



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

“OBTENCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA PULPA DE ARAZA (*Eugenia Stipitata*) UTILIZANDO MÉTODOS COMBINADOS EN LA PLANTA DE FRUTAS Y HORTALIZAS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.”

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.

AUTORES:

ROMERO HARO MARCIAL NICOLÁS
SAQUINGA PILCO EDNA IVONNE

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. HERMINIA SANAGUANO M.Sc.

GUARANDA – ECUADOR

2012

“OBTENCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA PULPA DE ARAZÁ (Eugenia Stipitata) UTILIZANDO METODOS COMBINADOS EN LA PLANTA DE FRUTAS Y HORTALIZAS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.”

REVISADO POR:

.....
DRA. HERMINIA SANAGUANO M.Sc.
DIRECTORA DE TESIS.

.....
ING.IVÁN GARCÍA
BIOMETRÍSTA.

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE TESIS:

.....
ING. VICENTE DOMÍNGUEZ
AREA REDACCIÓN TÉCNICA

.....
ING.EDWIN SOLORZANO
AREA TÉCNICA

DEDICATORIA

A Dios amigo que nunca falla.

A mis padres Sra. Rosario Haro y Sr. Marcial Romero símbolo de trabajo, perseverancia, amor, ejemplo y fortaleza en todo momento.

A mi amada esposa y compañera Ivonne pilar fundamental en este trabajo de investigación.

A mis hijos Alan y Ronny ya que son mi inspiración en esta vida para seguir luchando día tras día.

A mis suegros que me han brindado su apoyo incondicional.

Nicolás

AGRADECIMIENTO

Sabiendo que no existirá una forma de agradecer una vida de sacrificio y esfuerzo, quiero que sientan que el objetivo logrado también es de ustedes y que la fuerza que me ayudó a conseguirlo fue su apoyo.

A Dios amigo que me acompaña en cada paso que doy

A la Universidad Estatal de Bolívar centro que me abrió las puertas para mi formación académica, a la facultad de Ingeniería Agroindustrial y a todos sus profesores de manera especial a la Dra. Herminia Sanaguano, Ing. Iván García, Ing. Vicente Domínguez, Ing. Edwin Solorzano, Ing Marcelo García y a la Lic. Rosana Jarrín, por brindarnos su tiempo, paciencia y conocimientos, que permitieron la ejecución de este trabajo de investigación.

A mis padres por su sacrificio, por su ejemplo de superación incasable, por su comprensión y confianza, por su amor y amistad incondicional, porque sin su apoyo no hubiera sido posible la culminación de mi carrera profesional.

En fin a todos mis amigos muchas gracias, por todos los momentos compartidos.

Nicolás

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación se convierte en un reto superado y en una meta alcanzada, por tal razón quiero dedicar a Dios ya que fue el pilar fundamental para su culminación.

A mis padres ya que con su amor, paciencia y apoyo incondicional inculcaron en mí deseos de superación enseñandome que cada tropiezo que la vida me diera debo levantarme y seguir luchando.

A mis hermanas ya que el llamado a la exelencia es una vocación universal, todos los seres humanos tenemos un compromiso, la realización plena de nuestro ser.

A mi amado esposo que con su comprensión y tolerancia me enseñó que mis sueños y anhelos pueden ser alcanzados.

Como no dedicar este proyecto de investigación a mis dos grandes amores mis hijos Alan y Ronny por su ternura, compañía y desvelos demostrandome el significado del verdadero amor, siendo ellos la inspiración de los deseos de superación personal y profesional.

Ivonne

AGRADECIMIENTO

Gracias DIOS sustancia única vital de mi vida, porque todo lo que me das lo acepto con amor. Por darme la sabiduría para tomar decisiones acertadas en el momento preciso; además de la fortaleza para no desmayar, sino al contrario, continuar con más fuerza y dedicación.

A la Universidad Estatal de Bolívar, en especial a los profesores quienes me han ayudado con sus valiosos conocimientos y oportunas recomendaciones: Dra. Herminia Sanaguano, Ing. Iván García, Ing. Vicente Domínguez y al Ing. Edwin Solórzano por su experiencia transmitida durante la ejecución del presente proyecto de investigación.

A mis queridos padres quienes me motivan día a día para seguir adelante, gracias a su apoyo y consejos he llegado a realizar la más grande de mis metas, la cual constituye la herencia más valiosa que pudiera recibir.

A mis suegros, por ser quienes con su confianza y ejemplo me alentaron a lograr esta hermosa realidad.

Y en fin a todos quienes de una u otra manera han intervenido en la realización de esta investigación.

Ivonne

INDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO	DENOMINACIÓN	PÁGINAS
I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1	Arazá o Guayabo.....	4
2.1.1	Etimología.....	4
2.1.2	Origen.....	4
2.1.3	Clasificación científica.....	5
2.1.4	Descripción botánica.....	5
2.1.5	Producción del arazá.....	6
2.2	Importancia del arazá.....	7
2.3	Composición química.....	8
2.4	Beneficios y usos.....	10
2.4.1	Propiedades medicinales.....	10
2.4.2	Comercialización de la pulpa de arazá.....	11
2.5	Pulpas de frutas.....	12
2.6	Técnicas der conservación de pulpas.....	14
2.6.1	Técnicas que emplean calor.....	15
2.6.1.1	El escaldado.....	15
2.6.1.2	La pasteurización.....	15
2.6.1.3	La esterilización.....	15
2.6.2	Técnicas que emplean frío.....	16
2.6.2.1	La congelación.....	16
2.6.2.2	La refrigeración.....	16
2.6.3	Técnicas que emplean aditivos.....	16
2.6.4	Técnicas de secado.....	17

2.6.4.1	Concentración.....	17
2.6.4.2	Deshidratación.....	18
2.6.5	Técnicas de métodos combinados.....	18
2.7	Control de calidad de las pulpas.....	19
2.7.1	Análisis físico químicos.....	19
2.7.2	La evaluación sensorial.....	20
2.7.3	La evaluación microbiológica.....	21
2.7.4	La evaluación bromatológica.....	24

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1	Ubicación del experimento.....	27
3.2	Fuente de información.....	27
3.3	Equipos, materiales e instalaciones.....	28
3.3.1	Equipos.....	28
3.3.2	Materiales de oficina.....	28
3.3.3	Materiales de planta.....	29
3.3.4	Materiales de laboratorio.....	29
3.3.5	Reactivos.....	30
3.3.6	Instalaciones.....	31
3.4	Métodos.....	31
3.4.1	Factores en estudio.....	31
3.4.2	Material experimental.....	32
3.4.3	Tratamientos.....	32
3.4.4	Descripción del diseño experimental.....	33
3.4.5	Procedimiento.....	33
3.4.5.1	Tipo de diseño.....	33
3.4.5.2	Tipo de análisis.....	34
3.5	Medición experimental.....	35
3.5.1	Análisis en la materia prima.....	35

