

CONTENIDO

PAGS.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN.

1.1	MARCO TEORICO.....	5
1.2	PROBLEMA.....	5
1.3	DIÁGOSTICO DEL PROBLEMA	5
1.4	OBJETIVOS.....	6
	1.4.1 Objetivos Generales.....	6
	1.4.2 Objetivos Particulares.....	6
	1.4.3 Objetivo de la Investigación.....	6
1.5	HIPOTESIS.....	6
1.6	METODOLOGIA.....	7
1.7	APLICACIONES.....	7

CAPITULO II

CONSIDERACIONES GENERALES

2.1	ORIGEN Y SUS MEDIOS NATURALES.....	9
2.2	VARIEDADES EN EL ECUADOR.....	9
2.3	CULTIVO DEL CAMOTE.....	9
2.4	TAXONOMIA Y MORFOLOGÍA.....	12
2.5	VALOR NUTRICIONAL.....	11
2.6	PROPIEDADES DE LA MATERIA PRIMA.....	13
2.6.1	Camote Morado.....	13
2.6.2	Panela en polvo.....	15
2.6.3	Leche en polvo.....	16
2.6.4	Conservantes.....	17

CAPITULO III

3.0 ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DE LA MATERIA PRIMA

3.1	CAMOTE	
3.1.1.	Determinación de Humedad.	18
3.1.2.	Análisis de Ceniza.....	18

3.2	LECHE	
3.2.1.	Determinación de Acidez.....	19
3.2.2.	Determinación de la Densidad.....	20
3.2.3.	Determinación del pH.....	21

CAPITULO IV

4.0 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

4.1.	MARMITA.....	22
4.2	PULPADOR.....	22
4.3	EVAPORADOR.....	22

CAPITULO V

5.0 DECRIPCION DE LAS OPERACIONES UTILIZADAS EN EL PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA PASTA DE CAMOTE.

5.1	OPERACIONES UTILIZADAS EN LA PREPARACION DEL CAMOTE COMO MATERIA PRIMA PARA SU USO EN LA ELABORACION DE LA PASTA.	
5.1.1	Selección.....	23
5.1.2	Pesado.....	23

5.1.3 Lavado.....	23
5.1.4 Precocción.....	24
5.1.5 Pelado.....	24
5.1.6 Pesado.....	24
5.1.7 Cortado.....	24

5.2 OPERACIONES UTILIZADAS EN LA PREPARACION DE LA LECHE EN POLVO (12%) COMO MATERIA PRIMA PARA SU USO EN LA ELABORACION DE LA PASTA.

5.2.1 Pesado de condimentos.....	26
5.2.2 Cocción.....	26
5.2.3 Enfriamiento.....	26
5.2.4 Pesado de la leche en polvo.....	26
5.2.5 Mezclado.....	26

5.3 OPERACIONES UTILIZADAS EN LA PREPARACION DE LA LECHE EN POLVO (12%) COMO MATERIA PRIMA PARA SU USO EN LA ELABORACION DE LA PASTA

5.3.1 Pesado de la Panela	27
5.3.2 Licuado o Mezclado.....	27

5.3.3	Concentrado.....	28
5.3.4	Envasado.....	28

CAPITULO VI

6.0 ANÁLISIS DEL PRODUCTO TERMINADO

6.1 ANÁLISIS ÓRGANOLEPTICO DEL PRODUCTO TERMINADO

6.1.1.	Color.....	29
6.1.2.	Sabor y Olor.....	29
6.1.3.	Aspecto.....	29

6.2. ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DE LA PASTA DE CAMOTE

6.2.1.	Análisis de Proteínas.....	29
6.2.2.	Determinación de pH.....	30
6.2.3.	Determinación de Cenizas.....	30
6.2.4.	Determinación de °Brix.....	31

6.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS PROPIEDADES DE LA PASTA OBTENIDA

6.3.1.	Proteínas.....	32
--------	----------------	----

6.3.2. PH.....	32
6.3.3. Cenizas.....	32
6.3.4. °Brix.....	32
6.4. ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS DE LA PASTA DE CAMOTE	
6.4.1. Gérmenes Aerobios Mesófilos.....	33
6.4.2. Coliformes Totales.....	33
6.4.3. Mohos y Levaduras.....	34
CAPITULO VII	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	35
APÉNDICE	
a.- Resumen de pruebas y controles de calidad.....	37
b.- Balance de materia.....	51
c.- Fotos de la Elaboración de la pasta de Camote.....	52
BIBLIOGRAFÍA.....	56

1.0 PASTA DE CAMOTE INTRODUCCIÓN

1.1 MARCO TEORICO.

El Camote, originario de la América tropical, es un componente importante de la dieta básica y se ha diseminado en la mayoría de las regiones tropicales, subtropicales y estaciones climáticas cálidas de las zonas templadas de mundo. Es también conocido en Latinoamérica como **batata, batata doce y boniato**. Se cultiva sobre todo por la gruesa raíz comestible que es una tuberosa oblonga y voluminosa que llega a medir 30 cm. de largo. Su color varía del amarillo claro y oscuro al rojo, violeta y morado. Hay dos tipos principales: de carne seca y harinosa y de carne blanda y húmeda, de color amarillo.

En América Latina, países como; Chile y Argentina lo elaboran como una pasta que se ha convertido en un producto de exportación. Por tal motivo nuestro país no puede permanecer indiferente ante tal situación, cabe recordar que la información sobre producción y usos del camote tanto a nivel internacional como nacional es escasa, de tal manera que este estudio constituye un importante aporte al conocimiento, ya que en nuestro medio existen varias zonas en las que se cultivan el camote, el cual no esta siendo destinado hacia una mejor utilización la cual seria la alimentación infantil.

1.2 PROBLEMA

Obtener una **PASTA DE CAMOTE**, convirtiéndola en una fuente básica de alimento con el fin de contribuir a la erradicación de la desnutrición infantil y personas de tercera edad.

1.3 DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA

En nuestro medio a pesar de tener la materia prima necesaria (*camote o boniato*), cuyo nombre científico **Ipomea batata**, el cual es altamente nutritivo, de bajo costo y una alternativa para la alimentación infantil, por su valioso contenido de carbohidratos, necesarios para el normal desarrollo de los niños, cuyo índice de desnutrición crónica supera el 23% y uno de cada dos de ellos sufre de anemia. El camote es también un alimento beneficioso para personas de la tercera edad.

El camote es una fuente de carbohidratos fácilmente asimilables que unidos a la panela y la leche, cuya fuente de proteínas es la caseína (considerada una de las mas completa), constituye una fuente alimenticia básica para niños.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVOS GENERALES

Dar a conocer la utilización potencial del camote a nivel industrial.

Impulsar el incremento de la producción agrícola del Camote.

Abrir una nueva fuente de divisas para el país, con una futura exportación de producto elaborado hacia otros países, tanto; sudamericanos como europeos.

1.4.2 OBJETIVOS PARTICULARES.

Elaborar un producto alimenticio en forma de Pasta, que contribuya a la buena alimentación de la población más vulnerable a la desnutrición.

Establecer los parámetros requeridos para el proceso óptimo; con el propósito de iniciar un desarrollo industrial en este campo.

1.4.3 OBJETO DE LA INVESTIGACION

Elaboración de un alimento nutritivo, en forma de pasta a partir del camote.

1.5 HIPOTESIS

La tecnología para el estudio de la tesis ha sido ampliamente analizada pudiendo llegar a obtener un producto de primera calidad. La variedad escogida para nuestro estudio; debido a su alto aporte nutricional es, el camote morado criollo.

Debido a que el valor nutricional del camote es favorablemente comparable con muchos otros cultivos de raíces y tubérculos, y con hortalizas comercialmente importantes, lo cual hace del camote un complemento valioso en las dietas a base de cereales, nuestro país podría destinar este producto a la alimentación de niños

carentes de la vitamina A, que es uno de los principales problemas que presenta América Latina, teniendo en su población casos de raquitismo y mala nutrición lo cual repercute en el rendimiento intelectual y en el desarrollo de la población; La composición nutricional del camote varía de acuerdo a las variedades, por lo que este producto alimenticio podría ser una base nutricional para la niñez.

1.6 METODOLOGIA A SEGUIR

Para nuestro estudio utilizaremos la tecnología de investigación; ya que es un producto nuevo de exportación, por lo tanto se sujetará a normas nacionales e internacionales.

1.7 APLICACIONES DE LA PASTA DE CAMOTE.

La producción de camote se ha convertido una de fuente importante de trabajo e ingresos para los agricultores. El camote a pesar de contar con una alta fuente nutricional, no se le ha dado la explotación adecuada debido a la escasa información nutricional y por ende una escasa investigación. En la obtención de pasta a nivel industrial, su investigación está justificada, ya que se lo puede emplear como un alimento nutritivo para niños y personas de la tercera edad, y una mayor aplicación a nivel escolar y como suplemento geriátrico para los sectores de escasos recursos económicos para prevenir la desnutrición.

2.0 CONSIDERACIONES GENERALES

2.1 ORIGEN Y SUS MEDIOS NATURALES

Es originaria de la zona tropical sudamericana y desde muy antiguo su cultivo estaba extendido por todas las Antillas.

Parece que los navegantes españoles llevaron la batata a Filipinas y a las Molucas, desde donde los portugueses la llevarían a la India, China y Japón.

2.2 VARIEDADES EN EL ECUADOR

Actualmente en nuestro país y bajo sus condiciones se esta realizando el cultivo de las siguientes variedades de camote:

COLEÑA, se caracteriza por tener una forma alargada, aunque presenta una corteza de color rosada su carne es blanca, su consistencia es harinosa y sabor dulce.

CHIVO, se caracteriza por tener un tamaño pequeño, forma redondeada oblonga, presenta una corteza rosada-oscura, su carne blanco-amarilla, de consistencia lechosa, fibrosa.

MORADO, es de tamaño grande alargado y cilíndrico, su corteza es de color violácea, su carne blanca-morada, de sabor dulce lo que lo hace ideal para nuestro producto.

YUMBO, su forma puede ser redonda o alargada, su corteza es de color rosado pálido, su carne es blanca y dulce.

GALLINAZO, es de tamaño grande, su forma es redonda y su corteza es de color violáceo encendida.

INTERO, al igual que el Yumbo puede ser de forma alargada o redonda pequeña, su corteza es de color violáceo encendido y su carne blanca, arenosa e insípida.

FORASTERO, es de forma redonda alargado, su corteza es de color bayo y su carne blanca e insípida.

2.3 CULTIVO DEL CAMOTE

En el cultivo de camote se emplea diferentes métodos como son:

La multiplicación vegetativa, la cual es el más empleado y se realiza por medio de esquejes enraizados, en los viveros o plantales abrigados entre los meses de febrero y marzo. Se emplean unos 10 Kg de tubérculos los cuales producen alrededor de 1.500 esquejes enraizados.

