinación de aerobios y coliformes totales.

3.13. Descripción del análisis económico

Los costos totales se calculan mediante la suma de los costos variables (materiales directos y materiales indirectos y mano de obra directa), y los costos fijos fueron (depreciación de equipos y maquinaria y suministros).

CT= costos fijos + costos variables

3.13.1. Ingresos brutos

Los ingresos brutos se los obtuvo multiplicando el rendimiento total de la mermelada de camote obteniendo en cada tratamiento por el precio de venta en el mercado.

IB= valor de venta de la mermeladas

3.13.2. Beneficio neto

Neto El benéfico se obtuvo mediante la diferencia entre los ingresos brutos y los costos totales de cada uno de los tratamientos.

BN= ingresos brutos – costos totales

3.13.3. Relación beneficio costo

Para realizar el análisis económico se utilizó la relación beneficio/ costo, mediante la siguiente formula.

R (B/C)= Ingreso bruto/ costos totales

3.13.4. Rentabilidad

Para obtener el porcentaje de rentabilidad de cada tratamiento se dividió el beneficio neto para los costos totales, y se multiplico por cien.

Rentabilidad%= beneficio neto/costos totales x 100

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4. RESULTADO Y DISCUCIONE

4.1. ANÁLISIS FÍSICOS – QUÍMICOS DE LA PULPA DE CAMOTE

A continuación se presentan los resultados obtenidos durante la investigación.

4.1.1. Contenido de Grados Brix

El análisis de grados brix observamos en la (figura 1) de acuerdo a la prueba de Tukey al 0,5% de probabilidades, demostrando que si hay diferencias significativas.

Donde el tratamiento T2 tiene un contenido de 24,16 °Brix a una temperatura de 100°C durante 60 minutos, seguido el tratamiento T1 con 17,95 a una temperatura de 100°C durante 80 minutos, el T4 presenta 11,38 a una temperatura de °80 durante 60 minutos, mientras que el nivel más bajo lo presento el T3 con 10,98 con una temperatura de °80 por 80 minutos.

Según (Zambrano, 2013). Dice que es de 16 a 20% de grado brix demostrando que el tratamiento T1, están dentro de los rangos establecidos ya que pueden varían por el índice de madurez de los tubérculos y por el tiempo la temperatura.

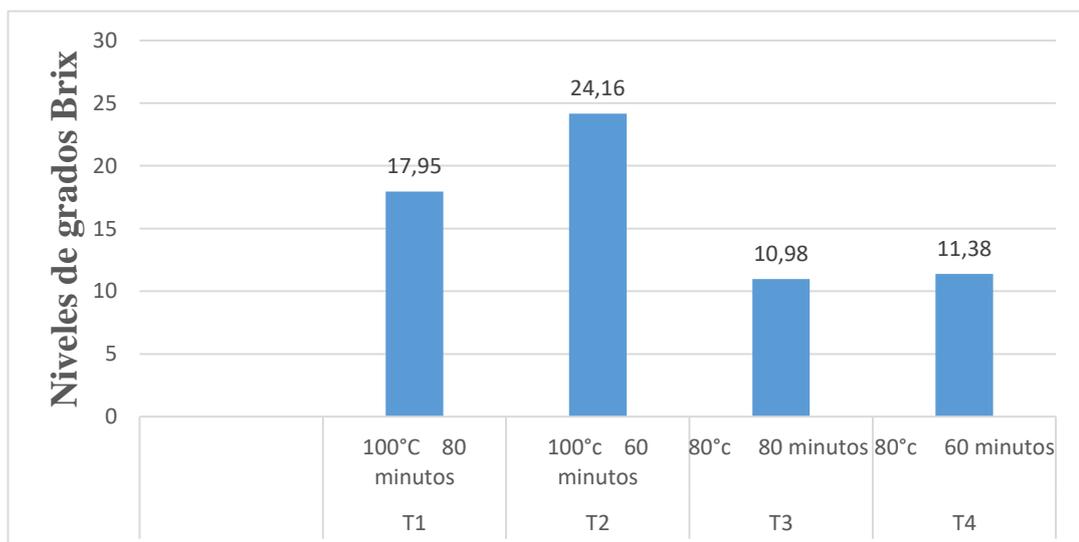


Figura 1. Promedios registrados en los tratamientos tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada, UTEQ – FCP 2015 Promedios registrados en los tratamientos tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada, UTEQ – FCP 2015.

4.1.2. Contenido de pH

Al análisis la varianza de los contenidos del Ph se puede observar que si presentaron diferencias estadísticas significativas según la prueba de Tukey al 0,5 de probabilidad.

En la figura 2 se observa los niveles de Ph obtenidos en la pulpa de camote, donde el T4 registro el 6,30 de Ph seguido el tratamiento T1 con 6,12, mientras que el T3 es de 5,86 y por ende el T2 mostrando 5,79.

Según (Rodriguez, 2008) dice que el pH de la pulpa es de 6,7 a 6,58 de mostrando que todos los tratamiento están en el rango establecido.

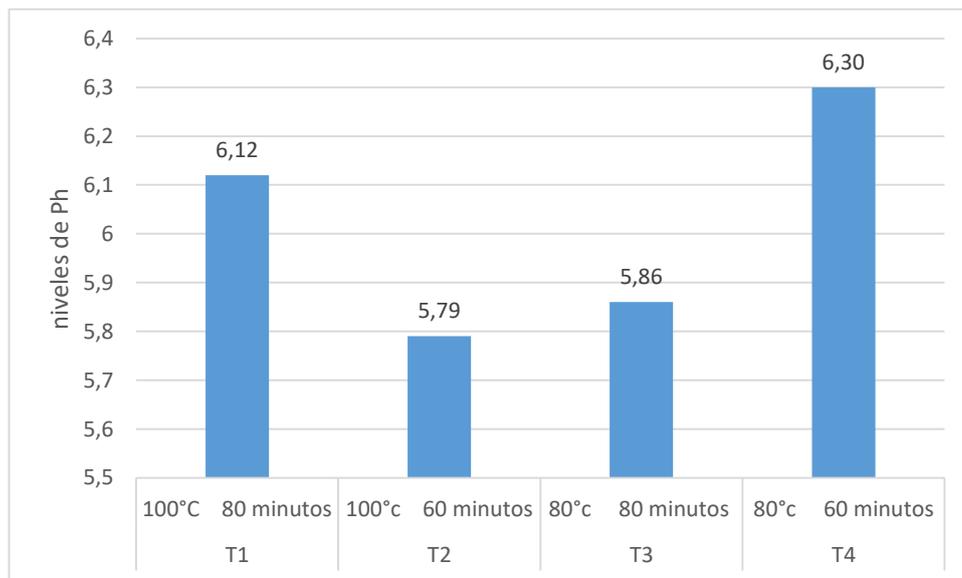


Figura 2. Promedios registrados en los tratamientos tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada, UTEQ – FCP 2015.

4.1.3. Contenido de acidez

En base al análisis de la varianza, el contenido presento diferencias estadísticas significativas según la prueba de Tukey al 0,5% de probabilidad (cuadro 8).

La figura 3, muestra los promedios emitidos por el de acidez, donde el T2 registro 0,1% de acidez a una temperatura de 100°C a 80 minutos, T2 con 0.09% con una temperatura de 100°C a 60 minutos, seguido el T4 con 0,07% a una temperatura de 80°C a 80 minutos, y por último el T3 presento el nivel más bajo con 0,06% a 80°C a 80 minutos. Se puede observar que entre a mayor temperatura y mayor tiempo la acidez baja, mientras que a menor temperatura la acidez sube.

Según (Estévez, 2006) La acidez se encuentra entre 0,678 – 0,0146 estos valores al compararlos con los tratamientos de acidez se encuentran entre los rangos establecidos.