3.5.1.1	Potencial de hidrógeno.....	35
3.5.1.2	Grados brix.....	35
3.5.1.3	Acidez titulable.....	36
3.5.2	Producto terminado.....	37
3.5.2.1	Análisis organoléptico.....	37
3.5.2.2	Análisis físicos químicos.....	37
3.5.3	Análisis en el mejor tratamiento.....	39
3.5.3.1	Análisis bromatológico.....	39
3.5.3.2	Análisis microbiológico.....	41
3.6	Manejo específico de la investigación.....	43
3.6.1	Recepción.....	43
3.6.2	Selección.....	43
3.6.3	Clasificación.....	44
3.6.4	Lavado.....	44
3.6.5	Troceado.....	44
3.6.6	Despulpatado.....	44
3.6.7	Pesado.....	44
3.6.8	Pasteurizado.....	45
3.6.9	Enfundado.....	45
3.6.10	Etiquetado.....	45
3.6.11	Refrigerado.....	45

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1	Análisis en la materia prima.....	48
4.2	Análisis en el producto terminado.....	49
4.2.1	Medición del potencial hidrógeno pH.....	57
4.2.1.1	Comparaciones de medias del pH.....	58
4.2.2	Mediciones de la acidez titulable.....	60
4.2.1.2	Comparaciones de medias de la acidez titulable.....	61

4.2.3	Análisis de correlación y regresión.....	62
4.3	Análisis en el mejor tratamiento.....	64
4.4	Análisis económico.....	66
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1	Conclusiones.....	68
5.2	Recomendaciones.....	70
VI.	RESUMEN Y SUMMARY	
6.1	Resumen.....	72
6.2	Summary.....	74
VII.	BIBLIOGRAFÍA.....	76
ANEXOS.....		80

INDICE DE TABLAS

TABLAS	DENOMINACIÓN	PÁGINAS
N° 1	Formulación para la pulpa de arazá.....	46
N° 2	Resultados de los análisis físico químicos de la materia prima.....	49
N° 3	Tabulación de datos del promedio de pruebas organolépticas del producto terminado.....	49
N° 4	Resultados promedios de los análisis físicos químicos.....	56
N° 5	Comparaciones de los resultados obtenidos con los de literatura de los análisis físicos químicos.....	56
N° 6	Análisis bromatológico del mejor tratamiento.....	65
N° 7	Análisis microbiológico del mejor tratamiento.....	65
N° 8	Análisis económico de la relación costo-beneficio.....	66

INDICE DE CUADROS

CUADROS	DENOMINACIÓN	PÁGINAS
N° 1	Clasificación científica del arazá.....	5
N° 2	Composición química y nutricional.....	9
N° 3	Requisitos microbiológicos para productos pasteurizados.....	23
N° 4	Requisitos microbiológicos para productos congelados.....	24
N° 5	Parámetros climáticos.....	27
N° 6	Factor A, B, C.....	31
N° 7	Tratamientos de los factores en estudio.....	32
N° 8	Análisis de varianza.....	34
N° 9	Análisis de varianza (ADEVA) para evaluar el potencial hidrógeno.....	57
N° 10	Prueba de Tukey al 5% de promedios del potencial hidrógeno.....	58
N° 11	Análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la acidez titulable.....	60
N° 12	Prueba de Tukey de promedios de la acidez titulable.....	61

N° 13	Análisis de regresión lineal múltiple.....	62
N° 14	Coeficiente de regresión y estadísticos asociados.....	63
N° 15	Análisis de varianza.....	63

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS	DENOMINACIÓN	PÁGINAS
N° 1	Porcentaje de rendimiento en pulpas de frutas.....	13
N° 2	Proceso de extracción de la pulpa de arazá.....	47
N° 3	Sabor del producto.....	50
N° 4	Color del producto.....	51
N° 5	Aroma del producto.....	52
N° 6	Consistencia del producto.....	53
N° 7	Aceptabilidad del producto.....	54
N° 8	Comparaciones de las características organolépticas.....	55
N° 9	Promedio del la medición potencial hidrógeno pH.....	59
N° 10	Promedios de la medición de la acidez titulable.....	62
N° 11	Regresión del tiempo de conservación vs pH.....	64

INDICE DE ANEXOS

ANEXOS	DENOMINACIÓN
N° 1	Ubicación del experimento
N° 2	Ficha de evaluación organoléptica
N° 3	Glosario de términos
N° 4	Promedio de los análisis físicos químicos de la materia prima
N° 5	Promedio de los análisis físico químicos del producto terminado
N° 6	Resultados de los análisis microbiológicos y bromatológicos del mejor tratamiento
N° 7	Normas INEN 2337:08 Requisitos
N° 8	Norma del Codex alimentario 247-05
N° 9	Fotos del procedimiento

I. INTRODUCCIÓN.

A nivel mundial el arazá es una fruta que se la cultiva y consume considerablemente, de acuerdo con los datos reportados por Estados Unidos el principal país de procedencia de frutas tropicales (incluye el arazá) fue México, con el 66.9%, le sigue Taiwán, con el 12%, seguido Israel con el 8.5%, Brasil con el 7.3%, Nueva Zelanda con el 2.6%, Tailandia con el 1.8% y finalmente otros países participan con el 0.9%. Cabe destacar que esta información es en general de frutas tropicales, ya que no se encuentran datos a nivel mundial solo del Arazá. (FAO, 2008).

En América Latina hay un alto nivel de producción de arazá, principalmente en la zona del alto Amazonas (Brasil y Perú), hay dos subespecies en estado natural, una del estado de Acre de Brasil (*stipitata*) y la de las amazonas peruanas (*soraria*), se cree que esta última es una variedad domesticada de la primera. También se ha extendido su cultivo a Colombia, Costa Rica y Ecuador (FAO, 2008).

Esta fruta ha sido utilizada y casi domesticada desde tiempos inmemoriales por los nativos, y ya era cultivada antes de la llegada de los españoles, hoy lo hacen en pequeñas propiedades, como parte del complejo mosaico de cultivos característico de la agricultura tradicional de la región. El arazá principalmente se ha empleado en la mayoría de los países productores para el consumo interno y en menor medida para la exportación; considerando en función de sus peculiaridades, el fruto de arazá está más indicado para el procesamiento y/o industrialización (HERNANDEZ, G. 2006).

El Arazá, (*Eugenia Stipitata*) es originaria del suroeste de la Amazonia Brasileña es la región de mayor diversidad genética de arazá siendo considerada como el probable centro de origen de la especie donde se ha verificado la existencia de grandes poblaciones espontáneas en el valle del río Ucayali (CHAVEZ, 1988).

A nivel nacional la información entregada por el MAGAP, en el último Censo Agropecuario del Ecuador, registró que el cultivo de arazá cuenta con 704 ha de superficie plantada y aproximadamente 250 ha producida de forma silvestre. En las provincias de Orellana, Sucumbíos, Napo, Pastaza y Morona; es importante destacar que no existen datos de producción para estos últimos años (INEC 2002).