La multiplicación por tubérculos o raíces da muy buena producción y se realiza cuando no se dispone de ramas suficientes.

La reproducción por medio de semillas, la cual es muy poco practicada, debido a que sus flores fructifican mal y los granos son tardíos en desarrollar toda la planta. No garantiza plantas de calidad y sólo se emplea en Mejora Genética para la obtención de nuevas variedades.



Debemos recordar que la batata es una planta tropical y no soporta las bajas temperaturas, por lo que se la cultiva al aire libre. Las condiciones idóneas para su cultivo son una temperatura media durante el periodo de crecimiento superior a los 21° C, un ambiente húmedo (80-85% HR) y buena luminosidad. Antes de la plantación se realiza un abonado o se complementa el terreno con estercolado o abono mineral. Los meses de cultivo dependen de las zonas donde se encuentran los terrenos, pero por lo general se lo realiza en los meses de Abril y Junio.

La temperatura mínima de crecimiento es 12° C. lo que le permite soportar bien el calor. Tolerancia los fuertes vientos debido a su porte rastroso y a la flexibilidad de sus tallos.

La batata se adapta a suelos con distintas características físicas, desarrollándose mejor en los arenosos, pero pudiendo cultivarse en los arcillosos con tal de que estén bien granulados y la plantación se haga en caballones. El terreno debe estar húmedo antes y durante el cultivo de la batata pero sin exagerar por lo que podría causar pérdidas tanto cuantitativa como cualitativa. Los suelos de textura gruesa, sueltos, desmenuzables, granulados y con buen drenaje, son los mejores. La textura ideal es franco-arenosa, junto a una estructura granular del suelo. Tolera los suelos moderadamente ácidos, con pH comprendidos entre 4,5 a 7,5; siendo el pH óptimo.

Respecto al número de riegos serán suficientes tres o cuatro en los cuatro o cinco meses que dura el cultivo, pero si el clima o la estación fuese muy seca se darán hasta ocho o nueve riegos aplicados cada quince días. Los riegos se realizan por superficie, inundando los surcos en los que se ha dividido la parcela.

Para la conservación de las batatas se disponen los tubérculos en capas dentro de un local ventilado a 11-15°C y una humedad del 80-85%. La conservación a temperaturas inferiores a 12°C puede producir arrugamiento de las raíces, ennegrecimiento de la carne, huecos superficiales de pequeño tamaño y ataques criptogámicos secundarios.

2.4 TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA

-Familia: Convolvulaceae.

-Especie: *Convolvulus batatas* L., *Batata edulis* Choisy., *Ipomea batatas* Lam.

-Sinonimias: Kumara (Perú), Boniato (Cuba y Fernando Póo), cara o jetica (Brasil), moniato o camote (México), patata dulce o batata azucarada (Europa y Asia).

-Planta: Planta de consistencia herbácea, porte rastrero, y vivaz o perenne, aunque se cultiva como anual.

-Tallo: También llamado rama, de longitud variable (de 10 cm a 6 m), es cilíndrico (calibre de 4 mm a más de 6 mm) y rastrero. Puede ser glabro (sin pelos) o pubescente (velloso). El color varía entre verde, morado o combinación de ambos.

-Sistema radicular: Es la parte más importante de la planta, ya que constituye el objeto principal del cultivo. Las raíces son abundantes y ramificadas, produciendo unos falsos tubérculos de formas y colores variados (según variedad), de carne excelente, hermosa, azucarada, perfumada y rica en almidón, con un elevado contenido en caroteno y vitamina C y una proporción apreciable de proteínas. El peso de los tubérculos puede variar desde 200-300 gramos hasta 6 kilogramos.

-Hojas: Son muy numerosas, simples, alternas, insertadas aisladamente en el tallo, sin vaina, con pecíolo largo, de hasta 20 cm, y coloración y vellosoidad semejante al tallo. Limbo ligeramente muy desarrollado. Palminervias, con nervios

de color verde o morado. La forma de limbo es generalmente acorazonada (aunque hay variedades con hojas enteras, hendidas y muy lobuladas).

-Flores: Se agrupan en una inflorescencia del tipo de cima bípara, con raquis de hasta 20 cm, que se sitúan en la axila de una hoja con cuatro centímetros de diámetro por cinco de largo, incluido el pedúnculo floral; el cáliz posee cinco sépalos separados, y la corola cinco pétalos soldados, con figura embudiforme y coloración violeta o blanca; el androceo lo constituyen cinco estambres y el gineceo un pistilo bicarpelar.

-Fruto: Es una pequeña cápsula redondeada de tamaño inferior a un centímetro, en cuyo interior se alojan de una a cuatro pequeñas semillas redondeadas de color pardo a negro. Mil semillas pesan de 20 a 25 gramos.

2.5. VALOR NUTRICIONAL

A través del siguiente Proyecto que es la elaboración de un producto nutritivo en forma pasta a partir del camote, permitirá tener un mejor aprovechamiento que se le puede dar a este tubérculo comestible que se encuentra en abundante en nuestro país.

El alto porcentaje de desnutrición que se presenta actualmente en el Ecuador, esta llevando a la necesidad de buscar nuevas fuentes de alto nivel nutricional en productos de fácil acceso tanto en el aspecto económico como en producción tal

como el camote morado, permitiendo de esta forma dar a conocer la utilización potencial del camote a nivel industrial y al mismo impulsar el incremento de su producción agrícola. Abrir una nueva fuente de divisas para el país, con una futura exportación de producto elaborado hacia otros países, tanto; sudamericanos como europeos.

El camote tiene un sinnúmero de bondades como una fuente de alimentación y nutrición basada en su contenido de calorías, almidón, vitaminas, etc. y de esta forma contribuir a la buena alimentación de la población más vulnerable a la desnutrición.

Haciendo notar los beneficios socio-económicos, acotaremos que la materia prima a utilizarse es 100% proveniente del sector agropecuario de nuestro país, de tal modo que se fomentará el cultivo de este producto, si damos a conocer todo su poder nutricional en todas sus formas de aprovechamiento como alimento primario, ya que actualmente se lo consume como alimento suplementario en la preparación de pocos platos típicos.

Será inminente la dinamización del proceso de desarrollo agropecuario para mejorar las condiciones de vida en muchos sectores de la población marginada de nuestros campos, a través del dar empleo a un sinnúmero de obreros tanto, en la

fase de sembrado como en la producción de la harina, mitigando en parte el creciente desempleo.



Muchos son los factores que contribuyen a aumentar el interés en el camote, puesto que su cultivo es conocido, de buena aceptación y su adaptabilidad es muy extensa.

El camote al igual que muchos otros cultivos nativos, ha persistido casi como cultivo de subsistencia a través del tiempo; esto es, que tanto la superficie cultivada como la producción, productividad y la tecnología de manejo son propias de una especie poco promocionada o de importancia secundaria.

A continuación presentamos un cuadro representativo de la superficie cosechada, rendimiento y producción de camote por provincias para el Ecuador.

TABLA # 1

ESTIMACION DE LA PRODUCCIÓN (TM) DE
CAMOTE (Ipomea batatas).

PROVINCIA	PRODUCCIÓN (TM)
CARCHI	25
IMBABURA	129
PICHINCHA	430
COTOPAXI	123
TUNGURAHUA	16
CHIMBORAZO	54
BOLIVAR	86
CAÑAR	41
AZUAY	91
LOJA	220

Fuente: Direcciones Provinciales MAG - Agencias de Servicio Agropecuario - Elaboración: SIGAGRO – Última actualización 22/06/2006

TABLA # 2
ESTIMACION DE LA SUPERFICIE SEMBRADA (Has), SUPERFICIE
COSECHADA (Has), PRODUCCIÓN (TM) Y RENDIMIENTO (TM/Has)

Provincias	2006	
	Sup. Sembradas	Sup. Cosechadas
El Empalme	8	8
Balzar	10	10
Daule	10	9
Sta. Elena	16	16
Chogon	2	2
Salitre	20	18
Yaguachi	12	10
Milagro	3	3
Naranjito	10	10
Naranjal	10	10
TOTAL SUP.	101	96
	2006	
	Rendimiento	Produccion
	4	719,768

*MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA Y PESCA. Dirección Provincial Agropecuaria del Guayas

2.6 PROPIEDADES DE LA MATERIA PRIMA

2.6.1 CAMOTE

CARBOHIDRATOS: Almidón o fécula: Es el mayor y más importante componente (70% amilopectina y 30% amilosa).

AZÚCAR: presencia de sacarosa en el camote crudo y maltosa en el cocinado. **FIBRA:** Celulosa, hemicelulosa y pectina.

VITAMINAS: Tiene más del 100% de vitamina A del valor sugerido por la FAO (RDA, Recommended Daily allowance); y 49% del RDA de vitamina C; de las otras vitaminas tiene muy poco del RDA.

MINERALES: Los de suficiente RDA son el hierro (10%) y el potasio (15%)

PROTEÍNAS.: La calidad de las proteínas del camote es buena pero son de bajo valor biológico; es decir no cumplen con los requerimientos diarios del cuerpo humano.

Si bien es cierto que la calidad de las proteínas es buena, debemos hacer una excepción con la lisina y con los aminoácidos del tipo sulfurados.

TABLA #3

CONTENIDO NUTRITIVO DEL CAMOTE MORADO Análisis Químico del camote por 100 gr de parte comestible

COMPONENTE	CAMOTE MORADO	MINERALES	
<i>ENERGETICOS</i>		Cenizas (g)	1
Grasas (g)	0,8	Calcio (mg)	19
Proteína (g)	1,8	Fósforo (mg)	50
Carbohidratos (g)	28,8	Hierro (mg)	2,1
Fibra (g)	1,1	<i>VITAMINAS</i>	
Azúcar (g)	9.7	Caroteno (mg)	0,03
Humedad (g)	69	Tiamina (mg)	0,11
Calorías (g)	114	Riboflavina (mg)	0,03
Agua (g)	71,6	Niacina (mg)	0,7
Extracto Etéreo (g)	0,1	Acido ascórbico (mg)	45
		Acido nicotínico (mg)	0,6

2.6.2 PANELA EN POLVO

En el Ecuador se esta dando la comercialización de productos agroecológicos directamente por parte de grupos campesinos, entre ellos encontramos la panela en polvo que es un producto que se cultiva de manera orgánica en microempresas procesadoras de caña de azúcar, con la finalidad de obtener panela en polvo o granulada y que además ha sido utilizada como barreras vivas para la conservación de suelos. Por sus propiedades alimenticias, la panela es un producto muy superior al azúcar. Poco a poco se incrementa el consumo en varios estratos urbanos del Ecuador. La panela en polvo por su sabor y además de ser un producto de muy bajo costo permite que vaya adquiriendo una mayor demanda tanto en el mercado local como en otros mercados de la región

TABLA # 4
CONTENIDO NUTRITIVO DE LA PANELA
Análisis Químico de la panela por 100 gr de parte comestible.