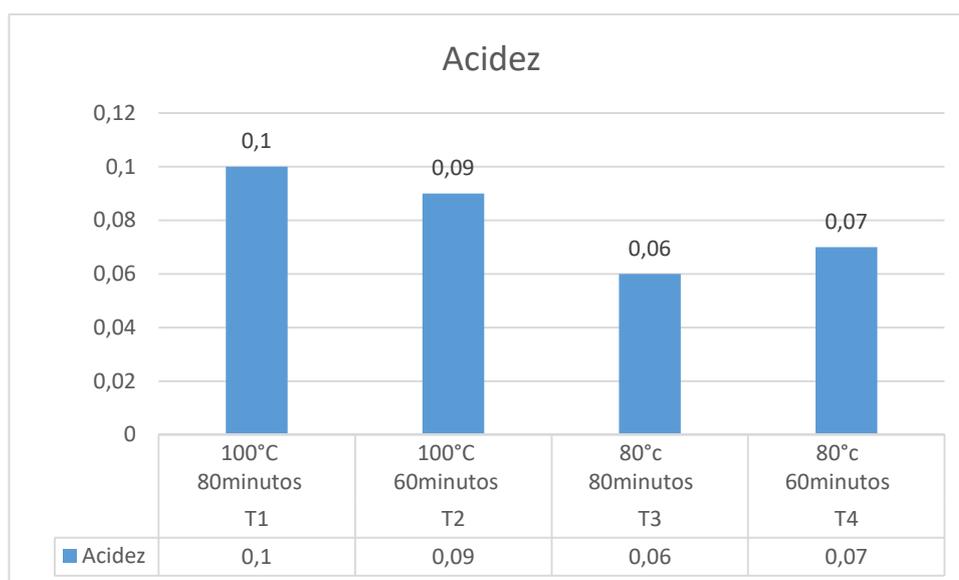


Figura 3. Promedios registrados en los tratamientos tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada, UTEQ – FCP 2015.

Cuadro 10. Caracterización de los análisis físicos y químicos: °Brix, pH, acidez en la obtención de la pulpa de camote y utilización de mermelada UTEQ – FCP 2015.

Tratamientos	°Brix	pH	Acidez
1	17,95 b	6,12 a	0,1 a
2	24,16 a	5,79 b	0,09 ab
3	10,98 c	5,86 b	0,06 b
4	11,38 c	6,3 a	0,07 ab
C.V. (%)	14,38	2,29	4,26

Medias con una letra común no son significativamente diferentes Tukey ($p > 0.05$)

4.2. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS DE LA PULPA DE CAMOTE

Los parámetros organolépticos medidos son; sabor camote, olor camote, color morado, y aceptabilidad, según las escalas de los intervalos previamente establecidos. Se muestran las diferencias otorgadas por los panelistas en todas las características medidas a la pulpa de camote.

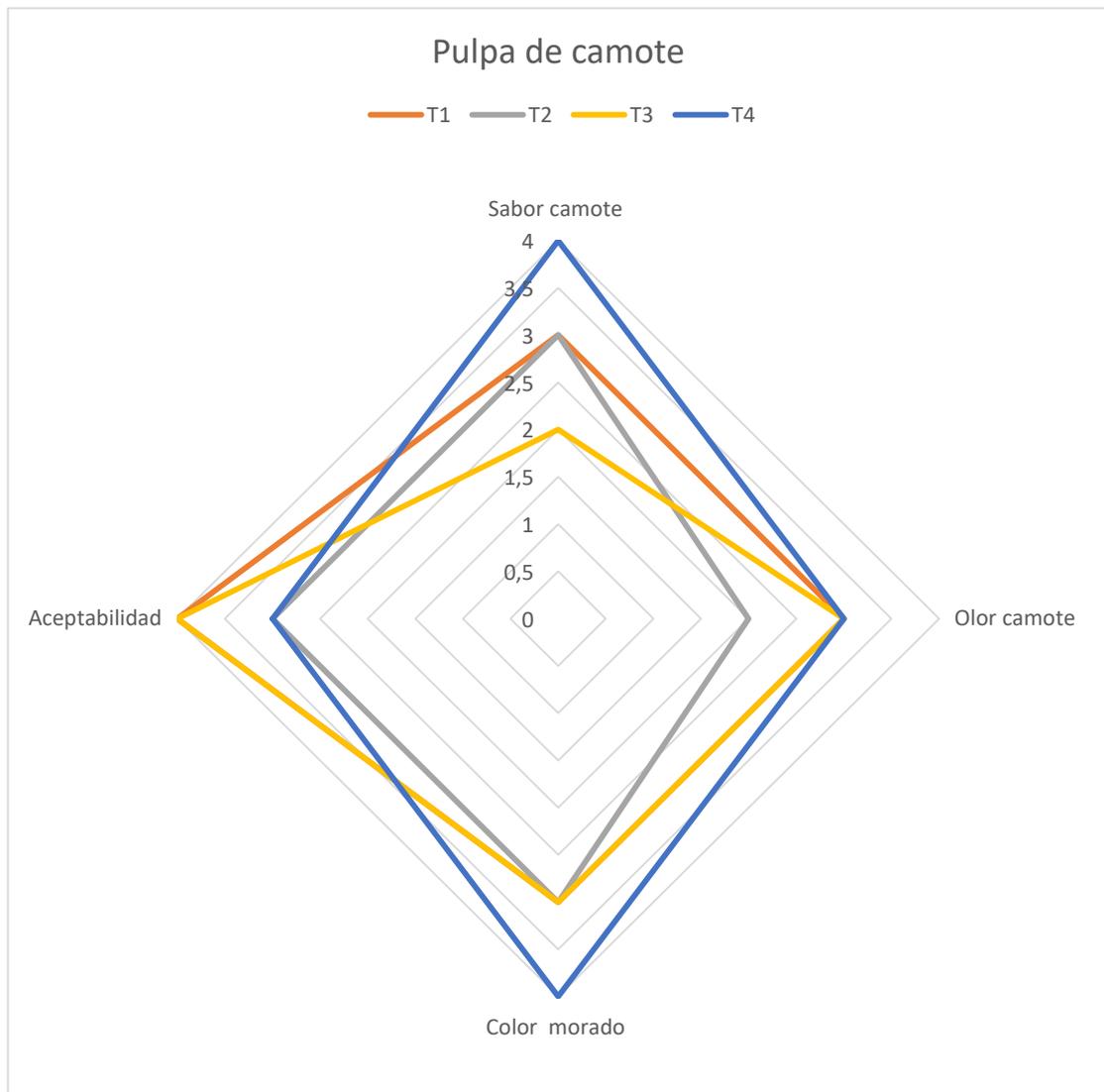


Figura 4. Promedios registrados en los tratamientos tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada, UTEQ – FCP 2015.

Los parámetros emitidos por los catadores al evaluar el sabor de la pulpa de camote en base a la escala previamente establecida (cuadro 10). En los tratamientos se muestra que las escala del sabor a camote T1 y T2 con 3 (bastante) a una temperatura de 100°C por 80 minutos, T2 a una temperatura de 100°C a 60 minutos, el T3 con 2 (moderado) a una temperatura de 80°C a 80 minutos mientras T4 es de 2(mucho) con una temperatura de 80°C a 60 minutos.

Al evaluar el olor de la pulpa de camote en los tratamientos T1, T3 y T4 es de 3 (bastante) lo que los diferencias son las temperaturas y minutos T1 100°C a 80 minutos, T3 80°C a 80 minutos y T4 80°C a 60 minutos, mientras que el T2 es de 2(moderado) a una temperatura de 100°C a 60 minutos.