En el Ecuador podemos encontrar cultivos de arazá en Santo Domingo de los Tsachilas, Quinde, La Mana, Bucay y en poca cantidad en la provincia de Los Ríos. La empresa privada Proyectos de Exportaciones No Tradicionales (PROEXANT), se está preparando para masificar la producción de pulpa de arazá ecuatoriano, pues en las poblaciones circundantes a Santo Domingo del los Tsachilas hay aproximadamente 300 ha sembradas, y se continúan incrementando a través de cooperativas de cultivo que se destinaran a proveer a la industria (LOPEZ, L. 2010).

Es importante industrializar la pulpa de arazá en la que se apliquen métodos de conservación para alargar el tiempo de vida útil y a la vez fomentar el consumo del arazá ya que tiene un alto contenido de carbohidratos; es bajo en grasas. Es rico en Vitamina A, Proteína y Potasio. Su contenido de Vitamina C es razonable, comparado con otras frutas (LOPEZ, L. 2010).

Por su sabor y aroma tiene gran potencial para las industrias de pulpas, jugos, néctares, helados, cócteles, licores y yogurt. También tiene buen potencial para la extracción de sus principios aromáticos, por su olor muy agradable y exótico, por lo cual podría ser utilizada en la industria de perfumes. Sin lugar a dudas, este fruto de la selva, como en el pasado ocurrió con el mango, el aguacate, el zapote, el maracuyá y otros, serviría para fortalecer la economía y la calidad de vida en nuestras zonas (COUTURIER, G, y TANCHIVA, R. 1994).

En esta investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar el mejor tratamiento en la conservación de la pulpa de arazá.
- Establecer las características bromatológicas y microbiológicas del mejor tratamiento.
- Realizar un análisis, costo-beneficio, del mejor tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1 ARAZÁ O GUAYABO.

También es conocido como membrillo o guayaba amazónica. Su fruto tiene excelente sabor y aroma; es apto para producir pulpas, de allí subproductos como: jugos, mermeladas, néctares, vinos, etc. (KOZEL, C. 2010).

2.1.1 Etimología del arazá.

Apenas en enero de 1930 fue colectada y herborizada por G. Klug en Loreto, en la población de Mishuyacu, cerca de Iquitos Perú, y las colecciones enviadas al Field Museum of Natural History de Chicago, donde en 1956 el Dr. Roger McVaugh la describió como una especie nueva para la ciencia con el nombre de *Eugenia Stipitata* McVaugh de la familia de la Mirtáceas (NULLVALUE, J. 2002).

2.1.2 Origen del arazá.

El arazá es una fruta endémica originaria del alto amazonas, el mismo que abarca las regiones amazónicas de Brasil, Perú, Colombia, Bolivia y Ecuador. Se lo ha introducido en Costa Rica donde ha tenido una buena adaptación. En Ecuador se cultiva con éxito principalmente, en la zona de Santo Domingo de los Tsachilas debido a que en esta parte de Ecuador posee un microclima favorable para el desarrollo del frutal en mención. Por ser originario de suelos ácidos de baja fertilidad, se adapta bastante bien a suelos con alta saturación con aluminio y bajos niveles de fertilidad. No obstante, tiene buena respuesta al abonamiento nitrogenado. Crece mejor en suelos bien drenados (NULLVALUE, J. 2002).

2.1.3 Clasificación científica.

El arazá (*Eugenia Stipitata*) es una planta de la familia de las Mirtáceas, cultivada en casi toda América Latina especialmente en lugares de temperaturas medias de 18 a 30°C.

Cuadro N° 1 Clasificación Científica del Arazá.

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Myrtales
Familia:	Myrtaceae
Subfamilia:	Myrtoideae
Tribu:	Myrteae
Género:	<i>Eugenia</i>
Especie:	<i>E.stipitata</i>
Nombre binomial:	<i>Eugenia Stipitata</i>

Fuente: (BARRERA, J. 2006).

2.1.4 Descripción botánica.

Este frutal se caracteriza por ser un arbolito, que alcanza hasta 3 m de altura. Las hojas son simples, opuestas, de forma elíptica; la lámina está ligeramente cubierta por

pubescencia, con la nervadura muy sobresaliente por el envés. La dimensión de las hojas varía entre 8 y 14 cm de largo por 3 a 6 cm de ancho (BRAKO, L. y ZARUCHI, J. 1993).

Las flores se encuentran tanto solitarias como en grupos de cuatro, con cuatro pétalos blancos y alrededor de 100 estambres, y es polinizada por las abejas. La producción de frutos en plantas adultas se da todo el año, ya que la planta tiene simultáneamente flores y frutos, aunque existen períodos de mayor cosecha: de octubre a enero y de abril a junio. Los frutos son redondeados, hasta de 10 cm de diámetro y con un peso entre 200-600 g (BRAKO, L. ZARUCHI, J.1993).

Sus ramas de edad adulta son de color marrón, elípticas, y cubiertas de vellosidades. Presenta inflorescencia de 1 a 4 flores pediculadas. El fruto es ligeramente achatado arriba, cascara de 1 mm, diámetro de 5 a 10 cm, succulento, ácido agradable, muy aromático, relativamente frágil, contiene hasta 20 semillas. Su valor nutritivo es muy semejante al de la naranja, con excepción del contenido de vitamina C, que es más del doble en el arazá (WALES, J. 2011).

2.1.5 Producción del arazá.

La información sobre la producción y el consumo de arazá en el Ecuador adolece de confiabilidad y de actualidad. Aparentemente los frutales tropicales promisorios como el arazá tienen alguna importancia en los mercados regionales y muchos de ellos no son conocidos por los consumidores de los principales centros urbanos del país, ni de las regiones en donde se cultiva. Por tal motivo no aparecen en las estadísticas del subsector frutícola. Por otra parte los países productores de esta fruta son todos aquellos pertenecientes a la cuenca Amazónica donde existe en forma silvestre o en pequeñas plantaciones (HERNANDEZ, E. 2006).

Lo que más impresiona cuando se le ve por primera vez es que siendo un árbol pequeño produzca flores y frutos (precocidad), ésta conocida como neotenia. Esta característica tan inusual permite que el arazá empiece a producir frutos a los 12 meses de ser trasplantada. De manera general el fruto produce todo el año, aunque esto depende de la altura y el ecosistema (BRAKO, L. y ZARUCHI, J. 1993).

Puede producir entre 20 y 30 toneladas de frutos por hectárea. Se desarrolla a pleno sol o en semisombra, en sistemas agroforestales, mezclándola. Los rendimientos estimados de frutos frescos con una distancia de siembra de 4x4 m son de 4500 Kg/ha/año y aumenta progresivamente desde el tercer año hasta que alcanza su máximo desarrollo en el quinto año (BRAKO, L. y ZARUCHI, J. 1993).