COMPONENTE	POLVO
Humedad (g)	8,2
Color (% T, 550 nm)	75
turbiedad (% T, 620 nm)	70
Calorías (g)	348
Proteína (g)	0,6
Extracto Etéreo (g)	0,2
Carbohidratos (g)	90
Fibra (g)	0,2
Cenizas (g)	1
Calcio (mg)	39
Fósforo (mg)	57
Hierro (mg)	5,1
Caroteno (mg)	0,01
Tiamina (mg)	0,02
Riboflavina (mg)	0,17

2.6.3 LECHE EN POLVO

Hoy en día la leche en polvo o leche deshidratada es un de los primeros alimentos funcionales se la obtiene mediante la deshidratación de la leche pasteurizada, evaporando de esta el agua contenida en la leche y dando como resultado un polvo blanco amarillento.

Este producto además de contener las propiedades naturales de la leche no poseerá el mismo sabor de la leche natural, se lo encuentra en tres clases básicas como; entera, semi-descremada o descremada que puede contener o no vitaminas A y D3. La leche en polvo es considerada un alimento extremadamente digestivo, contiene hasta un máximo de 4% de materia grasa.

Una de las ventajas para la demanda de la leche en polvo es su bajo costo en el mercado, no necesita ser conservada a frio debido a que son empaquetadas en bolsas de hojalata que contiene una cierta cantidad de dióxido de carbono(CO₂) las que permiten alargar su vida útil. Por ejemplo si son almacenadas en bolsas de 25 Kg durara un promedio de 12 meses y en paquetes de 200 y 400 g durara unos 6 meses.

TABLA # 5

Propiedades de la leche cruda		
Humedad	gr	87,8
Calorias	gr	61
Proteina	gr	3,1
Extracto Etereo	gr	3,1
Carbohidratos totales	gr	5,4
Ceniza	gr	0,6
Calcio	mg.	91
Fosforo	mg.	90
Hierro	mg.	0,2
Caroteno	mg.	0,01
Tiamina	mg.	0,02
Rivoflav.	mg.	0,17
Niacina	mg.	0,06

2.6.4 CONSERVANTES

Sorbato de Potasio

El Sorbato de Potasio es la sal de potasio del ácido sórbico, el cual se encuentra en forma natural en algunos frutos. El sorbato de potasio es un conservante, fungicida y bactericida, ampliamente utilizado en la industria alimenticia como conservante teniendo en cuenta que es más soluble en agua que el ácido Sórbico.

Este conservante es sumamente efectivo en productos fabricados en condiciones perfectamente higiénicas, si el producto ya se encuentra infectado, no puede revertir la contaminación.

El Sorbato de Potasio puede ser incorporado directamente a los productos durante su preparación o por tratamiento de superficies (pulverización o sumergido). La eficacia del Sorbato de Potasio depende del valor de PH del producto, tiene un rango de acción de PH de hasta aproximadamente 6,5.

Ácido Cítrico

El ácido cítrico es un ácido orgánico tricarbónico que está presente en la mayoría de las frutas, sobre todo en cítricos como el limón y la naranja o su forma ionizada. Su fórmula química es $C_6H_8O_7$.

Es un buen conservante y antioxidante natural que se añade industrialmente como aditivo en el envasado de muchos alimentos como las conservas de vegetales enlatadas. Químicamente, el ácido cítrico comparte las características de otros ácidos carboxílicos. Cuando se calienta a más de $175^{\circ}C$, se descompone produciendo dióxido de carbono y agua.

Propiedades físicas	
Densidad	1665 kg/m ³ ; 1,665 g/cm ³
Masa	192,13 u
Punto de fusión	448 K (175 °C)
Punto de ebullición	n/d
Propiedades químicas	
Acidez (pK _a)	1=3,15; 2=4,77; 3=6,40
Solubilidad en agua	n/d
KPS	n/d
Riesgos	
Efectos agudos: <i>Irrita piel y ojos.</i>	
Valores en el SI y en condiciones normales (0 °C y 1 atm), salvo que se indique lo contrario.	
Exenciones y referencias	

3.0. ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DE LAS MATERIAS PRIMAS

3.1 ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DEL CAMOTE

3.1.1. DETERMINACIONES DE HUMEDAD

La diversidad de procedimientos analíticos para determinar la humedad muestra la dificultad que existe para determinar el más simple de todos los componentes de los productos alimenticios.

Debemos considerar que el contenido en humedad verdadero es incorrecto, debido a que muchos alimentos contienen una fracción de agua que se halla firmemente unida y que no se libera durante la desecación.

Entre la variedad de procedimientos, se encuentra el método de pérdida de peso en una estufa de vacío, método por destilación con solventes no miscibles y por el método instrumental con la balanza automática.

En nuestra investigación se trabajara con el método de la pérdida de peso en una estufa de vacío. Para un mejor trabajo se emplearán capsulas de porcelana con sus correspondientes tapaderas, los cuales deberán tener grabados números

consecutivos para facilitar la identificación durante el análisis, la estufa se encontrara a 70°C donde la muestra permanecerá durante 24 horas luego la muestra pasara al desecador donde se enfriara y se procederá realizar los cálculos.

Humedad cascara A	Humedad cascara B	Humedad Total cascara	Humedad pulpa A	Humedad pulpa B	Humedad Total pulpa	Humedad Total camote entero
69.20 %	65.50 %	67.35 %	67.5 %	66.00 %	66.35 %	67.05 %.

3.1.2. DETERMINACIONES DE CENIZAS

Se denomina así a la materia inorgánica que permanece como residuos después de la calcinación de la materia orgánica presentes en los alimentos. Este análisis se debe efectuarse a una temperatura adecuada que permita destruir completamente la materia orgánica pero evitando que esta misma provoque alteraciones en los compuestos inorgánicos.

Este procedimiento se realizara en capsulas de porcelana que son resistentes al calor, las cuales se colocaran sobre la llama de un mechero bunsen hasta carbonizarse por completo, inmediatamente se procederá a incinerar en el horno mufla a 70° C durante 24 horas.

Ceniza pulpa A	Ceniza pulpa B	Ceniza Total pulpa
1.66 %	1.57 %	1.61 %

3.2 ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DE LA LECHE

3.2.1. DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ

Se debe comprender que la acidez presente en la leche depende principalmente del pKa de las sustancias presentes en la leche y de la concentración de las mismas. Si se presenta una concentración de acidez alta, puede deberse a dos factores; que la leche está ácida o a que la leche es rica en ciertos componentes tales como proteínas o minerales.

Este método para determinar la acidez titulable se aplica a leche cruda, leche pasteurizada, esterilizada, crema y productos lácteos fluidos, sean o no fermentados. Y esta acidez corresponde al número de mililitros (ml) de solución 0,1N de NaOH, necesarios para neutralizar ml de muestra. El grado de acidez corresponde a la suma de todas las sustancias de reacción ácida contenidas en la leche.

Un determinado volumen de leche se valora con una solución de hidróxido sódico, empleando una solución alcohólica de fenolftaleína como indicador y luego se

expresa el resultado en peso de ácido láctico, mediante la correspondiente transformación.

Material:

-Fiola o Vaso de precipitados.

-Bureta graduada

-Pipetas de 5 ml

Reactivos:

- Solución de hidróxido sódico 0.1%

-Solución alcohólica de fenolftaleína al 1%

Procedimiento:

-Colocar en la fiola 25 ml de agua destilada y 2 ml de leche

-Se añadir 20 gotas de la solución de fenolftaleína al 1 %.

-se titula agregando gota a gota la solución de NaOH de la bureta. (Se dará por terminada la valoración cuando se logra obtener una coloración rosa persiste durante unos segundos).

Cálculos:

R// = 1.485 Lt como ácido láctico.

3.2.2. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD

Este método de referencia para la determinación de la densidad de la leche, corresponde al Lactodensímetro, que es la medición de la densidad con un densímetro apropiado para la leche. Esta se aplica a leche cruda, leche pasteurizada, leche UHT y leche esterilizada. La temperatura de la leche para la determinación de la densidad deberá estar a 15°C.

En el caso que la temperatura sea mayor a la establecida, la densidad disminuirá en dos decimas de grados en el Lactodensímetro (los cuales se sumaran a la lectura). En cambio cuando la temperatura es menor a los 15°C esta aumentara en dos decimas de grados en el Lactodensímetro (los cuales se restaran a la lectura).

- Se entibia la muestra hasta alcanzar una temperatura entre 40-45°C durante 5 min.
- Enfriar hasta 15°C más menos 1°C.
- En una probeta se colocan 500ml de la muestra (manteniendo ésta en forma inclinada para evitar formación de espuma).
- Introducir el lactodensímetro y una vez en reposo registrar la lectura.

Lectura = 1.032 gr/ ml a 15 °C.

3.2.3. DETERMINACIÓN DEL pH

Para que la leche cruda se considere aceptable el pH debe estar entre 6,6 y 6,8. Teniendo en cuenta que si se presentan valores inferiores a 6,5 indican acidez y superiores a 6,8 la posible existencia de mamitis.

Para la determinación del pH existen dos métodos que son:

a) Métodos cuantitativos

1-Potenciometría: mediante el uso del pH-metro.

2-Mediante papeles indicadores universales.

b) Métodos cualitativos

1-Prueba del Azul de Bromotimol.

2-Prueba del alcohol

3-Prueba de la cocción

El método establecido para la determinación del pH corresponde al método potenciométrico, el cual se basa en la diferencia del voltaje de dos electrodos sumergidos en la muestra de leche. Considerando que la temperatura debe ser de 25°C con una tolerancia de +/- 3°C

pH = 6.6 de la leche

4.0 DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

Para la producción de la pasta de camote es muy simple y por lo que a nivel artesanal solo se necesitaría de una marmita; para lo que se refiere a nivel industrial se deben añadir otros equipos a la línea de producción.

4.1. MARMITA.

La marmita siempre es construida con acero inoxidable, esta se encuentra constituida por una chaqueta la misma que esta equipada con una trampa de vapor que permite la salida del condensado dejando el vapor vivo que entra por vía del eje a la chaqueta. La entrada del vapor es controlada fácilmente por medio de una válvula reductora de presión el que regula el flujo de vapor hacia la marmita. La presión regular en las marmitas pequeñas es 2 atmósferas (29 libras).

En las marmitas grandes se encuentra un manómetro que permite medir la presión en el interior de la chaqueta. En una planta es indispensable tener un pequeño caldero para proveer a la marmita de presión.