Al análisis el color de la pulpa de camote, por parte de los panelistas se puede observar que los tratamientos T1, T2, T3 con 3 (bastante) T1 con una temperatura de 100°C a 80 minutos y T2 una temperatura 100°C a 60 minutos, seguido el T3 con 80°C a 80 minutos mientras q el T4 con 4 (mucho) a una temperatura de 80°C y 60 minuto.

4.2.1. Apariencia General

Al analizar la apariencia general, se determinó la aceptabilidad de la pulpa de camote en lo cual los catadores indicaron cual fue el tratamiento que más les agrado, como se puede observar las características evaluadas son: olor, sabor, color y aceptabilidad como se puede observar en la figura 8 el T1 presento el 23% el T2 26% y el T3 23% a diferencia del T4 que obtuvo el 28% de aceptabilidad.

En la figura 8 se observa los resultados emitidos por los panelistas, el tratamiento que más les agrado fue el T4 con una temperatura de 80°C a 60 minutos siendo el porcentaje más alto de aceptabilidad con el 28% a diferencia de los demás.

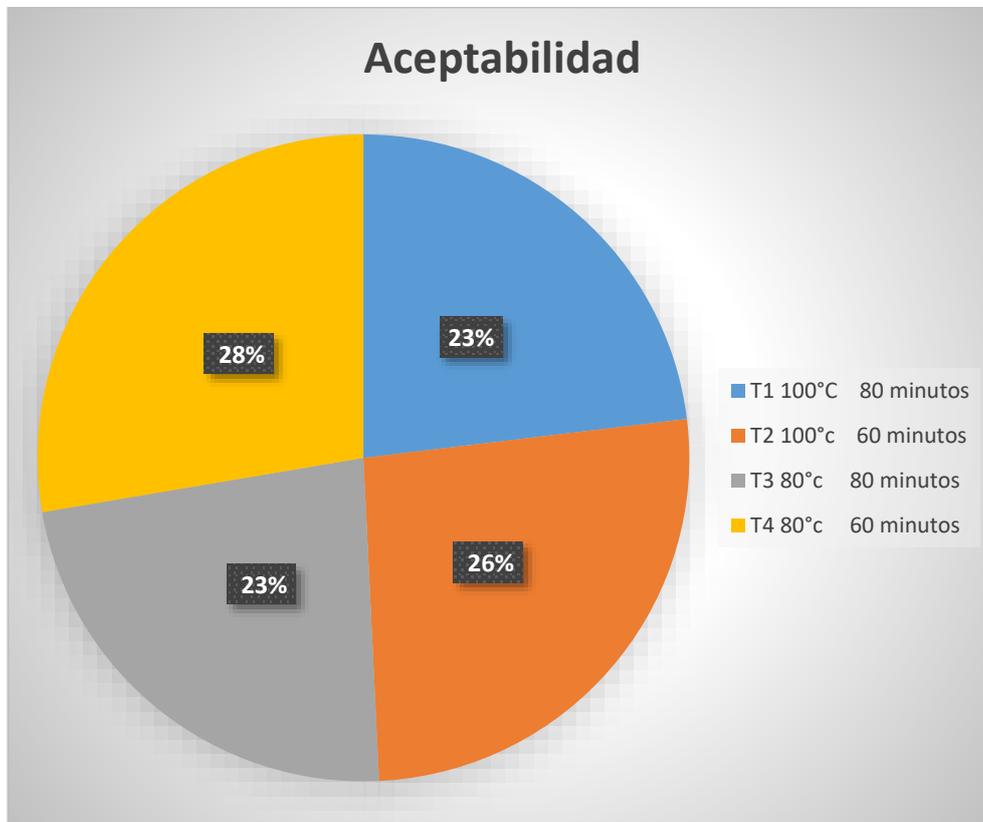


Figura 5. Promedios registrados en los tratamientos tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada, UTEQ – FCP 2015.

Cuadro 11. Los promedios registrados en las variables: Sabor, Olor, Color y Aceptabilidad utilización en la obtención de la pulpa de camote.

Tratamientos	Sabor camote	Olor camote	Color Morado	Aceptabilidad
T1	3	3	3	2
T2	3	2	3	3
T3	2	3	3	4
T4	4	3	4	3

Escalas: 1= ligo; 2= moderados; 3= bastante; 4= mucho

4.3. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS DE LA MERMELADA

Los parámetros organolépticos medidos son; Gusto dulzor, Color morado o miel, Sabor sacarosa o miel, aceptabilidad, según las escalas de los intervalos previamente establecidas, se observa en el cuadro 10 los promedios de las características de la mermelada de camote

En la figura se muestra las diferencias otorgadas por los panelistas en todas las características medidas en la mermelada. El dulzor para T1 es 3(bastante) mientras q para el T2 es de 4 (mucho), el color morado para T1 es 2 (ligero) y para color miel el T2 es 3, en el sabor a camote y miel para T1 es de 2(ligero) mientras que para T2 con 3 (bastante), la mayor aceptabilidad del producto es el T2 con 4(mucho) y para T1 con 3 (bastante).

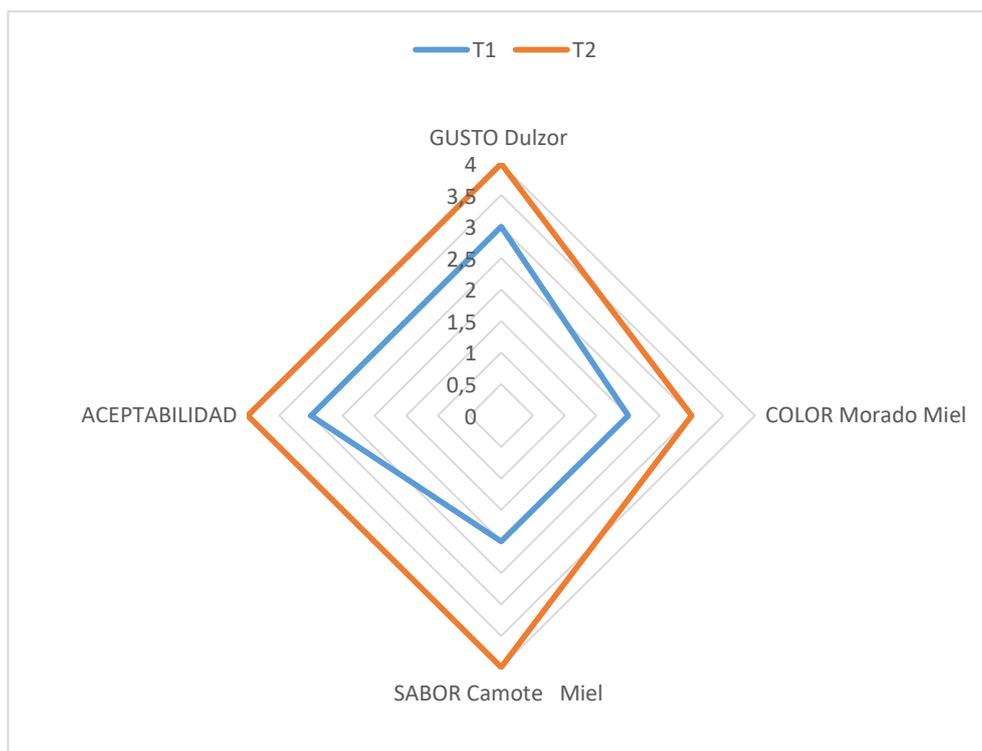


Figura 6. Promedios registrados en los tratamientos tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada, UTEQ – FCP 2015.

Cuadro 12. Los promedios registrados en las variables: Sabor, Olor, Color y aceptabilidad utilizado en la elaboración de la mermelada de camote.