La planta de arazá se desarrolla en zonas con temperaturas medias de 18 a 30°C, con precipitaciones que van desde los 1.500 a 4.000 mm/año y una altitud variable desde el nivel del mar hasta los 650 msnm. Se adapta en suelos bajos niveles de fertilidad, con un pH de 4,5 a 5,5 (NOBOA, P. y CRUZ, A. 2007).

2.2 IMPORTANCIA DEL ARAZÁ.

Existe un importante número de especies con ventajas alimenticias reales desde el punto de vista nutricional en conexión con la seguridad alimentaria, que pueden optimizar el ingreso y el empleo a nivel local, nacional e internacional. Este es el caso del arazá (*Eugenia Stipitata*), que es restringida su difusión, debido al desconocimiento de los beneficios que nos da, pero que cuenta con un importante conjunto de alternativas de producción e industrialización (HELDMAN, G. 2004).

El arazá es una fruta con alto valor nutricional ya que contribuyen proteínas, carbohidratos, grasas, fibra, fósforo, potasio, calcio y vitaminas A, B1 y C; de gran importancia para la nutrición del ser humano. Su olor, sabor y aroma permiten industrializar la pulpa ya sea fresca, congelada, néctares, jaleas, rodajas deshidratadas

y licores. También se recupera su aroma para usos alimenticios y fragancias (ZARUCHI, J. 1993).

La importancia del arazá es indudable ya que todas sus partes tienen beneficios, las hojas, flores, tallo y su raíz, son utilizadas para la medicina natural (KOSEL, C. 2010).

2.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ARAZÁ.

Existe bastante variación en la composición química de la pulpa del Arazá, correspondiendo a la variabilidad en ecotipos y en sub especies cultivadas.

La pulpa tiene entre 90 y 94% de agua, con pH 3,0 y 4°Brix. Aspectos de agro industrialización a pequeña escala: La extracción de la pulpa de Arazá es relativamente fácil. La pulpa constituye el 70-80% del peso del fruto fresco y tiene un rendimiento de 51 a 55% de pulpa refinada. Una vez extraída la pulpa se puede guardar en bolsas o en recipientes plásticos. a menos 10°C. Debe utilizarse fruta madura, la fruta semimadura es demasiado ácida, con poco aroma y presenta menos facilidad para extraer la pulpa (BARRERA, T. 1981).

Cuadro N° 2. Composición química y nutricional.

En 100 g de pulpa del fruto maduro de *Eugenia stipitata* subespecie soraria según diferentes autores. (En base húmeda).

Componente	Pinedo <i>et al.</i> (1981)	Aguiar (1983)	Pezo & Pezo (1984)	Andrade <i>et al.</i> (1989)
Agua (g)	90,0	90,00	94,30	93,70
Proteína (g)	1,00	0,60	0,60	-
Carbohidratos (g)	7,00	8,90	4,60	-
Fibra (g)	0,60	-	0,40	-
Cenizas (g)	0,50	0,30	0,10	-
Humedad (g)	85,90	-	-	88,92
Nitrógeno (mg)	152,70	-	-	-
Fosforo (mg)	9,00	-	-	-
Potasio (mg)	215,30	-	-	-
Magnesio (mg)	19,30	-	-	-
Calcio (mg)	10,30	-	-	-
Vitamina A (ug)	7,80	-	-	-
Pectina (g)	-	-	0,20	-
pH	2,50	2,50	2,00	3,40
Sólidos Solubles (°Brix)	-	-	4,00	4,00
Acidez Titulable(g ac.cít)	2,79	2,88	-	2,02

Fuente: (NASCIMIENTO, A. 1998).

2.4 BENEFICIOS Y USOS.

Por su sabor y aroma tiene gran potencial para las industrias de zumos, refrescos, mermeladas, jugos, néctares, helados, cócteles, postres y licores. También tiene buen potencial para la extracción de sus principios aromáticos, por su olor muy agradable y exótico, por lo cual podría ser utilizada en la industria de perfumes. El fruto de arazá posee una pulpa succulenta, con bajo contenido de materia seca, lo que lo hace adecuado para productos derivados. Difícilmente se consume al natural debido a su elevada acidez (ANDRADE, R. 1989).

Actualmente, su mayor consumo es en forma de refresco, sacado principalmente de pulpa congelada, en función de la fragilidad y peresibilidad de los frutos, preparando yoghurt natural batido y, utilizando 35 % de jarabe de arazá, obtuvieron gran aceptación (90%) (ANDRADE, R. 1989).

2.4.1 Propiedades medicinales.

Todas las partes del arazá tienen propiedades medicinales. Los frutos son recomendados en casos de agotamiento físico, desnutrición o debilidad, porque tienen propiedades antiescorbúticas, remineralizantes y tonificantes, por contar con minerales, lípidos y prótidos (en pequeñas cantidades), vitaminas A, B y C. A su vez genera un efecto laxante (KOZEL, C. 2010).

La fruta se consume fresca o en mermeladas. La raíz, en infusión al 2%, es un depurativo de la sangre. Las hojas disecadas y puestas a infusión son excelentes para problemas de estómago. El cocimiento de toda la planta, en la misma proporción se emplea para hemorragias y flujos menstruales excesivos (KOZEL, C. 2010).

Contra cólicos y malas digestiones se prepara en un litro de agua, 20 gramos de hojas desecadas o frescas y se toman en ayunas, dos o tres tacitas cada día de esta, preparada en infusión ([www. es.scribd.com/ Cultivo-ARAZA](http://www.es.scribd.com/Cultivo-ARAZA)).

Esta tisana tiene un notable poder curativo, purifica la sangre y regulariza la menstruación excesiva, normalizando también el funcionamiento de la matriz. Es excelente también, en casos de diarreas agudas o crónicas y disentería. En este caso se cuecen 20 gramos de las hojas en un litro de agua, durante una hora, y se toman tres tacitas al día. En caso de leucorrea en las mujeres y blenorragia en los hombres y mujeres, se hacen irrigaciones con este cocimiento (KOZEL, C. 2010).

2.4.2 Comercialización de la pulpa de arazá.

En cuanto a la comercialización de jugos o pulpas de frutas exóticas, (incluye el arazá) tiene una gran variedad, sin embargo esto permite enmarcar las dimensiones del comercio mundial de frutas no tradicionales. De acuerdo con los datos suministrados por USA, en el año 2002 los principales proveedores de las pulpas de frutas fueron las Islas Francesas del Pacífico con 2.018 toneladas (39,5%), República Dominicana con 1.036 toneladas (20,3%), seguidos de Colombia con 986 toneladas (19,3%), e India con 367 toneladas (7,2%). Estados Unidos han ganado terreno, al pasar de importar 197 toneladas en el 2001 a importar 986 toneladas en el 2002 (PAREDES, E. 2007).