4.2 PULPADOR.

El pulpador posee varillas metálicas y tambor rotativo de diferentes mallas los cuales son contruidos de acero inoxidable, en el pulpador pueden ajustarse la

velocidad por medio de un reductor de velocidad, el ritmo de alimentación con el ángulo entre las varillas y las mallas, y la presión con la distancia entre las varillas y las mallas.

Esta maquina es capaz de procesar diferentes tipos de pulpas de varias frutas y vegetales usando mallas metálicas con diferentes perforaciones.

4.3 EVAPORADOR

Existen evaporadores de diversos tamaños y disposiciones. Su función es como un intercambiador de calor pero más complejo.

5.0 DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES UTILIZADAS EN EL PROCESO DE ELABORACION DE LA PASTA DE CAMOTE.

Las operaciones que conforman el proceso de elaboración de la pasta a partir del camote serán revisadas de forma general en el siguiente capítulo con el objetivo de tener muy claras las nociones y los principios en que se basan todas estas operaciones utilizadas en la industria, en nuestro caso la alimenticia.

Siguiendo el proceso a emplearse detallaremos las operaciones de: selección, lavado, cocinado, pelado, troceado, licuado, envasado según el diagrama de flujo que se presenta.

5.1 OPERACIONES UTILIZADAS EN LA PREPARACION DEL CAMOTE COMO MATERIA PRIMA PARA SU USO EN LA ELABORACION DE LA PASTA.

5.1.1 SELECCIÓN

La selección se la hace manualmente.

En esta operación se va a elegir la materia prima que está apta para el proceso eliminándose el tubérculo que no cumpla con las condiciones necesarias para los fines requeridos; por ejemplo, se dejan a un lado a los camotes que estén en estado de descomposición, los que se encuentran presentando hongos o plagas y

los que no se encuentran totalmente íntegros; además, en esta operación se hace la eliminación de los cuerpos extraños que durante la recolección y el transporte pudieron haberse incluido entre la materia prima. Todos estos detalles facilitan la clasificación de la materia prima realizada en función del tamaño, color, madurez, forma, densidad, etc.

5.1.2 PESADO

Una vez seleccionada la materia prima que se empleará en el proceso, esta será pesada con el fin de conocer con que cantidad de materia prima se trabajara teniendo en cuenta que la cantidad de agua empleada en la cocción dependerá del peso del camote.

5.1.3 LAVADO

La operación de lavado se lo hace tanto manual como mecánicamente; el equipo de lavado depende del tamaño, cantidad y fragilidad de la materia prima. El lavado consiste en limpiar los camotes de sus impurezas visibles y no visibles.

El camote es sumergido en agua potable cuyo fin será remover la tierra del campo, partes de hojas entre otras cosas las cuales se hayan adherido a la superficie del camote.

Luego son sumergidos en una solución de agua clorada de 10 ppm, la cual permitirá eliminar todo tipo de bacteria que este haya adquirido en la cosecha y movilización, el tiempo necesario en el cual se mantendrán sumergidos los camotes en esta solución será de 10 a 15 minutos.

Terminado este tiempo se procederá inmediatamente a sumergirlos en una solución lechada de cal de pH 8 durante 10 a 15 minutos, la cual tendrá como fin nivelar el pH del camote el cual a variado debido al uso del agua clorada.

5.1.4. PRECOCCION

La cocción se la realizara durante una hora o hasta cuando la piel del camote se desprenda a una temperatura máxima de 80°C, se debe recordar que la relación entre volumen de agua de cocción y el peso de camote es de 2:1.

5.1.5. PELADO

La operación de pelado no es mas que la eliminación de la piel del camote, esto se puede hacer de 2 modos, ya sea manual o mecánicamente.

El procedimiento manual comprende en el uso de cuchillos los cuales deberán estar debidamente esterilizados evitando que contaminen la materia prima.

El pelado mecánico se realiza utilizando equipos como finish o tornillo sin fin, el cual es el mas indicado para el proceso a nivel industrial.

5.1.6 PESADO.

Una vez que se a pelado el camote, se pesaran tanto la pulpa como la cascara, permitiendo tener un conocimiento de la cantidad que se pierde de materia en la cascara y el peso de la pulpa será necesario para conocer cuanta cantidad de leche se utilizara en la preparación de la pasta recordando que la proporción de volumen de leche y peso de camote es de 1:1.

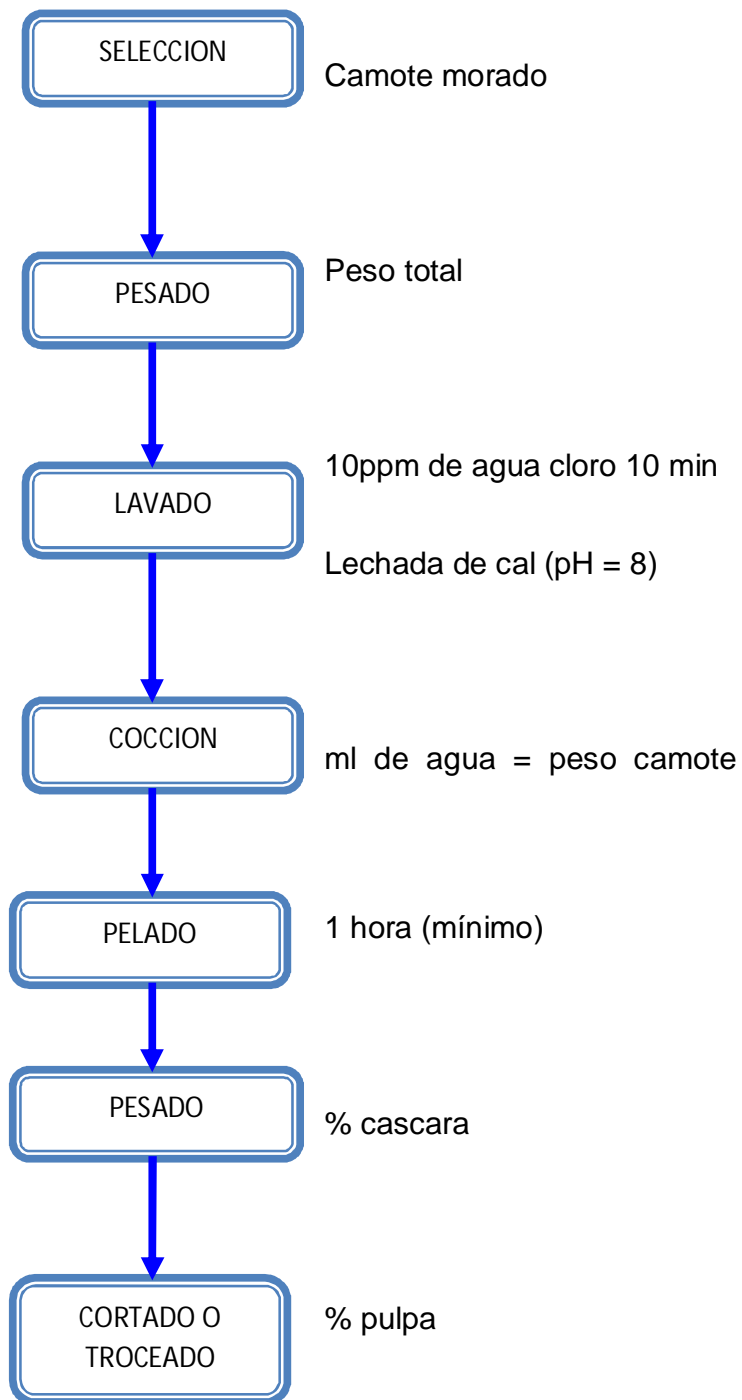
5.1.7 CORTADO O TROCEADO.

La operación de cortado o troceado se lo puede realizar manual o mecánicamente.

Si se trabaja a nivel casero la materia prima deberá ser troceada en partes muy pequeñas para que en el momento de realizar la pasta no queden grumos lo cual daría una uniformidad a la pasta.

Al nivel industrial el troceado puede ser o no necesario si se trabajará con el tornillo sin fin el cual tiene las funciones de pelado troceado y mezclado.

Diagrama de Flujo # 1 .Preparación de la materia prima (camote).



5.2 OPERACIONES UTILIZADAS EN LA PREPARACION DE LA LECHE EN POLVO (12%) COMO MATERIA PRIMA PARA SU USO EN LA ELABORACION DE LA PASTA.

5.2.1 PESADO DE CONDIMENTOS

Para la preparación de la leche, primero se deberá condimentar al agua que se empleará para disolver la leche en polvo, por lo que se pesaran la canela, clavo de olor y pimienta olorosa en los porcentajes ya establecidos en la formula base.

0.5 % canela

0.9 % clavo de olor

0.5 % pimienta olorosa

Estos porcentajes a utilizarse son por cada litro de agua a emplearse.

5.2.2 COCCION

En una caldera se colocaran los condimentos anteriormente nombrados en la cantidad adecuada de agua, durante 1 hora a 80°C.

5.2.3 ENFRIAMIENTO

Una vez que se ha preparado el agua, se cernirá y se medirá la cantidad a emplearse es decir el 88% de agua por cada litro de leche que se preparará y se enfriará hasta los 45°C.