RATAMIENTOS	GUSTO Dulzor	COLOR Morado Miel	SABOR Camote Miel	ACEPTABILIDAD
T1	3	2	2	3
T2	4	3	3	4
H	0,92	0,1	8,31	7,41

Escalas: 1= ligo; 2= moderados; 3= bastante; 4= mucho

4.4. ANALISIS MICROBIOLÓGICO

Según Fellws (1990), manifiesta que los conservantes se añaden para evitar el desarrollo de hongos y levaduras; mientras que García (2002), dice que el azúcar en altas concentraciones impide el crecimiento de hongos y levaduras esto se evidencia en la investigación ya que al evaluar los tratamientos microbiológicamente, como se puede observar, hubo ausencia de coliformes totales, mientras que en los hongos y levaduras todos los tratamientos tuvieron presencia de microorganismos.

Cuadro 13. Evaluación de los análisis microbiológico en las variables coliformes totales, hongos y levaduras en la obtención del tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (*Ipomea batata*) y elaboración de mermelada, UTEQ- FCP 2015.

MERMELADA DE CAMOTE		
TRATAMIENTOS	HONGOS Y LEVADURAS	COLIFORMES
T1 SACAROZA	4.3X10 ² ufc/gr de producto	AUSENCIA
T2 MIEL DE ABEJA	4.0X10 ³ ufc/gr de producto	AUSENCIA
PULPA DE CAMOTE		
T1 TEMPRATURA 100°C 80"	3.3 X10 ³ ufc/gr de producto	AUSENCIA
T2 TEMPRATURA 100°C 60"	1.4X10 ⁴ ufc/gr de producto	AUSENCIA
T3 TEMPRATURA 80°C 80"	3.3X10 ³ ufc/gr de producto	AUSENCIA
T4 TEMPRATURA 80°C 60"	1.3X10 ² ufc/gr de producto	AUSENCIA

Fuente: Suarez Kerly(2015).

4.5. ANÁLISIS ECONÓMICO

Cuadro 14. Análisis económico, de la mermelada en el "Tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (*Ipomea batata*) y elaboración de mermelada UTED – FCF 2015.

Rubros	T1	T2
Egreso		
Costos variables		
Materiales Directos	7,31	38,31
Materiales Indirectos	14,35	14,35
Mano de obras	1,78	1,78
Total de costos variables	23,44	54,44
Costos fijos		
Depreciaciones de M. y E	0,002	0,002
total de costos fijos	0,002	0,002
costos totales	23,44	54,44
ingresos		
Medida (g.)	250	250
Precio	2	2
Cantidad de mermelada (g.)	7133,6	6897,2
total de ingresos	57,06	55,17
beneficio neto	33,62	0,73
relación B/C	2,43	1,01
rentabilidad %	143	1,34

En el análisis económico se observa que el mayor ingreso bruto es de \$ 57,06 se obtuvo con el tratamiento donde se utilizó sacarosa. Los costos totales fueron mayores para el tratamiento T2 (miel de abeja) debido a que la materia prima representa mayores costos. El mayor beneficio neto se logró con el tratamiento T1 donde se utilizó sacarosa (azúcar) como endulzante \$ 33,62 debido a que este representa menores costos, obteniendo una relación Beneficio/Costo de 2,43 para el tratamiento T1 (sacarosa) y 1,01 para el tratamiento T2 (miel de abeja), lo que indica que el mejor tratamiento fue el T1 el cual obtuvo una rentabilidad de 143% mientras que el T2 obtuvo una rentabilidad de 1,34

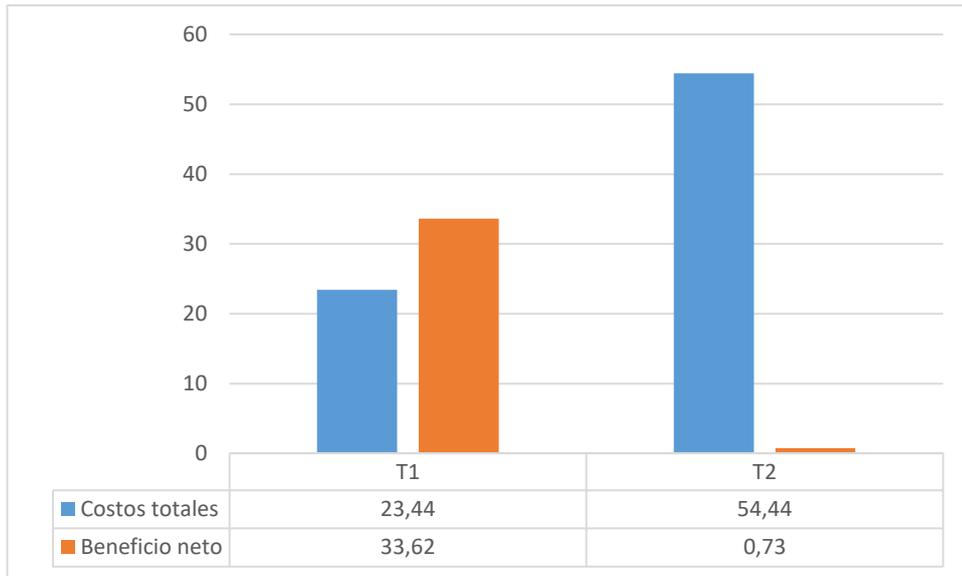


Figura 7. Costo totales y beneficio neto, en los tratamientos tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada, UTEQ – FCP 2015.

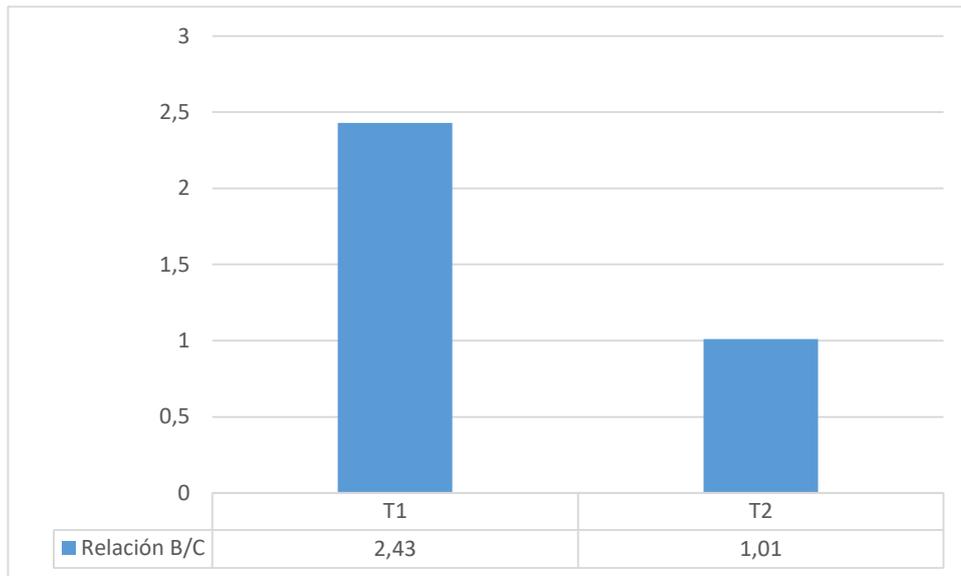


Figura 8. Relación B/C de la mermelada de camote (ipomea batata), UTEQ – FCP 2015.