En Colombia y Chile el arazá es comercializado a otros países en forma de pulpa para la cual se emplea métodos de conservaciones de calor, frío, aditivas y reductoras de la actividad del agua. Entre las técnicas que emplean calor se hallan el escaldado, la pasterización y la esterilización. Estas son crecientes en cuanto a intensidad de calor, es decir la esterilización emplea mayores temperaturas que la pasterización ya que elimina una mayor cantidad de microorganismos. En las técnicas que se emplean frío son las de refrigeración y congelación y en las técnicas de aditivos y reductores de

agua tenemos: edulcolorantes, sales de benzoatos y sorbatos entre otros (BARRERA, T. 1981).

En la actualidad la industrialización del arazá en el Ecuador es insipiente, en Santo Domingo de los Tsachilas existe una producción a nivel artesanal de mermeladas de este exótico fruto, las mismas que son destinadas al sistema de comercio en Europa, pero no se han diseñado procesos de conservación que tengan parámetros tecnológicos definidos para producir alimentos de calidad a base de arazá. Hay otras experiencias de aprovechamiento artesanal, en Quito se produjo un helado y una mermelada a base de arazá, las mismas que constan con registro sanitario (HELDMAN, G. 2004).

2.5 PULPAS DE FRUTAS.

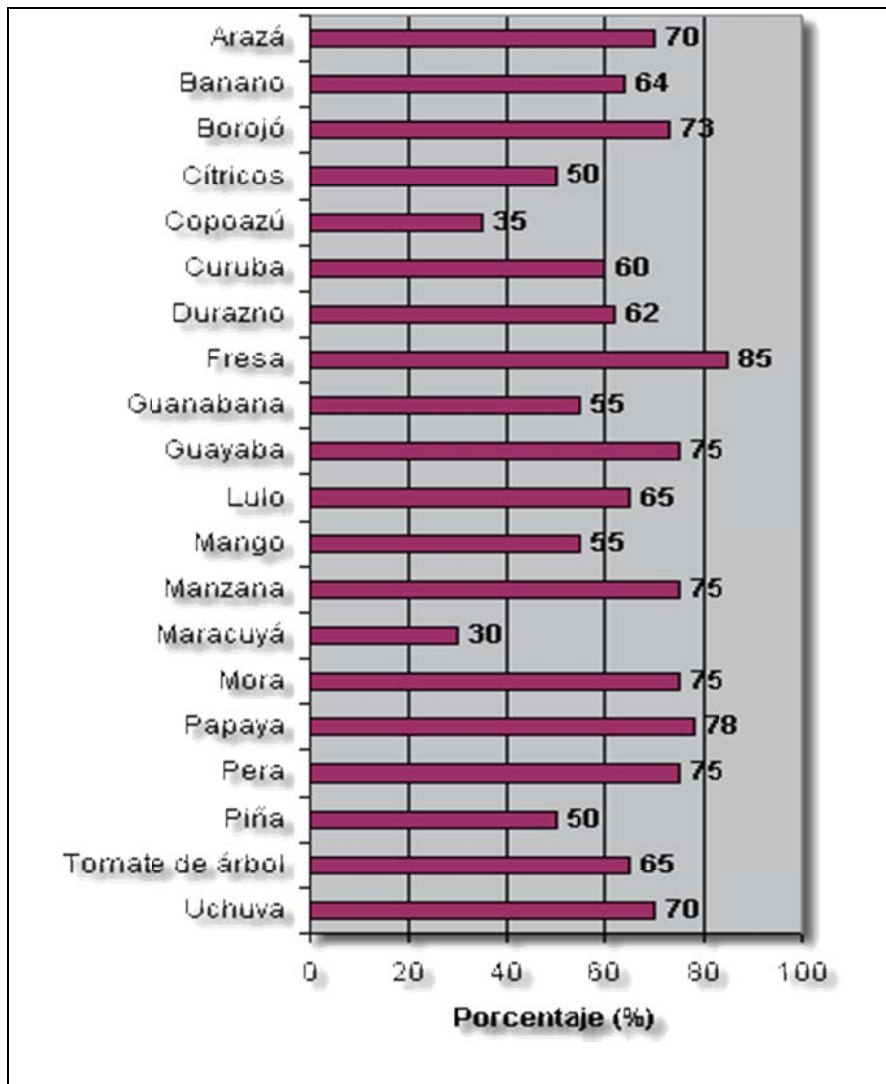
Es el producto pastoso, no diluido, ni concentrado, ni fermentado, obtenido por la desintegración y tamizado de la fracción comestible de frutas frescas, sanas, maduras y limpias. Las pulpas y jugos se caracterizan por poseer una variada gama de compuestos nutricionales que les confieren un atractivo especial a los consumidores. Están compuestas de agua en un 70 a 95%, pero su mayor atractivo desde el punto de vista nutricional es su aporte a la dieta de principalmente vitaminas, minerales, enzimas y carbohidratos como la fibra (INEN, 2008).

Considerando que el fruto de arazá es bastante delicado y que se deteriora con mucha facilidad, se requiere que su procesamiento inicial (transformación en pulpa) se realice lo antes posible después de la cosecha. La pulpa, que en la mayoría de los casos debe ser refinada e inmediatamente congelada y/o almacenada, es la base para muchos de los productos que se pueden obtener del arazá (VILLACHICA, H 1996).

Los datos sobre el rendimiento de la pulpa de arazá son un tanto controvertidos. Esta representa entre el 49 y el 86% del peso fresco del fruto de arazá. Por otro lado, al ser

procesados, se obtienen rendimientos de pulpa refinada que aparentemente varían menos 51 a 55%. Constatando que cuanto más maduro esté el fruto de arazá mejor será su rendimiento de pulpa. En todo caso, la falta de uniformidad en la cosecha y la mezcla de frutos en diferentes etapas de maduración, pueden contribuir a la reducción del rendimiento de pulpa. Otro problema es que el uso de frutos no bien maduros puede producir una pulpa más ácida y con un aroma no muy desarrollado (VILLACHICA, H 1996).

Gráfico N° 1 Rendimiento de pulpas de frutas.



Fuente: (COUTURIER, G; CARDENAS, R. 1994).

La pulpa de arazá fresca o congelada se puede utilizar en la agroindustria para diferentes fines, siendo recomendable refinar la pulpa para que los productos elaborados sean de textura uniforme. La pulpa pasteurizada a 80°C por seis minutos y congelada a menos 20°C se mantiene como un producto estable más de dos meses, sin cambio en las características organolépticas, excepto la hidrólisis de las cadenas pépticas que hace más fluida la pulpa. Se puede elaborar néctar, necesitando un homogeneizador para evitar la formación de dos fases en el producto elaborado (MORALES, V. 1994).