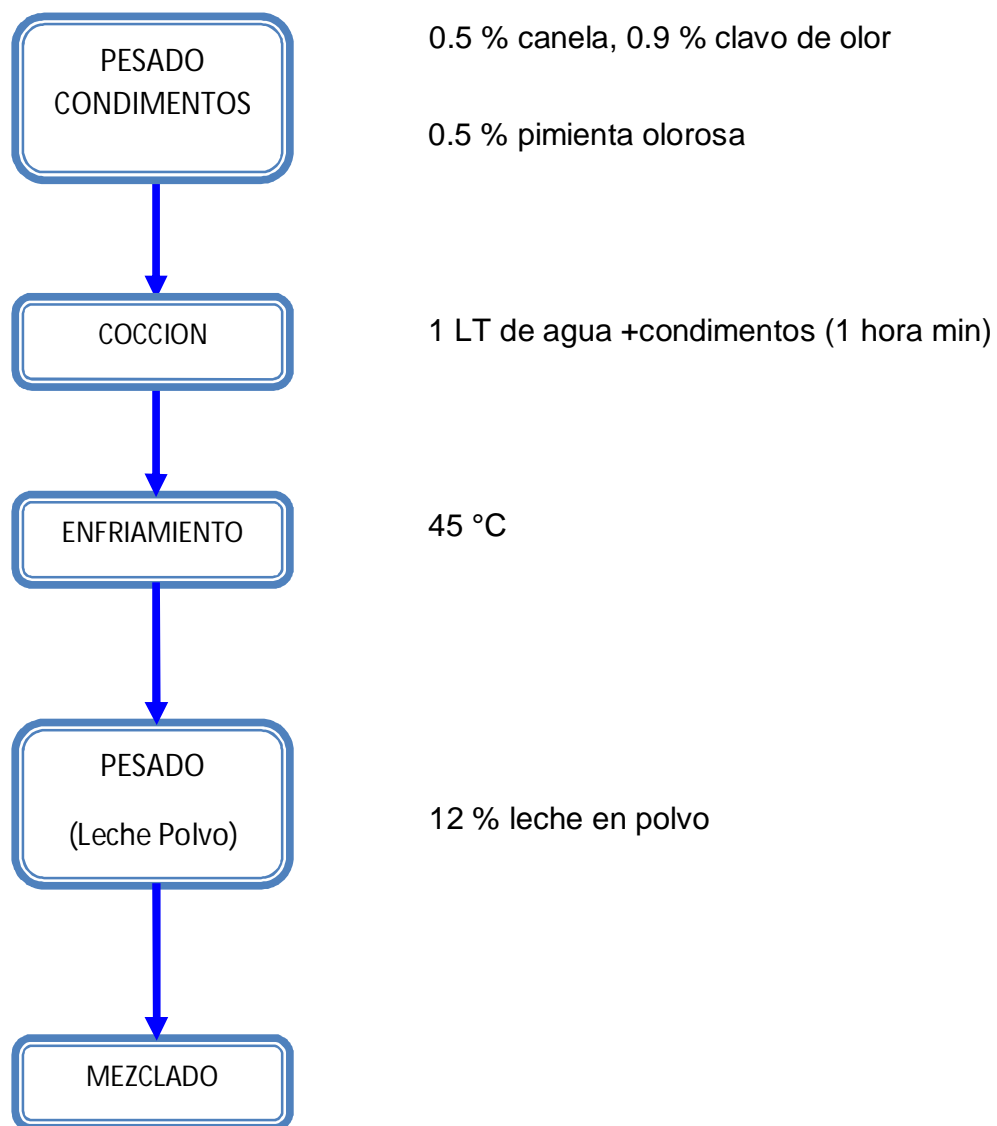
5.2.4 PESADO DE LA LECHE EN POLVO

La cantidad de leche en polvo que se pesará debe ser la necesaria para obtener una leche con el 12% de sólidos

5.2.5 MEZCLADO

En un recipiente totalmente esterilizado se colocara en el agua a 45 °C y luego lentamente se agregará la leche en polvo procurando que la temperatura no disminuya ya que pueden formarse grumos al no disolverse completamente, se separará una pequeña cantidad de leche para disolver la vainillina y el sorbato de potasio.

Diagrama de Flujo #2. Preparación de la materia prima (Leche al 12 %).



5.3 OPERACIONES UTILIZADAS EN LA PREPARACION DE LA LECHE EN POLVO (12%) COMO MATERIA PRIMA PARA SU USO EN LA ELABORACION DE LA PASTA.

5.3.1 PESADO DE LA PANELA.

Para la preparación de la pasta se pesara un 8% de panela en polvo la cual se mezclará junto con la leche y el camote.

5.3.2 LICUADO O MEZCLADO.

La operación dependerá del proceso que se realice.

En un proceso casera se colocarán en cantidades iguales y poco a poco el camote, la leche y la panela, evitando de esta forma que queden trozos de camote sin licuarse. De igual forma en el proceso industrial, se colocarán las materias primas poco a poco en el tornillo sin fin, hasta obtener un producto pastoso.

5.3.3 CONCENTRADO.

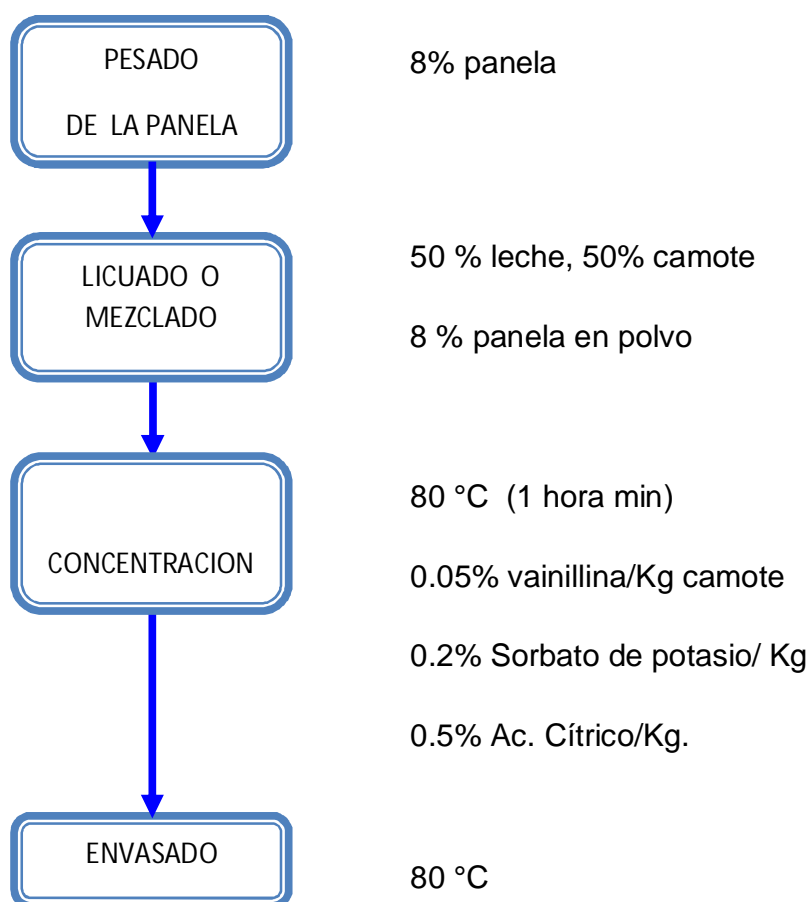
Una vez obtenida la pasta se lo llevara a cocción donde se concentrara durante una 1 hora como mínimo a 80 °C, de esta forma obtendremos que el producto

tenga mayor consistencia y para eliminar cualquier microorganismo que posea el producto. Se debe recordar que unos 10 minutos antes de terminar el proceso se agregará la pequeña cantidad de leche que contiene la vainillina y el sorbato. Una vez terminado el proceso se agregará el ácido cítrico.

5.3.4 ENVASADO.

Terminada la operación de cocción a la misma temperatura (80 °C) se procederá a envasar el producto para su mejor conservación.

Diagrama de Flujo #3. Preparación de la pasta de camote.



6.0 ANÁLISIS DEL PRODUCTO TERMINADO

6.1 ANÁLISIS ÓRGANOLEPTICO DEL PRODUCTO TERMINADO

Luego de la elaboración de nuestro producto, debemos saber cuanta aceptación va a tener en el público y las condiciones que este necesita en cuanto al olor, color, sabor, textura y aspecto; para lo cual recurrimos a un análisis organoléptico que son subjetivos lo que dificultara una precisión en los resultados, teniendo en cuenta que no todas las personas concordaran.

Este análisis lo realizamos en un panel de degustación.

6.1.1 Color

El color adquirido por el producto final en gran parte depende de las materias primas presentes en él, este contribuye a la apariencia del mismo, lo cual influirá en la aceptación del consumidor.

6.1.2. Sabor y Olor

Debido que este producto principalmente es para niños y personas de tercera edad, tanto el sabor como el olor no deberán ser ni muy dulces ni muy simples, lo que hace que estos análisis sean los de mayor dificultad en obtener una opinión

entre los jueces de calidad, debido a que este tipo de análisis se lo realiza por medio de dos sentidos del gusto y del olfato, la cual es variada en cada persona.

6.1.3. Aspecto

El aspecto es uno de los requerimientos mas importantes en la venta de este producto debido a que muchas personas sobre todos los niños no consumen ciertos alimentos po0r el aspecto que presentan.

6.2. ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DE LA PASTA DE CAMOTE

6.2.1. Análisis de Proteínas

Para la determinación de las proteínas en el producto terminado se trabajara por el método de Kjeldahl el cual se fundamenta en la conversión del nitrógeno orgánico en inorgánico.

Los equipos y materiales a emplearse son los siguientes:

- Balón Kjeldahl de 600 ml
- Fiólas de 250 ml. Bureta graduada.
- Digestor

- Balanza analítica Estufa
- Equipo destilador - Sulfato de potasio Sulfato de cobre Acido sulfúrico concentrado NaOH en solución al 45.5% Acido sulfúrico 0.1 normal Hidróxido de sodio (NaOH) 0.1 normal Solución indicadora de rojo de Metilo Agua Destilada.

Procedimiento.

- 1.- En un papel filtro colocar 1gr de la muestra y lo pasamos a un balón kjeldahl de 600 ml.
- 2.- Agregar 10 gramos de sulfato de potasio más 1 gramo de sulfato de cobre y 25 ml. de ácido sulfúrico concentrado.
- 3.- Colocar el balón en el digestor durante 5 horas, dejar enfriar.
- 4.- Luego agregar 150 ml. de agua destilada (hervida y fría) más 203 granallas de zinc para moderar la ebullición y con mucho cuidado agregamos 75 ml. de soda kjeldahl (hidróxido de sodio al 45.4%). Seguidamente someter a destilación hasta obtener más o menos 150 ml. de destilado.
- 5.- Recoger el destilado en una fióla que contiene 100 ml. de ácido sulfúrico 0.1 normal y 3 gotas de rojo de metilo.
- 6.- Titular con hidróxido de sodio 0.1 normal.

6.2.2. Determinación de pH

Para la determinación del pH en la muestra se empleara el método del Potenciómetro.

1.- introducir el pH-metro en la muestra y esperar 30 seg. Hasta que la muestra se estabilice.

2.- tomar la lectura y la temperatura correspondiente.

6.2.3. Determinaciones de Cenizas

Como se analizó anteriormente con el camote comprenderemos que la ceniza es el residuo obtenido después de incinerar la muestra. En este análisis se emplearan los siguientes materiales y equipos.

Materiales y Equipo

- Cápsula de evaporación de porcelana.
- Balanza
- Desecador
- Mechero Bunsen
- Mufla
- Solución etanol o glicerol.

Procedimiento.-

- 1.- Pesar 5gr de muestra sólida en cápsula de porcelana.
- 2.- Añadir 1ml de solución de etanol o glicerol (50:50)
- 3.- Carbonizar sobre el mechero Bunsen
- 4.- Incinerar a 550 - 570 grados centígrados en el horno.
- 5.- Pasado una hora retirar la cápsula.
- 6.- Inmediatamente colocar la capsula en el desecador para que se enfríe y pesar.
- 7.- volver a incinerar por otros 15 minutos, enfriar y volver a pesar. Repetir si se observa una disminución de peso significativa.