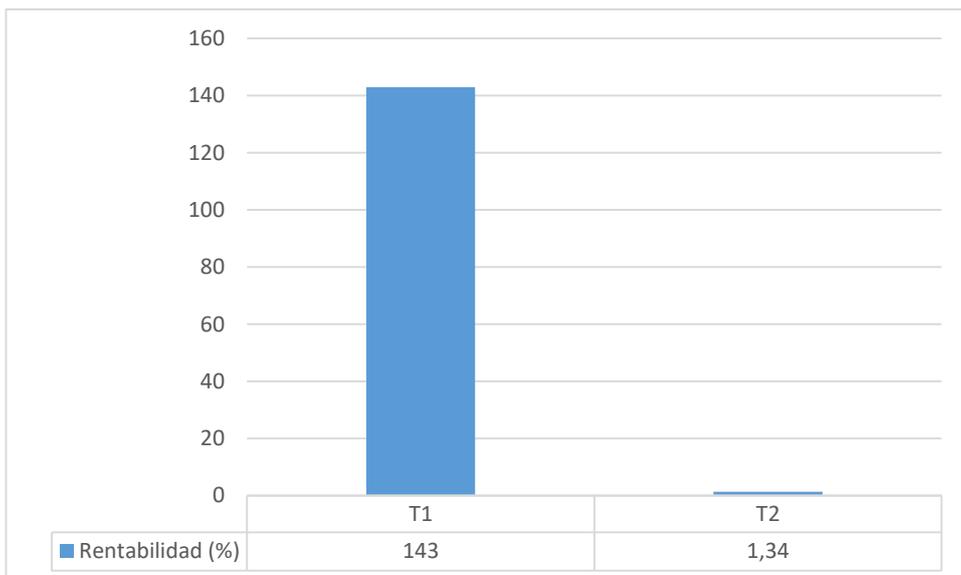


Figura 9. Rentabilidad de la mermelada de camote (ipomea batata), UTEQ – FCP 2015.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En base a los objetivos planteados

- El tiempo y la temperatura influyen en el escaldado del camote y sus características físicas – químicas de la pulpa ya que a mayor temperatura y tiempo se obtiene un pH de 6,12 una acidez de 0,1% y grados brix de 17,95, mientras que a menor temperatura y tiempo baja el pH 6,3 grados °Brix 11,38 y una acidez de 0,07%. Aceptando la hipótesis alternativa “EL tiempo y la temperatura del escaldado incide significativamente en la características físicas-química en la obtención de la pulpa se camote.
- El tratamiento que obtuvo el mayor rendimiento de pulpa de camote fue el tratamiento T1 con 2077,03g.
- El mejor tratamiento en el análisis organoléptico de la pulpa de camote lo obtuvo el tratamiento T4 según la escala de intervalo; sabor camote ligero, olor camote moderado, color morado bastante. El tratamiento T1 es el mejor en las características físicas-químicas y microbiológicas con un ph de 6,12, una acidez 0.1% y grados °brix de 17,95 para la elaboración de la mermelada se utilizó dos tipos de edulcorante (miel de abeja y sacarosa).En características organolépticas de la mermelada el mejor tratamiento seleccionado por los catadores lo obtuvo el tratamiento T2 el cual se realizó con miel de abeja según la escala de intervalo; gusto dulzor ligero, sabor camote o miel moderado, color morado o miel ligero.
- En lo que corresponde al análisis económico el mejor tratamiento fue el T1 el cual obtuvo un beneficio costo de \$ 2,43 emitiendo una rentabilidad de 1. 43, %, por cada dólar invertido se recupera 0,43ctv.

5.2.RECOMENDACIONES

- Aprovechar el camote como materia prima ya que se caracteriza por tener un gran contenido de azúcar, almidón beta caroteno y vitaminas ya que es una excelente opción para la elaboración de alimento.
- Para la obtención de la pulpa de camote se recomienda utilizar una temperatura de 100°c por 80 minutos aprovechando las características físicas-químicas para la elaboración de mermelada con sacarosa.
- En la elaboración de la mermelada se recomienda utilizar la sacarosa ya que tiene bajos costos de producción y mayor rendimiento económico.

CAPITULO VI BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFÍAS

- Alcivar, m. j. (2014). e estudio de factibilidad para la producción y comercialización de la harina de camote para el mercado español. *facultad de especialidades empresariales carrera de ingeniería en comercio y finanzas internacionales bilingüe*. guayaquil, ecuador.
- Avalos, c. (20 de noviembre de 2008). *generacion* . recuperado el 16 de 07 de 2013, de copyright generacion : <http://www.generacion.com>
- Barona, a. (2007). manejo de solidos y fluidos. <http://www.ilustrados.com/documentos/mermeladas-100707.pdf>. obtenido de <http://www.ilustrados.com/documentos/mermeladas-100707.pdf>
- Benavides, a. (06 de 2011). el camote valor nutricional y sus usos en la repostería. ibarra.
- Benavides, e. (2013). *utilización de noni (morinda citrifolia) y maracuyá (passiflora edulis) en la elaboración de mermelada*. obtenido de [file:///c:/users/usuario/downloads/tesis%20erika%20benavides%20sotomayor%20\(1\).pdf](file:///c:/users/usuario/downloads/tesis%20erika%20benavides%20sotomayor%20(1).pdf)
- Coronado, m., & rosales, r. (2001). elaboracion d mermelada procesamiento de alimentos para pueñas y micro empresa agroindustrial. obtenido de <http://www.unh.edu.pe/facultades/fca/escuelas/agroindustrias/biblioteca/elaboracion%20de%20mermeladas.pdf>
- Cosme, c., & zamudio, n. (2012). manual técnico para el cultivo de batata (camote o boniato) en la provincia de tucumán (argentina).
- Daniel, f. (2012). *jaleas y mermeladas*.
- Estévez, g. n. (2006). determinación de las características físicas y químicas del camote (ipomea batata) de la variedad de pulpa morada del sector de tumbatú de la provincia del carchi. ibarra, ecuador: universidad tecnica del norte.
- Flores, c. (2012). elaboración y evaluación nutricional comparativ de mermelada de guayaba (psidium guajava) deshidratada frente a mermeladas casera e industrial.
- Herrera, p. &. (2013). *elaboración de donas (rosquillas) a base de harina de camote morado, quinua y trigo, y evaluacion de su potencial nutritivo*. obtenido de <http://dSPACE.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/400/3/tesis.pdf.txt>
- Inen, 4. (1988). obtenido de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.0415.1988.pdf>
- Jaramillo,& macay, l. (2013). efectos de tres niveles de sacarosa en las características organolépticas y bromatológicas de la mermelada de maracuyá (passiflora edulis), con tres variedades de zapallo (cucurbita pepo) en el laboratorio de industrias agropecuarias chone.

- Manueles, a., & hernandez, v. (2014). *utilización de harina de camote (ipomoea batata) en raciones alimenticias para aves de engorde.*
- Maria, b. (11 de 1 de 2012). caracterizacion molecular de la coleccion nacional de camote (ipomea spp.) del banconacional de germoplasma del iniap mediante marcadores microsatelites. sangolqui.
- Mendoza, r., & herrera, a. (2012). *cinetica de inactivacion de las enzimas peroxidasa, color y textura en papa criolla (solanum tuberosum grupo churejal) sometidas a tres condiciones de escaldado.* recuperado el 04 de 03 de 2014, de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0718-07642012000400009&script=sci_arttext
- Meyer, m. (2007). *salmuera, jaleas, mermeladas y ates.* obtenido de <http://frutipedia.wikispaces.com/salmuera%2c+jaleas%2c+mermeladas+y+ates>
- Monge, c. (octubre de 2012). el mercado de raíces y tubérculos en la unión europea. *procome promotora del comercio exterior de costa rica* . recuperado el 04 de 02 de 2014, de http://www.elfinancierocr.com/negocios/mercado-raices-tuberculos-union-europea_elffil20121011_0001.pdf
- Montuano, m. (2013). evaluación de polvos para bebidas instantáneas a base de harina extruida de camote (ipomoea batatas l.).
- Raeuz, ., g., & poveda, m. (mayo de 2004). caracterizacion y evaluacion preliminar de seis genotipos de camote (ipomea bata)con fertilizacion oorganica e inorganica . managua, nicaragua . obtenido de caracterizacion y evaluacion preliminar de seis genotipos de camotes con fertilizacion organica y inorganica
- Rodriguez, g. (2008). caracterizacion de variedades de batata (ipomonea batata) con el fin de desarrollar un puré que sea fuente para la elaboración de productos preformados en mccain colombia .
- Roquel, m. (2004). *un estudio establece que la batata previene varias enfermedades y retarda el envejecimiento.* obtenido de <http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/2004/08/02/106742.php>
- Scott, g. d. (1992). *desarrollo de productos de raices y tuberculos* . lima : cip.
- Ulloa, j. (2010). caracteristica de la miel de abeja y su importancia. recuperado el 05 de 02 de 2014, de <http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/01-04/2.pdf>
- Usa, j. (2011). *evaluación del potencial nutritivo de mermelada elaborada a base de remolacha* (. obtenido de <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/1165/1/56t00265.pdf>
- Vargas, p., & hernandez, d. (22 de 02 de 2012). harinas y almidones de yuca, ñame, camote y ñampí: propiedades funcionales y posibles aplicaciones en la industria alimentaria.