Las jaleas de arazá son muy agradables, siendo la cantidad adecuada de azúcar y pectina a agregar de 90 y 12%, respectivamente, del total de pulpa, con 60°Brix de concentración final. Estas jaleas tienen mejor apariencia cuando se adiciona glucosa sustituyendo 5% del azúcar y 0,8% de pectina con relación al azúcar. Otros productos elaborados con la pulpa son helados, tortas, cocteles y vino. Por otro lado, es posible producir fruta deshidratada de Arazá que puede ser utilizada para reemplazar al durazno deshidratado, con características similares (VILLAVICENCIO, C. 2008).

2.6 TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN DE PULPAS.

Las principales reacciones de deterioro que sufren las pulpas son originadas por los microorganismos. En menor proporción y más lentamente están las reacciones de origen bioquímico, que tienen lugar por la reacción de ciertos compuestos con el oxígeno del aire y otros compuestos en donde participan activamente las enzimas. Las reacciones microbiológicas producen rápidas reacciones de degradación como la fermentación y con estos cambios sensoriales importantes. Las reacciones de origen bioquímico causan cambios lentos de apariencia, color, aroma, sabor, viscosidad y valor nutricional (BAZ, G. 2008).

Los métodos o técnicas más comunes de conservación que se emplean son:

2.6.1 Técnicas que emplean calor.

2.6.1.1 El escaldado.

Consiste en someter la fruta a un calentamiento corto y posterior enfriamiento. Se realiza para ablandar un poco la fruta y con esto aumentar el rendimiento de pulpa; también se reduce un poco la carga microbiana que aún permanece sobre la fruta y también se realiza para inactivar enzimas que producen cambios indeseables de apariencia, color, aroma, y sabor en la pulpa, aunque pueda estar conservada bajo congelación (BARRERA, T. 1981).

2.6.1.2 La pasteurización.

Consiste en calentar un producto a temperaturas que provoquen la destrucción de los microorganismos patógenos. El calentamiento va seguido de un enfriamiento para evitar la sobre cocción y la sobrevivencia de los microorganismos termófilos. Existen diferentes tipos de equipos que permiten efectuar esta pasteurización. Están las marmitas de doble chaqueta por donde circula el vapor o elemento calefactor. Las hay de serpentín o las simplemente calentadas con una fuente de calor exterior a la marmita. Estas fuentes pueden ser estufas a gas, a gasolina u otro combustible (CAMACHO, G. 2005).

2.6.1.3 La esterilización.

Es simplemente una pasteurización más drástica que elimina mayor número de microorganismos. Se logra empleando equipos más complejos como una autoclave, en donde por la sobrepresión que se alcanza, la temperatura puede ascender a niveles superiores a los de ebullición del agua a condiciones de medio ambiente. En el caso de las pulpas casi no se emplea esterilización debido al bajo pH que caracteriza a la mayoría de las frutas (GONZALES, J. 1991).

2.6.2 Técnicas que emplean frío.

2.6.2.1 La congelación.

Empieza donde termina la refrigeración. Esto incluye las reacciones producidas por los microorganismos, los cuales no son destruidos sino retardada su actividad vital. La congelación disminuye la disponibilidad del agua debido a la solidificación del agua que caracteriza este estado de la materia. Al no estar disponible como medio líquido, muy pocas reacciones pueden ocurrir (GONZALES, J. 1991).

2.6.2.2 La refrigeración.

Esta técnica se considera cuando se emplean temperaturas superiores a la de congelación que van entre -2°C y 15°C. Permite conservar las pulpas durante días y hasta semanas.

2.6.3 Técnicas que emplea aditivos.

Esta técnica se tiende a emplear razonablemente, sobre todo en los productos destinados a la exportación. Los consumidores exigen cada vez con mayor decisión alimentos lo mas naturales posible (BAZ, G 2008).

En alguna época se emplearon agentes conservantes a base de sales de azufre para controlar los cambios de color y el desarrollo de microorganismos, a pesar de los efectos evidentes en el cambio de sabor y color. Hoy están limitados a mínimas cantidades, cuando son permitidos. Los más empleados en el mercado interno para derivados como las pulpas son las sales de benzoatos y sorbatos en cantidades máximas de un g/kg de pulpa (CODEX STAN, 192-1995).

Siendo encontrado los Benzoatos de manera natural en las setas o champiñones, la canela, el clavo de olor y en algunos productos debido a la fermentación bacteriana. El benzoato de sodio, es conocido también como E211, benzoato de sosa, benzoato sódico, sal sódica del ácido benzoico, sal sódica del ácido benceno-carboxílico; sal sódica del ácido dracílico; sal sódica del ácido fenil-carboxílico. Es una sal del ácido benzoico, blanca, cristalina o granulada, de fórmula C_6H_5COONa . Es soluble en agua y ligeramente soluble en alcohol. Son usados como conservantes en los productos ácidos, ya que actúan en contra de las levaduras y las bacterias, más no de los hongos (poco efectivos). Así mismo, son ineficaces en productos cuyo pH tiene un valor superior a 5 (ligeramente ácido o neutro) (BAZ, G. 2008).

En esta técnica también se encuentra la pulpa edulcorada o azucarada que es el producto elaborado con pulpas o concentrados de frutas con un contenido mínimo en fruta del 60% y adicionada de azúcar. Le comunica mayor grado de estabilidad que la pulpa cruda; el néctar preparado a partir de esta pulpa presenta mejores características de color, aroma y sabor que el preparado con pulpa cruda congelada no edulcorada; la textura de la edulcorada congelada es más blanda que la cruda congelada, permitiendo una dosificación más sencilla que la cruda congelada (MORALES, V. 1994).

2.6.4 Técnicas de secado.

2.6.4.1 Concentración.

Otra forma de conservar las pulpas además de aplicarles calor o frío, o aumento de los sólidos solubles por adición de azúcar, es retirar parte de su agua de composición mediante la concentración. Cuando se retira suficiente agua de la que naturalmente posee la fruta, se les dificulta a los microorganismos su posibilidad de desarrollo en un medio que tiene baja actividad de agua y se ha aumentado su acidez. La actividad de agua (A_w) no es lo mismo que el contenido de agua. Es un parámetro que permite

medir el nivel de disponibilidad del agua para ser empleada por los microorganismos o para las reacciones bioquímicas de un alimento (BARRERA, T. 1981).

2.6.4.2 Deshidratación.

La deshidratación de pulpas permite obtener un alimento en estado sólido con un contenido en agua inferior al 15% .La apariencia es en hojuelas o en polvo y su estabilidad a temperatura ambiente es superior a la de los demás tipos de conservas. Puede presentar el inconveniente de pardea miento, formación de grumos o ser de lenta rehidratación cuando se va a preparar néctares a partir de estas (NOBOA, P; CRUZ, A. 2007).

2.6.5 Técnica de métodos combinados.

Otra técnica de conservar consiste en combinar las anteriores formas de conservación pero de manera menos intensa. Esto se debe a la tendencia en la conservación de alimentos de evitar tratamientos únicos y fuertes, que aunque son efectivos contra el deterioro causado por los microorganismos, también tienen un efecto negativo contra los nutrientes y características sensoriales de los diferentes alimentos (BAZ, G. 2008).