7.2.4. Determinación de °Brix

Los °Brix no es mas que la determinación de lo concentración de azúcares en soluciones acuosas mediante un refractómetro de azúcares.

El refractómetro permite tomar lecturas rápidas directas sobre la muestra.

- 1.- Calibrar el refractómetro con una pequeña cantidad de agua destilada.
- 2.- Colocar en la muestra a analizarse y tomar la lectura.

Los valores obtenidos se consideran semicuantitativos por las dependencias de la temperatura y el azúcar presente en la muestra.

6.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS PROPIEDADES DE LA PASTA OBTENIDA

6.3.1. Proteínas

Las proteínas junto a las vitaminas y carbohidratos constituyen los elementos esenciales de un producto alimenticio. La cantidad de proteínas presente en la pasta de camote 0.17%

6.3.2. pH

El valor obtenido en el análisis de pH se encuentra en los límites del consumo humano por lo que el producto esta apto.

6.3.3. Cenizas

Las cenizas constituyen los elementos inertes dentro de un producto alimenticio, es decir, que no son asimiladas por el organismo a pesar de estar conformadas por ciertos minerales. En nuestros análisis de cenizas hemos obtenido valores bajos.

6.3.4. °Brix

Los valores obtenidos en los análisis de °Brix son intermedios por lo que es aceptable para los distintos gustos en las personas sobre todo en los niños.

6.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL PRODUCTO TERMINADO

Los análisis microbiológico en nuestro producto terminado son un simplemente un método de inspección mas no de prevención, permitiendo así valorar la carga microbiana que esta posee. Por tanto, dichos análisis no mejoraran la calidad microbiana, sino que permite a la Industria conocer y determinar cuáles son los puntos de riesgo de contaminación o multiplicación microbiana (los llamados Puntos Críticos del proceso) y evitarlos siguiendo un código estricto de Buenas Prácticas de Elaboración y Distribución del alimento (BPE).

Además permiten obtener parámetros específicos del producto cuando este se ha ajustado a las BPE, los cuales serán necesarios en comparación de los resultados con valores microbiológicos establecidos.

La Microbiología de alimentos puede evaluar el riesgo asociado a estos valores de referencia y cuantificar los valores asociados a un alimento concreto para medir su alejamiento de la referencia (y por tanto de las BPE).

6.4.1. Gérmenes Aerobios Mesófilos

La determinación de los Gérmenes Aerobios Mesófilos mediante el método del recuento en placa, es utilizada para indicar la carga bacteriana de un producto ya sea fresco-enfriados, congelados, precocidos o alimentos preparados.

- 1.- Preparar la muestra en agua peptonada hasta homogenizar.
- 2.- Preparar las diluciones decimales de 10⁻², 10⁻³, 10⁻⁴.
- 3.- Pipetear 1 ml de cada las dilución y sembrar por duplicado en una placa previamente identificada.
- 4.- Agregar 12-15ml de agar de recuento en las placa a 37°C, durante 48 hrs.
- 5.- Pasado este tiempo se escogen las placas que presenten entre 30 y 300 colonias y se procede a contar el número de colonias producidas para determinar el número de gérmenes o unidades formadoras de colonias por gramo de muestra.

7.4.2. Coliformes Totales

El grupo de Coliformes agrupa a todas las bacterias entéricas.

- 1.- sembrar en la caja Petri con un medio adecuado.
- 2.- Preparar una dilución de la muestra
- 3.- Adicionar un extracto de la muestra diluida en el medio de cultivo, mezclar y homogenizar.
- 4.- Incubar la muestra a 37°C provocando el crecimiento de microorganismos presentes en la muestra.
- 5.- Pasado el tiempo establecido realizar el conteo directo de los Coliformes totales y los cálculos a realizar mediante la cantidad de muestra sembrada, permitiendo obtener un resultado del número de colonias por gramos.

7.4.3. Mohos y Levaduras

El recuento en placas permite conocer la cantidad de moho y levaduras presentes en el alimento.

- 1.- sembrar en la caja Petri con un medio adecuado.
- 2.- Preparar una dilución de 1:10 de la muestra
- 3.- Adicionar un extracto de la muestra diluida en el medio de cultivo, mezclar y homogenizar.

- 4.- Incubar la muestra a 37°C provocando el crecimiento de los mohos y levaduras presentes en la muestra.

- 5.- Pasado el tiempo establecido realizar el conteo directo de moho y levaduras y los cálculos a realizar mediante la cantidad de muestra sembrada, permitiendo obtener un resultado del número de colonias por gramos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para cumplir con el objetivo de este estudio se realizaron muchos ensayos en los cuales se hizo variaciones en sus ingredientes que permitieron determinar el proceso mas adecuado para la elaboración de la pasta de camote.

En estas pruebas se trabajo con el camote morado debido a su sabor dulce lo cual es necesario en la elaboración de la pasta, la coloración de la pasta no fue la deseada debido a que al emplear panela este producto toma una coloración café y no color morado característico del camote como se esperaba.

En el lavado del camote se empleara agua de cloro al 10 ppm para eliminar cualquier microorganismo que haya adquirido durante su transporte y almacenamiento, también se lo introducirá en una solución de cal de pH 8.2 para regular el cual servirá para regular el pH del camote debido al uso del cloro.

Si se realiza este proceso a nivel de planta no es necesario pelar el camote ya que el pulpador en el momento de mezclarlo junto con la panela y la leche, expulsa la cascara del camote por la salida de desechos.

El cortado ideal del camote debe ser en rodajas pequeñas para evitar que queden trozos y facilitar la elaboración de la pasta.

En la elaboración de la leche se recomienda hervir el agua con la cantidad suficiente de especias para que al momento de mezclarlo con la leche en polvo no se pierda el sabor de la canela, pimienta olorosa y clavo de olor.

La temperatura del agua debe ser de 45 °C para que la leche en polvo se disuelva completamente sin quedar grumo alguno.

Se recomienda trabajar con la misma proporción de leche y camote para obtener una pasta semidiluida para que en el momento de concentrarlo no quede demasiado espeso.

El concentrado se deberá realizar a 80 °C durante una hora para así eliminar cualquier microorganismo que se haya adquirido durante el proceso de mezclado.

Para la conservación de la pasta se empleara una mínima cantidad de sorbato de potasio debido a que este posee un pH bajo podría alterar el pH de la leche por lo que también se utilizará el ácido cítrico.

El envasado se lo hará en frascos de vidrios debidamente esterilizados, la temperatura deberá ser de 80 °C para evitar cualquier contaminación.

En los análisis realizados en la pasta se pudo comprobar que esta se encontraba dentro de los límites tolerados para el consumo humano. Las determinaciones y análisis que se le hicieron a la harina de camote arrojaron datos que estaban dentro de los límites tolerados para el consumo humano.

En el momento de realizar la pasta se deberá seguir la técnica ya establecida la cual dará como resultado un producto de excelente calidad. Se recomienda el aseo correcto tanto de la planta como de los equipos.

Se deberá realizar análisis microbiológicos cumplir con las condiciones sanitarias, que permitirán saber que el producto es apto para el consumo humano recordando que será usado principalmente en niños y personas de tercera edad.

Se recomienda, en cuanto al pan, que en las sustituciones mayores al 10% enriquecer la mezcla con proteínas provenientes de maní, pasas, etc., ya que los sólidos del camote en su mayor parte son carbohidratos.

Se recomienda que este estudio se de a conocer en sectores agrícolas interesado con el fin de incrementar el uso del camote, el cual, aun teniendo un alto porcentaje alimenticio no es explotado en su totalidad en nuestro país.

APÉNDICE

RESUMEN DE PRUEBAS Y CONTROL DE CALIDAD DEL 2 DE AGOSTO AL 5 DE SEPTIEMBRE DEL 2007 DE LOS DIFERENTES PROCESOS DE INVESTIGACION.

Pruebas Físicas (2 de Agosto del 2007).

Peso de los Camotes.

En una balanza se coloca un camote, se pesa y se anota su valor.

Se repiten los mismos pasos con el resto de los camotes y se anotan respectivamente sus valores.

Camote 1 = 350 g

Camote 2 = 325 g

Camote 3 = 275 g

Camote 4 = 400 g

1350 g total.

Se proceden a pelar tres de los camotes.

Peso de prueba (3 camotes) = 1100 g total.

En una balanza se procede a pesar la cascara fresca y se anota su valor.

Peso de Cascara = 150 g

En la balanza se colocan uno a uno los camotes pelados y se proceden a anotar sus valores respectivamente luego se suman sus pesos y se obtiene el peso de la pulpa.

Peso de Pulpa = 950 g

PORCENTAJE DE DICHOS DATOS

150 g de cascara tiene un 13.63 %.

950 g de pulpa tiene un 86.63%.

Sólidos Totales = 32.95 %

**DIFERENTES DE INVESTIGACION DESDE EL 6 DE AGOSTO AL 5 DE
SEPTIEMBRE.**

INICIACION DEL PROCESO

6 de Agosto

- 1) Pesar los camotes.

$$\begin{array}{r} 910 \text{ g} \\ + 700 \text{ g} \\ \hline 360 \text{ g} \end{array}$$

1970 g peso total de los camotes.

- 2) Lavar los camotes en agua.
- 3) Sumergir en agua con solución hipoclorito de sodio al 10% (1 cm cloro/ 10 l agua dando una solución de 5 ppm) por 10 min.

Para la solución hipoclorito se en colocaron 6 lt de agua y 0.6 cm cloro para una solución de 5 ppm pero por el estado de los camotes se prepararan 1.2 cm de cloro en 6 l de agua es decir una solución 10 ppm.

- 4) Sumergir en agua con lechada de cal de pH 8 a pH 9 (1g de cal / 10 l agua) por 10 min.

Para la lechada de cal se preparo 0.6 g de cal en 6 l agua para obtener una solución de pH 8.4.

- 5) Cocinar.

Para la cocción de los camotes se utilizo 7 l de agua.

- 6) Pesar la pulpa.

- 7) Pesar la corteza.

7 de Agosto

- 1) Pesar los camotes.

210 g

350 g

+ 450 g

470 g

225 g

1705 ==> 1700 g peso total de los camotes.

2) Lavar los camotes en agua.

3) Sumergir en agua con solución hipoclorito de sodio al 10% (1 cm cloro/ 10 l agua dando una solución de 5 ppm) por 10 min.

Para la solución hipoclorito se en colocaron 6 l de agua y 0.6 cm cloro para una solución de 5 ppm pero por el estado de los camotes se prepararan 1.2 cm de cloro en 6 l de agua es decir una solución 10 ppm.

4) Sumergir en agua con lechada de cal de pH 8 a pH 9 (1gr. de cal / 10 l agua) por 10 min.