Vital, b. i. (18 de julio de 2011). *vidaok*. recuperado el 13 de 08 de 2013, de <http://vidaok.com/camote>

Zambrano, g. (2013). estudio tecnico-economico para la obtencion de alcohol a partir del camote (*ipomea batata*).

CAPITULO VII

ANEXOS

Anexo 1. ANDEVAS de las variables de °brix, pH, acidez en el tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote y elaboración de mermelada, UTEQ – FCF 2015.

a. Grado pH

F.V.	SC	GL	CM	F	F. tabla	
					5%	1%
Tratamiento	0,83	31	0,28	15,41	3,24 *	5,29*
Temperatura	0,07	1	0,07	4,08	4,49 ns	8,53
Minutos	0,02	1	0,02	0,84	4,49 ns	8,53
Temperatura* minutos	0,74	1	0,74	41,31		
Error	0,29	16	0,02			
Total	1,12	19				

ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

b. Grados °brix

F.V.	SC	GL	CM	F	F. tabla	
					5%	1%
Tratamiento	584,32	31	194,77	36,17	3,24 *	5,29*
Temperatura	487,38	1	487,38	90,52	4,49 ns	8,53
Minutos	54,68	1	54,68	10,16	4,49 ns	8,53
Temperatura* minutos	42,25	1	42,25	7,85		
Error	86,15	16	5,38			
Total	670,47	19	5,38			

ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

c. Acidez

F.V.	SC	GL	CM	F	F. tabla	
					5%	1%
Tratamiento	584,32	31	194,77	36,17	3,24 *	5,29*
Temperatura	487,38	1	487,38	90,52	4,49 ns	8,53
Minutos	54,68	1	54,68	10,16	4,49 ns	8,53
Temperatura* minutos	42,25	1	42,25	7,85		
Error	86,15	16	5,38			
Total	670,47	19	5,38			

ns= no significativo

*= significativo

**= altamente significativo

Anexo 2. Hoja de trabajo y respuesta para la valoración organoléptica en el tiempo y temperatura del escaldado para la obtención de la pulpa de camote (ipomea batata) y elaboración de mermelada.

Identificación de la Muestra		Código	
T1		674	300
T2		200	197
T3		849	809
T4		412	957
Codigos asignados a los panelistas			
No. de panelista	Orden de Presentación		
1	674,300		
2	200,197		
3	849,809		
4	412,957		
5	674,300		
6	200,197		
7	849,809		
8	412,957		
9	674,300		
10	200,197		

Código: _____

Panelista: _____

Muestra: _____

Fecha: _____

Instrucciones:

- Escriba el código de la muestra sobre la línea
- Pruebe la muestra las veces que sea necesario e indique la intensidad de la característica solicitada marcando con una X sobre la línea

NADA

MUCHO

CARACTERISTICAS

OLOR

CAMOTE

COLOR

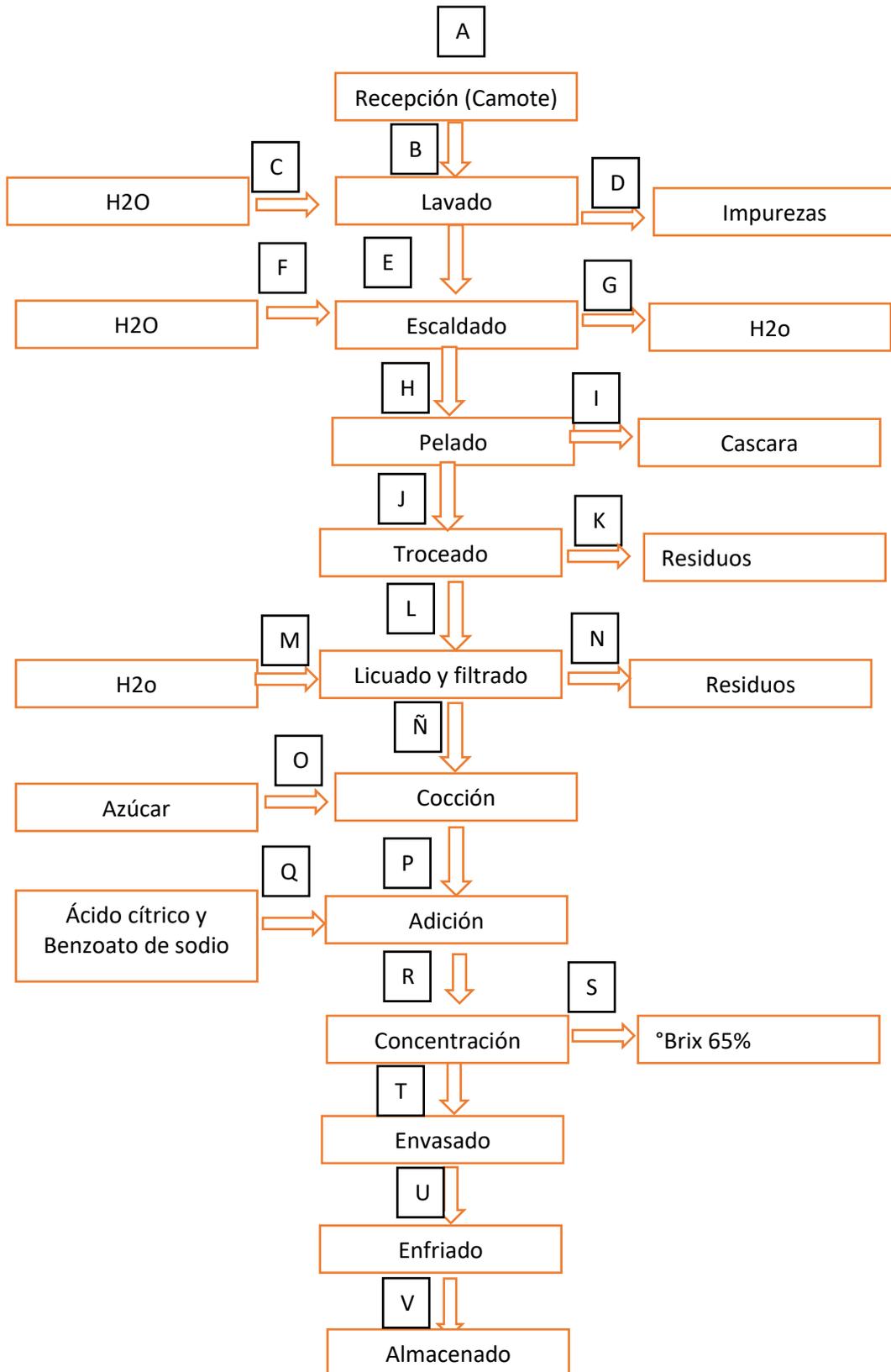
MORADO

SABOR

CAMOTE

ACEPTABILIDAD

Anexo 3. Balance general de masa



Anexo 4. Balance de masa al mejor tratamiento

Tratamiento 1

		TRATAMIENTO 1
Recepción		
E=S		
A= B		
A=	3100 Camote	
B=	3100 Camote	
Lavado		
E= S		
B+C= D+E		1,05g
B+C- E=D		
D=	1298,95g agua	
Escaldado		
E=S		
E+F=G+H		250g
E+F-H=G		
G=	3101.06g	
Pelado		
E=S		
H=I+J		1024g
H-J= I		
I=	2077,06g	
Licuada y filtrado		
E=S		
I+M =Ñ-N	235g	
I+M-Ñ=N		
N=	2713,03g	
COCCION		
E=S		
Ñ+O=P		
P=	5426,06g	
ADICION		
E=S		
P+Q-R		
R=	5429.96g	
CONCENTRACION		
E=S		
R+T=S		
R=S-T		
T=	4832,96g	
ENVASADO		
E=S		
U=	4832,96g	
RENDIMIENTO		
R= (U)/(A+R)*100	72,25	