La alternativa es lograr mantener un nivel muy bajo la carga microbiana inicial del producto, mediante un escrupuloso programa de higiene y sanidad en planta y además evitar aplicar en menor intensidad una sola de estas técnicas, sino más bien conservar agregando conservantes pero en menores dosis, pasteurizar pero en menor intensidad, someter a cierto nivel de vacío, reducir el pH y almacenar a temperaturas de refrigeración o de congelación que permiten retardar e inhibir, en algunos casos, los procesos deteriorativos de las pulpas (CAMACHO,G. 2005).

Con esta estrategia las pulpas, jugos, néctares, etc. no cambian tan radicalmente sus características naturales, no posee elevadas concentraciones de sustancias conservantes de alguna manera nocivas para el consumidor, y a la vez se logra estabilizarlo durante un tiempo apropiado (CAMACHO, G. 2005).

2.7 CONTROL DE CALIDAD DE LAS PULPAS.

Una vez obtenidas las pulpas hay necesidad de evaluar la calidad del producto final. La calidad resultante será la que se haya logrado mantener después de haber procesado la fruta que llegó a la fábrica en determinadas condiciones. Si los procesos fueron adecuadamente aplicados, manteniendo la higiene en cada operación, la pulpa resultante poseerá niveles de contaminación aceptables y hasta satisfactorios. (NOBOA, P; CRUZ, A. 2007).

Si la fruta reúne las condiciones de madurez y sanidad necesarios, fisicoquímica y sensorialmente la pulpa poseerá las características de calidad muy similares a las recién obtenidas de la fruta fresca a nivel casero, que es el patrón empleado por el consumidor para comparar la pulpa obtenida en una fábrica. La determinación de estos valores en el laboratorio se hace mediante el empleo de equipos y siguiendo técnicas analíticas específicas (INEN, 2008).

2.7.1 Análisis físico-químicos.

a. Los grados Brix.

Miden la cantidad de sólidos solubles presentes en un jugo o pulpa expresados en porcentaje de sacarosa. Los sólidos solubles están compuestos por los azúcares, ácidos, sales y demás compuestos solubles en agua presentes en los jugos de las células de una fruta. Se determinan empleando un refractómetro calibrado a 20 °C. Si la pulpa o jugo se hallan a diferente temperatura se podrá realizar un ajuste en °Brix,

según la temperatura en que se realice la lectura. La pulpa de arazá tiene de 4 a 6°Brix. Los Sólidos Solubles mínimos permitidos son de 4,8 para el Arazá (INEN, 2008).

b. La acidez titulable.

Se determina efectuando una titulación ácido-base con la ayuda de una bureta, fenolftaleína o un potenciómetro, balanza analítica, NaOH 0,1 Normal, y material de vidrio de laboratorio. El resultado se expresa en % m/m de ácido cítrico anhidro (el equivalente de este ácido es de 70 g/mol) (HERNANDEZ, G 2004).

c. Potencial Hidrogeno pH.

Al añadir azúcar en una pulpa es una forma de conservación, los azúcares deben su acción conservadora a las propiedades que poseen, de retener agua, que de esta forma no está disponible para el desarrollo de microorganismos de alteración y descomposición (CODEX STAN 192-1995).

La acción conservadora del azúcar es complementada por niveles altos de acidez, que determinan valores de pH entre 3.0 y 3.5 en el producto terminado; en este rango de pH, la mayoría de microorganismos no puede desarrollarse y son menos resistentes al calor, siendo esta la razón por la que los productos ácidos se esterilizan con tratamientos térmicos leves. La pulpa de arazá alcanza hasta 2,5 pH (HERNANDEZ, G. 2004).

2.7.2 La evaluación sensorial.

La cata o evaluación sensorial consiste en la valoración de las propiedades organolépticas, es decir de las propiedades que podemos percibir con los sentidos: vista (forma, color), olfato (aromas), tacto (textura), oído (concanticidad) y gusto

(sabor, acidez, dulzor). Hay tres tipos de catadores: Entrenados, Semientrenados y Público (MORALES, V.1994).

Se realiza en la mayoría de los casos preparando néctares a partir de la pulpa en proceso de evaluación. Los catadores determinan las características de los factores de calidad como apariencia, color, aroma, sabor y consistencia del néctar y lo califican según una escala donde cada factor de calidad posee un valor máximo de cuatro puntos para un total de 20 puntos (HERNANDEZ, M. 1993).

Si se busca por ejemplo analizar la apariencia, en qué condiciones se le dará a un néctar de arazá la mayor calificación. Esta disminuirá si el néctar presenta separación de fases, posee mucha espuma, se observa un fuerte precipitado de sólidos en suspensión (HERNANDEZ, M. 1993).

La evaluación sensorial se puede considerar la más representativa de la calidad de una pulpa. Cualquier error a lo largo del proceso va a influir en las características sensoriales del producto final y se podrá detectar, gracias a que cada consumidor posee en todo momento los instrumentos adecuados, como son sus órganos de los sentidos (NOBOA, P; CRUZ, A. 2007).

2.7.3 La evaluación microbiológica

El deterioro de los alimentos de origen microbiano es muy variado, pues depende de las características del alimento y del entorno, debido a que los microorganismos tienen restricciones para su desarrollo. En el caso del arazá su mayor ventaja es el pH, el cual está alrededor de 2.5, a 3,5 a este pH solamente pueden actuar los mohos y las levaduras (VILLACHICA, H. 1993).

Para la evaluación de la inocuidad microbiológica de los alimentos, la utilización de organismos indicadores es muy frecuente. El análisis microbiológico de alimentos

para la búsqueda de estos microorganismos suele utilizar técnicas sencillas y accesibles que permiten evaluar: calidad de la materia prima, problemas de almacenamiento, abuso de temperatura, vida útil (HERRAEZ, R; MAURÍ, A. 2009).

Los mohos invaden con gran rapidez cualquier sustrato, gracias a que se diseminan eficazmente, también a un alto índice de crecimiento y a su alta carga enzimática, la que les permite degradar la mayoría de los compuestos de alto peso molecular y utilizarlos como energía cubriendo los requerimientos de su metabolismo. Los mohos se desarrollan entre 15 y 30 °C con un óptimo de crecimiento de 20-25 °C, aunque algunas especies pueden tener un crecimiento lento a - 6°C (HERNANDEZ, G. 2004).

Las levaduras responsables del deterioro en los alimentos regularmente provocan dos tipos identificados de cambios indeseables, el primero es causado por la presencia física de las levaduras, lo que da como resultado: turbidez o formación de una película en la superficie de los líquidos, el otro tipo de cambio es provocado por los efectos del metabolismo de las levaduras en el alimento lo que puede provocar un aumento del pH, aromas particulares, etc.). La temperatura de crecimiento está comprendida entre 5 y 37 °C, el valor óptimo es de 25°C, aunque se ha reportado crecimiento vegetativo muy lento a 0 °C o menos (VILLACHICA, H. 1993).