Para la lechada de cal se preparo 1.9 gr. de cal en 10 l agua para obtener una solución de pH 9.

5) Cocinar.

Para la cocción de los camotes se utilizo 4 l de agua para 1700 g dando una relación de volumen de 2:1

6) Pelar.

Se tomaron solo tres camotes.

7) Pesar la pulpa.

8) Pesar la corteza.

8 de Agosto

ANALISIS DE LA LECHE EN POLVO

- 1) Hervir 2 l de agua.
- 2) Dejar enfriar hasta alcanzar 45 °C.

Si la temperatura es menor a la indicada la leche no se disolverá, y si la temperatura es mayor esta se hará grumos.

- 3) En una olla se colocan 870 c.c. de agua hervida en 130 g de leche en polvo.
- 4) Una pequeña parte de la leche se deja enfriar hasta temperatura ambiente para la determinación de la acidez.
- 5) La otra parte se lo coloca en el congelador hasta alcanzar 15 °C que es la temperatura adecuada para la determinación de la densidad.

9 de agosto de 2007

Preparación de la pasta #1.

Se pesan solo 150 g de pulpa de camote ([Camotes del 7 de Agosto](#))

Se cortan en pequeños trozos.

Se miden 100 ml de leche ([leche del 8 de Agosto](#)).

Se pesan 20 g de panela.

En una licuadora se colocaron la pulpa de camote, la leche y la panela, procuramos que no quede muy espeso y dando así una pasta base.

13 de agosto de 2007

Preparación de la pasta #2.

Se pesan 1000 g de pulpa de camote ([Camotes del 7 de Agosto](#)).

Se cortan en pequeños trozos.

Se miden 670 ml de leche ([leche del 8 de Agosto](#)).

Se pesan 135 g de panela.

En una licuadora se colocaron la pulpa de camote, la leche y la panela, solo se colocaron 850 g de camote debido a que si se colocaban los 1000 g daría una pasta demasiado espesa.

Una vez preparada la pasta se mide cuanto se obtuvo (1500 ml de pasta).

Luego se lo hierve a 80 °C durante 45 minutos como mínimo. Se lo envasa a esa misma temperatura en 4 frascos de vidrio (capacidad 250 ml.) debidamente

esterilizado. Se enfría a temperatura ambiente y se lo almacena para realizar observaciones posteriores.

14 de agosto de 2007

Preparación de la leche (12% de sólidos).

Se hierve 1 l de agua.

Una vez hervida se miden 880 c.c. de agua.

Se pesan 120 g de leche en polvo y se disuelven en el agua hervida a 45 °C. Se deja enfriar a temperatura ambiente.

15 de agosto de 2007

Preparación de la leche con las especias

Se pesan 0.9 g de pimienta olorosa, 0.5 g de canela en ramas, 0.5 g de clavo de olor, 1 g de vainillina, 3 g de sorbato.

En una olla se coloca el litro de leche (14 de Agosto) y se cocina con los ingredientes anteriormente mencionados durante 1 hora.

Se deja enfriar a temperatura ambiente.

16 de agosto de 2007

Preparación del camote.

Se pesan 800 g de camote (cascara + pulpa).

Se lavan los camotes en agua potable.

Lavar con solución de agua e hipoclorito (6 l de agua + 1.2 ml de cloro debido al estado de los camotes) durante 10 minutos.

Lavar con lechada de cal (6l de agua + 1.0 g de cal pH = 9,0) durante 10 minutos.

Se lo cocina los 800g de camote en 1.6 l de agua (relación 2:1) durante aproximadamente 1 hora.

Se pela, se pesa la cascara (100 g) y se pesa la pulpa (700 g).

Preparación de la pasta # 3

Se pesan 300 g de pulpa de camote y se corta en pequeños trozos.

Se miden 250 ml de leche ([leche del 15 de Agosto](#)).

Se pesan 45 g de panela.

En una licuadora se colocaron la pulpa de camote, la leche y la panela.

Una vez preparada la pasta se mide cuanto se obtuvo (500 ml de pasta).

Luego se lo hierve a 80 °C durante 45 minutos como mínimo. Se lo envasa a esa misma temperatura en 1 frasco de vidrio (capacidad 250 ml) debidamente esterilizado. Se enfría a temperatura ambiente y se lo almacena para realizar observaciones posteriores.

22 de agosto de 2007

Preparación de la pasta #4

Se pesan 300 g de pulpa de camote ([camotes del 16 de Agosto](#)).

Se corta en pequeños trozos.

Se miden 300 ml de leche ([leche del 15 de Agosto](#)).

(Debido a que las pasta anteriormente preparadas eran demasiado espesas se comprobó que la proporción exacta era de 1:1 con relación a los gramos de camote.

Se pesan 48 g de panela.

En una licuadora se colocaron la pulpa de camote, la leche y la panela.

Una vez preparada la pasta se mide cuanto se obtuvo (500 ml de pasta).

Luego se lo hierve a 80 °C durante 45 minutos como mínimo. Se lo envasa a esa misma temperatura en 1 frasco de vidrio (capacidad 250 ml) debidamente esterilizado.

Se enfría a temperatura ambiente y se lo almacena para realizar observaciones posteriores.

28 de Agosto

Preparación de la leche de coco.

Se saca la pulpa del coco seco.

Se cortan en pequeñas tiras y se licuan con 1 l de agua.

Se cierne con ayuda de una tela.

Se hierve por 15 minutos a 80 °C. Se coloca 4 g de sorbato (relación 4 g de sorbato/l de leche de coco).

A la misma temperatura se envasa.

Se deja enfriar a temperatura ambiente.

29 de agosto

Preparación del camote.

Se pesan 600 g de camote (cascara + pulpa).

Se lavan los camotes en agua potable.

Lavar con solución de agua e hipoclorito (3 l de agua + 0.6 ml de cloro debido al estado de los camotes) durante 10 minutos.

Lavar con lechada de cal (6l de agua + 0.6 g de cal, relación 0.1 g de cal /l de agua pH = 8,2) durante 10 minutos.

Se lo cocina los 600g de camote en 1.2 l de agua (relación 2:1) durante aproximadamente 1 hora

5 de Septiembre

Preparación de la leche (12% de sólidos).

Se pesan 3 g de pimienta olorosa, 3 g de canela en ramas, 1 ½ g de clavo de olor,

Se hierve 1 l de agua con los ingredientes anteriormente mencionados durante 1 hora.

Se cierne.

Una vez hervida se miden 880 c.c. de agua.

Se pesan 120 g de leche en polvo y se disuelven en el agua hervida a 45 °C.

Se deja enfriar a temperatura ambiente.

Preparación de la pasta # 5.

Se pesan 500 g de pulpa de camote ([camotes del 29 de Agosto](#)).

Se corta en pequeños trozos.

Se miden 400 ml de leche

Se miden 100 ml de leche de coco ([28 de Agosto](#)).

Se pesan 80 g de panela.

Se mezclan la leche de coco y la de vaca.

Se pesan 2 g de vainillina.

Se separan 50 ml de la mezcla para colocarle la vainillina.

En una licuadora se colocaron la pulpa de camote, la panela, la leche de vaca y la leche de coco.

Una vez preparada la pasta se mide cuanto se obtuvo (1500 ml de pasta).

Luego se lo hierva a 80 °C durante 1 hora. Se mide cuanto se ha obtenido de muestra final (500 ml).

Se lo envasa a esa misma temperatura en 1 frasco de vidrio (capacidad 250 ml) debidamente esterilizado. Se enfría a temperatura ambiente y se lo almacena para realizar observaciones posteriores.

Pruebas de diferentes investigaciones.

Primera prueba (13 de Agosto).

Camote = 1000 gr

Leche = 670 ml

Panela = 135 gr

1805 tota

Porcentajes

Camote

$C = \frac{1000 \times 100}{1805} = 55.40 \% \text{ camote}$

1805

Leche

$$L = \frac{670 \times 100}{1805} = 37.12 \% \text{ leche}$$

1805

Panela

$$P = \frac{135 \times 100}{1805} = 7.48 \% \text{ panela}$$

1805

Se utilizaron 0.5 gr de canela, 0.9 gr de pimienta olorosa, 0.5 gr de clavo de olor para 850 gr de pulpa dando un volumen de 1500 ml de pasta.

Segunda prueba (15 de Agosto).

Camote = 300 gr

Leche = 200 ml

Panela = 48 gr

545 total

Porcentajes

Camote

$$C1 = \frac{300 \times 100}{545} = 55.04 \% \text{ camote}$$

Leche

$$L1 = \frac{200 \times 100}{545} = 36.70 \% \text{ leche}$$

Panela

$$\frac{48 \times 100}{545} = 8.26 \% \text{ panela}$$

Dando un volumen de 500 ml de pasta

Tercera prueba (22 de Agosto).

Camote = 300 gr

Leche = 300 ml

Panela = 48 gr

648 total

Porcentajes

Camote

$$C2 = \frac{300 \times 100}{648} = 46.30 \% \text{ camote}$$

648

Leche

$$L2 = \frac{300 \times 100}{648} = 46.30 \% \text{ leche}$$

648

Panela

$$P2 = \frac{48 \times 100}{648} = 7.40 \% \text{ panela}$$

648

Dando un volumen inicial de 1100 ml de pasta y un volumen final de 250 ml.

Cuarta prueba (29 de Agosto).

Camote = 500 g

Leche de vaca = 400 ml

Leche de coco = 100 ml

Panela = 80 g

1080 total

Porcentajes

Camote

$$C3= \frac{500 \times 100}{1080} = 46.30 \% \text{ camote}$$

Leche de vaca

$$L3= \frac{400 \times 100}{1080} = 37.04 \% \text{ leche}$$

Leche de coco

$$Lc= \frac{100 \times 100}{1080} = 9.26 \% \text{ leche}$$

Panela

$$P3= \frac{80 \times 100}{1080} = 7.40 \% \text{ panela}$$

Se utilizaron 3 g de canela, 3 g de pimienta olorosa, 1 ½ gr de clavo de olor para 500 g de pulpa dando un volumen de 1500 ml de pasta y volumen final de 500 ml de pasta.

Resumen de los distintos procesos. (14 de Septiembre)

Base camote = 1200 g

Base leche = 1200 ml.

Base panela = 200 g

Especias:

Canela = 0.5 %

Pimienta olorosa = 0.9 %

Clavo de olor = 0.5 %

Vainilla = 0.025 %

Sorbato = 0.4 %

Se van hacer pruebas camote amarillo y camote morado

Proceso para la producción del 20 de Septiembre 2007 (19 de Septiembre).