Anexo 5. Técnicas de determinación de las características físicas y químicas

a. Determinación de grados brix

Los grados Brix (símbolo °Bx) miden el contenido total de sacarosa disuelta en un líquido. Para determinar los grados brix de una solución con el refractómetro tipo Abbe, se debe mantener la temperatura de los prismas a 20°C. Luego se abren los prismas y se coloca una gota de la solución. Los prismas se cierran. Se abre la entrada de luz. En el campo visual se verá una transición de un campo claro a uno oscuro. Con el botón compresor se establece el límite de los campos, lo más exacto posible.

Procedimiento

1. Poner una o dos gotas de la muestra sobre el prisma
2. Cubrir el prisma con la tapa con cuidado
3. Al cerrar la muestra debe distribuirse sobre la superficie del prisma
4. Orientando el aparato hacia una fuente de luz, mirar con el ojo a través del campo visual
5. En el campo visual se verá una transición de un campo claro a uno oscuro. Leer el número correspondiente en la escala. Este corresponde al % en sacarosa de la muestra
6. Luego abrir la tapa y limpiar la muestra del prisma con un pedazo de papel o algodón limpio y mojado.

b. Determinación de pH

Matemáticamente el pH es definido como el logaritmo negativo en base diez de la concentración de iones H^+ expresada en molaridad, es decir $pH = -\log (H)^7$.

Materiales

1. pH metro
2. Vaso de precipitación
3. Papel o paño suave

Reactivo

1. Solución Buffer a pH conocido
2. Agua destilada

Procedimiento

1. Luego de calibrado el electrodo con una solución tampón de pH conocido, se lava u se seca
2. Se introduce en la solución a examinar, calibrando el control de temperatura a aquella de las sustancia en examen.
3. Para tener una lectura precisa es necesario mantener sumergido algunos segundos a fin de compensar la temperatura entre electrodo y la sustancia
4. Efectuando la medición se limpia la membrana del electrodo con papel o tela suave libre de pelusa y se deja sumergido en agua destilada.

c. Determinación de Acidez Titulable

La acidez Titulable es el porcentaje de peso de los ácidos concentrados en el producto, se determina por análisis conocido como titulación que es la neutralización de IONES de hidrogeno del ácido con una solución de NaOH de concentración conocida. Este se adiciona con una bureta puesta verticalmente en un soporte universal.

La neutralización de los iones de hidrógenos o acidez se mide por medio de pH. El ácido se neutraliza con base con un pH de 8.3. El cambio de la acidez o la alcalinidad se puede determinar con un indicador o con un potenciómetro. El indicador es una sustancia química como la fenolftaleína, que da diferentes tonalidades de color rojo para los distintos valores de pH. La fenolftaleína va incolora a rosa cuando el medio alcanza un pH de 8:3

Preparación de la muestra

La preparación de solución para la titulación de la acidez de algunos productos se efectúa como sigue:

1. Se toma 10 gr. De muestra
2. Se coloca en un matraz volumétrico de 250 ml.

3. Se añade 50 ml. De agua destilada
4. La mezcla se agita vigorosamente

Titulación

1. Llenar la bureta con NaOH 0.1N
2. Se adiciona 5 gotas de fenolftaleína al 1% como indicador
3. Se adiciona gota la solución NaOH 0.1N
4. Titular hasta que aparezca el color rosa y permanezca 15 seg.
5. Se toma la lectura en la bureta de la cantidad de NaOH 0.1N usada para neutralizar la acidez de la muestra

Calculo

La acidez del producto se expresa como el porcentaje de peso del ácido que se encuentra en la muestra

$$\% \text{ Ac} = \frac{A * B * C}{D} * 100$$

A = cantidad en mililitros de la solución consumida

B = normalidad de la solución usada 0.1N

C = peso expresado en gr. Acido predominante del producto

D = peso de la muestra en miligramos

Anexo 9. Tecnicas para determinar presencia de micorganismos

Almacenamiento de los sobres petrifilm

1. Almacene los paquetes cerrados a una temperatura ≤ 8 °C. las placas deben usarse antes de su fecha de caducidad. En áreas de alta humedad, donde la condensación puede ser un inconveniente, es recomendable que los paquetes se atemperen al ambiente del lugar de trabajo antes de abrirlos.
2. Las placas petrifilm tiene un tiempo de vida útil de 18 meses desde su fecha de elaboración. Observe la fecha de caducidad en la parte superior de la placa.
3. Para cerrar un paquete abierto, doble el extremo y séllelo con cinta adhesiva para evitar el ingreso de humedad y por lo tanto la alteración de las placas

4. Mantenga los paquetes cerrados (según se indica en el punto 2) a temperatura ≤ 25 °C. no refrigere los paquetes que ya hayan sido abiertos.
5. Utilice las placas petrifilm máximo un mes después de abierto el paquete

Preparación de la muestra

1. Prepare una disolución de 1:10 de la muestra; pasar o pipetear la muestra a un matraz Erlenmeyer estéril.
2. Adicione la cantidad apropiada de agua de peptona al 0.1 %

Recuento de aerobios

Inoculación

1. Coloque las placas petrifilm en una superficie plana y nivelada; levante la película superior
2. Con una pipeta perpendicular a la placa petrifilm, coloque 1ml. De la muestra en el centro de la película cuadrículada inferior
3. Libere la película superior dejando que caiga sobre la dilucion. No la deslice hacia abajo
4. Con el lado rugoso hacia abajo, coloque el dispersor o espaciador sobre la película superior, cubriendo totalmente la muestra.
5. Presione suavemente el dispersor o espaciador para distribuir la muestra sobre el área circular. No gire ni deslice el dispersor. Recuerde distribuir la muestra antes de inocular una siguiente placa.
6. Levante el dispersor o espaciador; espere por lo menos 1 min. A que se solidifique el gel y proceda a la incubación

Incubación

1. Incube las placas cara arriba en grupos de no más de 20 piezas. Puede ser necesario humectar el ambiente de la incubadora con un pequeño recipiente con agua estéril, para minimizar la perdida de humedad
2. Incubar 48 ± 3 h a $32^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

Interpretación

1. Las placas petrifilm pueden ser contadas en un contador de colonias estándar u otro tipo de lupa con luz. Consulte la “Guía de interpretación” para leer los resultados
2. Las colonias pueden ser aisladas para su identificación