- 1) Lavar los camotes con agua cloro (1.2 ml de cloro al 10% en 6 lt de agua).
- 2) Lavar en lechada de cal pH = 8.2 (0.6 gr de cal en 6 lt de agua).
- 3) Cocción (1 hora)
- 4) Pelar.
- 5) Cortar en rodajas los camotes.
- 6) Preparación de la leche.
- 7) Licuar camote, leche y panela.
- 8) Cocción por 1 hora a 80 °C.
- 9) Envasado a la misma temperatura.

Proporciones:

Camote peso = ml de leche.

Panela = 300 g de camote -> 48 g de panela.

Canela = 0.5 %.

Clavo de olor = 0.9 %.

Pimienta olorosa = 0.5

20 de Septiembre de 2007

Se pesan:

Camote amarillo-morado = 1200 g

Leche en polvo = 180 g

Panela = 85 g

Vainillina = 0.2 g

Sorbato = 4.8 g

Especias:

Canela = 0.75 g

Clavo de olor = 1.35 g

Pimienta olorosa = 0.75 g

Preparación de la leche con las especias

En una olla se hierve 1 ½ litro de agua junto a las especias anteriormente mencionadas con los ingredientes anteriormente mencionados durante 1 hora.

Se cierne el agua evitando que queden residuos de las especias.

Se miden 1320 ml de agua y se deja enfriar hasta 45 °C.

Se colocan 180 g de leche en polvo para su preparación (12 % de sólidos) y se lo deja enfriar a temperatura ambiente.

Preparación del camote.

Se lavan los camotes en agua potable.

Lavar con solución de agua e hipoclorito (6 l de agua + 1.2 ml de cloro al 10 %) durante 10 minutos.

Lavar con lechada de cal (6l de agua + 0.6 g de cal pH = 8.2) durante 10 minutos.

Se lo cocina los 1200g de camote en 2.4 l de agua (relación 2:1) durante aproximadamente 1 hora.

Se pela.

Preparación de la pasta # 6

Se pesan 500 g de pulpa de camote y se corta en pequeños trozos.

Se miden 500 ml de leche (Se separan 400 ml de leche para la pasta y 100 ml para disolver la vainillina y el sorbato).

En recipiente se mezclan 500 g camote, 400 ml de leche y los 85 g de panela.

En una licuadora se coloca la mezcla.

Una vez preparada la pasta se mide cuanto se obtuvo (950 ml de pasta).

Luego se lo hierve a 80°C (durante 45 minutos como mínimo) faltando 10 minutos antes de que termine la cocción se coloca la leche restante con la vainillina y el sorbato.

Se mide cuanto se obtuvo (500 ml de pasta final).

Se lo envasa a esa misma temperatura en 2 frasco de vidrio (capacidad 250 ml) debidamente esterilizado.

Se enfría a temperatura ambiente y se lo almacena para realizar observaciones posteriores.

BALANCE DE MATERIA

Pasta de Camote Morado

Datos de pruebas realizadas:

Peso de Materia Prima (camote) = 1005 gr.

Peso de Materia prima seleccionada (camote) = 850 gr.

Peso de camote pelado = 670 gr

Peso de la cascara, y partes no utilizables = $850 - 670 = 180$ gr

Peso de camote cortado en rodajas = 670 gr

Peso de Materia Prima (leche) = 670 ml.

Peso de Materia Prima (panela) = 107.2 gr.

Peso total de Materias primas = 1447.2 gr.

Peso total de Materias primas = 1447.2 gr.

Peso total de Producto Crudo = 1500 gr.

Peso total de Producto terminado = 1000 gr.

% Rendimiento = $\text{Peso de pasta cruda} / \text{Peso de materia prima utilizada} \times 100$

% Rendimiento = $1000 \text{ gr} / 1447.2 \text{ gr} \times 100 = 69.09 \%$

Rendimiento = 69.09%

FOTOS DE LA ELABORACION DE LA PASTA DE CAMOTE



1. Materia prima



2. Pulpador



3. Revisión y prendido del equipo



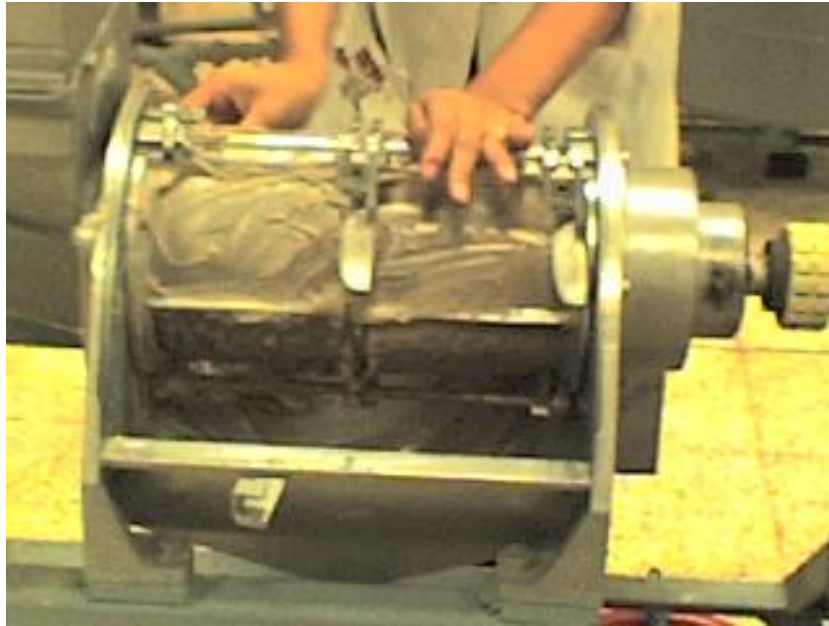
4. Mezcla de las materia primas



5. Traspaso de las materia al pulpador



6. Recepción del producto en forma de pasta



7. Desarmado del pulpador



Producto final

GLOSARIO:

Oblonga.- Más largo que ancho.

Bayo, ya. - De color blanco amarillento. U. t. c. s.

Esqueje. (Del lat. schidīae, y este del gr. σχιδία, n. pl. de σχιδιον, astilla). m.
Tallo o cogollo que se introduce en tierra para reproducir la planta.

Caballón. (Del aum. de caballo). m. Lomo entre surco y surco de la tierra arada. ||
2. Lomo que se levanta con la azada para formar y dividir las eras de las huertas y
para plantar las hortalizas o aporcarlas. || 3. Lomo que se dispone para contener
las aguas o darles dirección en los riegos.

Parcela. (Del fr. parcelle, y este del lat. *particella). f. Porción pequeña de terreno,
de ordinario sobrante de otra mayor que se ha comprado, expropiado o
adjudicado. || 2. En el catastro, cada una de las tierras de distinto dueño que
constituyen un pago o término.

Criptograma. m. Documento cifrado. || 2. Especie de crucigrama en el que,
propuesta una serie de conceptos, se han de sustituir por palabras que los
signifiquen, cuyas letras, trasladadas a un casillero, componen una frase.

Convolvuláceo, a. (Del lat. convolvulus, nombre genérico de la enredadera). adj.
Bot. Se dice de los árboles, matas y hierbas angiospermos dicotiledóneos, que
tienen hojas alternas, corola en forma de tubo o campana, con cinco pliegues, y
semillas con albumen mucilaginoso; p. ej., la batata, la maravilla y la cuscuta. U. t.
c. s. f. Sinonimia. (Del lat. synonymia, y este del gr. συνωνυμία). f. Circunstancia

de ser sinónimos dos o más vocablos. || 2. Ret. Figura que consiste en usar intencionadamente voces sinónimas o de significación semejante, para amplificar o reforzar la expresión de un concepto.

Limbo. (Del lat. limbus). Bot. Lámina o parte ensanchada de las hojas típicas y, por ext., de los sépalos, pétalos y tépalos.

Hendido, da. (Del part. de hender). adj. Rajado, abierto. || Bot. Dicho de una hoja: Cuyo limbo se divide en lóbulos irregulares.

Raquis. (Del gr. ῥαχίς). m. Anat. columna vertebral. || 2. Bot. y Zool. Raspa o eje de una espiga o pluma.

Sépalo. (Del lat. separ, -āris, separado, apartado). m. Bot. Hoja transformada, generalmente recia y de color verdoso, que forma parte del cáliz o verticilo externo de las flores heteroclamídeas.

Androceo. (Del lat. mod. androecium, y este del gr. ἀνδρῶν, ἄνδρῶν, hombre, varón, y οἶκος, casa, infl. en su forma por gineceo). m. Bot. Verticilo floral masculino de las plantas fanerógamas, constituido por uno o más estambres.

Gineceo. (Del lat. gynaecium, y este del gr. γυναικεῖον). m. Bot. Verticilo floral femenino de las plantas fanerógamas, constituido por uno o más carpelos, que forman el pistilo.

Pistilo. (Del lat. pistillum). m. Bot. Órgano femenino vegetal, que ordinariamente ocupa el centro de la flor y consta de uno o más carpelos. En su base se

encuentra el ovario y en su ápice el estigma, frecuentemente sostenido por un estilo. Su conjunto constituye el gineceo.

BIBLIOGRAFÍA

Manual para Fabricación de mermeladas, Cascos de guayaba, Frutas confitadas.....CENAPIA

ANALISIS DE LOS ALIMENTOS (Métodos Analíticos y de Control de Calidad)..... R. LEES

MANUAL DEL INGENIERO QUÍMICO.....John Perry, Braverman y Banchemo

Tesis: OBTENCIÓN DE HARINA DE CAMOTE CON FINES DE PANIFICACIÓN Y REPOSTERÍA.....Ing. Gina Castro, Carlos Monserrate

es.wikipedia.org/wiki/Evaporador

http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/mariamc/lacteos/practica1.htm

<http://html.rincondelvago.com/control-de-calidad-en-leche.html>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Coliforme>

http://es.wikipedia.org/wiki/Leche_en_polvo

<http://www.fbu.com.ec/spanish/prod-camp.htm>

<http://www.monografias.com/trabajos/alimentos/alimentos.shtml>

http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_c%C3%ADtrico

info@interenzimas.com

[http://www.cervezasargentinas.com.ar/Tabla de Conversion de Gravedad Espe
cifica a Baume Brix Alcohol.htm](http://www.cervezasargentinas.com.ar/Tabla_de_Conversion_de_Gravedad_Espe_cifica_a_Baume_Brix_Alcohol.htm)

<http://www.etsia.upm.es/fedna/analisis/ana33x.htm>

http://www.geocities.com/seguridad_alimentaria/meofilos.rtf

[http://www.google.com.ec/search?hl=es&q=RECUENTO+DE+MOHO+Y+LEVADU
RAS&meta=](http://www.google.com.ec/search?hl=es&q=RECUENTO+DE+MOHO+Y+LEVADU
RAS&meta=)

<http://www.etsia.upm.es/fedna/analisis/ana45x.htm>