Anexo 6. Norma INEN

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	CONSERVAS VEGETALES MERMELADA DE FRUTAS REQUISITOS	NTE INEN 419 Primera revisión 1988-05
Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno EB-29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción	1. OBJETO	
	1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las mermeladas de frutas.	
2. TERMINOLOGIA		
2.1 Mermelada de frutas. Es el producto obtenido por la cocción del ingrediente de fruta, como se define en el numeral 2.2, mezclado con azúcares, otros ingredientes permitidos y concentrado hasta obtener la consistencia adecuada.		
2.2 Ingrediente de fruta. Es el producto preparado a partir de:		
a) Fruta fresca, fruta entera, trozos de fruta, pulpa o puré de fruta, congelada, concentrada y/o diluida o conservada por algún otro método permitido.		
b) Fruta sana, comestible, de madurez adecuada y limpia, no privada de ninguno de sus componentes principales, con excepción de que esté cortada, clasificada o tratada por algún otro método para eliminar defectos tales como magullamientos, pedúnculos, partes superiores, restos, corazones, hueso (pepitas) y que puede estar pelada o sin pelar.		
c) Que contiene todos los sólidos solubles naturales (extractivos) excepto los que se pierden durante la preparación de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.		
2.3 Consistencia adecuada. Es la que debe presentar la mermelada cuando:		
a) La textura sea firme, untosa, sin llegar a ser dura;		
b) en caso de usar trozos de fruta, éstos deben estar uniformemente dispersos en toda su masa.		
2.4 Otras materias vegetales extrañas. Porciones o partículas extrañas de materias vegetales extrañas inofensivas y que midan como máximo 5 mm en cualquier dimensión.		
2.5 Fruta dañada o manchada. Es la fruta o pedazos de la misma, cuya apariencia o calidad comestible están deterioradas por magulladuras, partículas oscuras, daños causados por insectos, hongos, bacterias, y áreas endurecidas.		
2.6 Cáscara y ojos. Cualquier trozo de epidermis incluyendo los "ojos" o partes de los mismos, que se eliminan normalmente cuando se prepara la fruta para la elaboración de la mermelada.		
<i>(Continúa)</i>		

2.7 Semillas. Son aquellas semillas provenientes de la fruta que están o no completamente desarrolladas.

2.8 Cáscara manchada. Son pedazos de cáscara con manchas oscuras superficiales apreciables a simple vista.

2.9 Carozo. Es el hueso entero del durazno que se elimina en la preparación de la fruta para la elaboración de la mermelada.

2.10 Fragmentos de carozo. Pieza de hueso menor del equivalente de la mitad de un hueso y que pesa por lo menos 5 miligramos.

2.11 Cáscara o piel. Cualquier trozo de epidermis que se elimina normalmente cuando se prepara la fruta para la elaboración de la mermelada.

2.12 Hojas. Cualquier partícula de hoja o bráctea que mida más de 5 mm en cualquier dimensión.

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1 El producto, así como la materia prima usada para elaborarlo, cumplirá con lo especificado en la Norma INEN 405.

3.2 Otras definiciones empleadas en esta norma constan en la Norma INEN 377.

3.3 La materia prima utilizada para elaborar la mermelada debe corresponder a las variedades comerciales para conserva que respondan a las características del fruto de:

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO
Mora	Rubus spp.
Frutilla	Fragaria sp
Piña	Anana sativa o comosus
Naranja	Citrus cinensis o aurantium
Durazno	Prunus pérsica
Guayaba	Psidium guayaba L.
Membrillo	Cydonia vulgaris

3.4 La mermelada debe ser elaborada con 45 partes, en masa, del ingrediente de fruta original por cada 55 partes de los edulcorantes mencionados en el numeral 4.3.5.

4. REQUISITOS

4.1 La materia seca total de la mermelada debe ser, por lo menos 3^oo más elevada que los azúcares totales como sacarosa ensayada de acuerdo con la norma ecuatoriana correspondiente (ver INEN 382).

(Continúa)

4.2 El producto estará exento de sustancia colorantes, saborizantes y aromatizantes artificiales y naturales extraños a la fruta.

4.3 Se podrán añadir al producto las siguientes sustancias:

4.3.1 *Pectina*, en la proporción necesaria de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

4.3.2 *Acido cítrico*, L-tartático o málico, solos o combinados, en las cantidades necesarias para ayudar a la formación del gel, de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

4.3.3 *Preservantes*: benzoato sódico, ácido sórbico o sorbato potásico solos o combinados, sin exceder del límite indicado en la Tabla 1.

4.3.4 *Antioxidante*: Acido ascórbico en la proporción indicada en la Tabla 1.

4.3.5 *Edulcorantes*: Azúcar refinado, azúcar invertido, dextrosa o jarabe de glucosa. No se permite el uso de edulcorantes, artificiales.

4.3.6 *Antiespumantes permitidos*: No más de la cantidad necesaria para inhibir la formación de espuma, de acuerdo a las prácticas correctas de fabricación.

4.4 La mermelada presentará un olor característico de la variedad o variedades de fruta empleada, distribuido uniformemente en toda su masa y libre de coloraciones extrañas por oxidación, elaboración defectuosa, enfriamiento inadecuado y otras causas.

4.5 El olor y sabor serán los característicos del producto, con ausencia de olores y sabores extraños.

4.6 El límite máximo de materias vegetales extrañas inocuas permitidas en la mermelada, será el indicado en el cuadro 1.

4.6.1 Cuando la unidad de tolerancia sea mayor que el contenido neto en gramos de los envases individuales, se sumará la masa de varios envases para llegar a la cantidad requerida de mermelada. Por ejemplo: en un lote que consiste de envases de aproximadamente 500 g de masa, y con un cierto defecto permitido en 3 000 g, tal defecto estará permitido en un total de no más de 6 envases.

4.7 El producto debe estar exento de almidones, féculas y otros gelificantes que no sea la pectina.

4.8 La mermelada cumplirá , además, con lo especificado en la Tabla 1.

**CUADRO No. 1
MATERIAS VEGETALES EXTRAÑAS INOCUAS**

MERMELADA DE MORA	Pedúnculos	receptáculos	sépalos	Otras materias vegetales extrañas
	en 3 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g
	2	2	12	2
MERMELADA DE FRUTILLA	pedúnculos	receptáculos	sépalos	Otras mater. vegetales extrañ.
	en 1 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g	en 3 000 g
	3	2	12	2
MERMELADA DE PIÑA	cáscara y ojos	Fruta dañada o manchada	semillas	
	en 500 g	en 250 g	en 250 g	
	4	4	6	
MERMELADA DE NARANJA	semillas	cáscara manchada	otras materias veget. extrañ.	
	en 500 g	en 500 g	en 3 000 g	
	1	4	1	
MERMELADA DE DURAZNO	fragmentos de carozo	pieles o cáscara	fruta dañada	otras materias veget. extrañ.
	en 500 g	en 500 g	en 500 g	en 1 000 g
	2	3	5	4
MERMELADA DE GUAYABA	semilla	hojas	otras materias vegetales extrañas	
	en 500 g	en 500 g	en 500 g	
	5	2	1	
MERMELADA DE MEMBRILLO	pedúnculos	hojas	semillas	otras materias vegetales extrañas
	en 1 000 g	en 1 000 g	en 1 000 g	en 1 000 g
	2	3	2	2

TABLA 1. Requisitos de la mermelada de frutas

CARACTERISTICAS	UNIDAD	MIN.	MAX.	METODO DE ENSAY.
sólidos solubles (a 20°C)	°/o m/m	65	—	INEN 380
pH		2,8	3,5	INEN 389
Acido ascórbico	mg/kg	—	500	INEN 384
Dióxido de azufre	mg/kg	—	100	*
Benzoato sódico, sorbato potásico, solo o combinados	mg/kg	—	1 000	*
Mohos	°/o campos positivos	—	30	INEN 386
Cenizas (total)	°/o m/m	**	**	INEN 401
Cenizas	°/o m/m	**	**	INEN 401

* Hasta que se elaboren las normas INEN correspondientes, se aplicarán las normas internacionales que recomienda la autoridad competente.

** Ver Apéndice Y.

Anexo 7. Fotografías del proceso