La actividad de agua es otro factor importante pues algunas levaduras son osmotolerantes y soportan actividades de agua de 0.62. Entre otros requerimientos están la presencia de oxígeno, además de las fuentes de carbono y nitrógeno (PUJOS, M. 2010).

Recuento de aerobios mesófilos es una potencial contaminación fecal o posible presencia de patógenos, tenemos al *Escherichia coli* o Coliformes fecales que son contaminaciones que se pueden dar por manipulación humana inadecuada en la

elaboración de un producto alimenticio. A los *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva contaminación post tratamiento térmico (HERRAEZ, R; MAURÍ, A. 2009).

Las características microbiológicas de las pulpas también están normalizadas. Se aceptan ciertos niveles de contaminación de algunos microorganismos (MO) que comúnmente pueden desarrollarse en este tipo de alimento. Las determinaciones más usuales son la de MO mesófilos, coliformes, esporas de *Clostridium sulfito reductor*, hongos y levaduras (VILLACHICA, H. 1993).

La forma de evaluar la calidad de una pulpa se describe a continuación:

- Cuando las pulpas o jugos han sido pasteurizados, los niveles de recuentos de microorganismos aceptados son los siguientes:

Cuadro N° 3. Requisitos microbiológicos para productos pasteurizados.

	N	M	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm³	3	< 3	-	0	NTE INEN 1529 – 6
Coliformes fecales NMP/cm³	3	<3	-	0	NTE INEN 1529 – 8
Recuento total de mesó filis	3	<10	-	0	NTE INEN 1529 – 8
Recuento estándar en placa REP UFC / cm³	3	<10	10	1	NTE INEN 1529 - 5
Recuento de mohos y levaduras UP / cm³	3	<10	10	1	NTE INEN 1529 - 10

Fuente: (INEN, 2008).

- Cuando la pulpa ha sido simplemente congelada después de su obtención, se le denomina pulpa cruda congelada. Los niveles de recuentos de microorganismos aceptados son los siguientes:

Cuadro N° 4. Requisitos microbiológicos para productos congelados.

	n	M	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm³	3	< 3	-	0	NTE INEN 1529 - 6
Coliformes fecales NMP/cm³	3	<3	-	0	NTE INEN 1529 - 8
Recuento de esporas clostridium sulfito reductoras UFC / cm³	10	<10	-	0	NTE INEN 1529 -18
Recuento Estándar en placas REC	3	1,0X10 ²	1,0X10 ³	1	NTE INEN 1529 - 5
Recuento de mohos y levaduras UP / cm³	3	1,0X10 ²	1,0X10 ³	1	NTE INEN 1529 - 10

Fuente: (INEN, 2008).

En Donde:

NMP = número más probable.

UFC = unidades formadoras de colonias.

UP = unidades propagadoras.

n = número de unidades.

m = nivel de aceptación.

M = nivel de rechazo.

c = número de unidades permitidas entre n y M (INEN, 2008).

a. Limite de defectos.

Para los jugos y pulpas de frutas se admite un máximo de diez (10) defectos visuales, no mayores de 2 mm en 10 g de muestra analizada. En 100 g. de producto no se admite presencia de insectos o sus fragmentos, producto que no cumpla con estos parámetros serán dados de baja (GONZALES, C. 1991).

2.7.4 La evaluación bromatológica.

Este análisis se realiza para dar a conocer la producción, manipulación, conservación, elaboración y distribución de un alimento así como su relación con la sanidad. Además permite conocer la composición cualitativa y cuantitativa de los alimentos, el significado higiénico y toxicológico de las alteraciones y contaminaciones, cómo y por qué ocurren y cómo evitarlas, cuál es la tecnología más apropiada para tratarlos y como aplicarla, cómo utilizar la legislación, seguridad alimenticia, protección de los alimentos y del consumidor, qué métodos analíticos aplicar para determinar su composición y determinar su calidad. Los análisis que se destacan son: cenizas, humedad, grasa, fibra, carbohidratos, proteína, etc. (HERRÁEZ, R. 2009).

a. Cenizas.

Las cenizas de un alimento son un término analítico equivalente al residuo inorgánico que queda después de calcinar la materia orgánica. Las cenizas normalmente, no son las mismas sustancias inorgánicas presentes en el alimento original, debido a las pérdidas por volatilización o a las interacciones químicas entre los constituyentes. El valor principal de la determinación de cenizas (y también de las cenizas solubles en agua, la alcalinidad de las cenizas y las cenizas insolubles en ácido) es que supone un método sencillo para determinar la calidad de ciertos alimentos. Las cenizas de los alimentos deberán estar comprendidas entre ciertos valores, lo cual facilitará en parte su identificación (KIRK, L 1996)

b. Humedad.

Todos los alimentos, cualquiera que sea el método de industrialización a que hayan sido sometidos, contienen agua en mayor o menor proporción. Las cifras de contenido en agua varían entre un 60 y un 95% en los alimentos naturales (HART, 1991).

c. Proteínas.

Las proteínas son nutrientes muy importantes, ya que se utilizan como material de construcción y recambio de los compuestos propios del organismo. Están presentes principalmente en la carne, leche, huevos, legumbres y hasta en frutas. Químicamente son polímeros formados a partir de aminoácidos. El valor nutritivo depende tanto del contenido proteico total como del tipo de aminoácidos presentes (MAURÍ, A. 2009).

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.

El presente trabajo de investigación se realizó en la Provincia de Bolívar, Universidad Estatal de Bolívar, en la Planta de Frutas y Hortalizas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial.

Ubicación	Localidad
Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Guanujo
Sector	Alpachaca
Dirección	Av. Ernesto che Guevara s/n y av. Gabriel Secaira.

Cuadro N° 5 Parámetros Climáticos.

PARÁMETRO	VALOR
Altitud.	2800 msnm
Longitud	79° 0' 02"
Latitud	01° 34' 15"
Temperatura media anual	13°C
Temperatura máxima	18°C
Temperatura mínima	8°C
Humedad	75 %

Fuente: Estación Meteorológica Laguacoto II Guaranda-Ecuador (2010).

3.2 FUENTE DE INFORMACIÓN.

Para el siguiente trabajo se recopiló información primaria y secundaria en:

- Bibliotecas Universidad Estatal de Bolívar (UEB)
- Bibliotecas Universidad Técnica de Ambato (UTA)
- Bibliotecas Escuela Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)
- Biblioteca Escuela Superior Politécnica Amazónica. (ESPA)
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (INEN)
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)
- Planta de frutas y hortalizas de la (UEB)
- Laboratorio de Análisis y Desarrollo de Nuevos Productos (UEB)
- Sitios web (INTERNET)
- Otras instituciones afines.

3.3 EQUIPOS, MATERIALES E INSTALACIONES.

3.3.1 Equipos

- Balanza analítica
- Balanza de precisión
- Balanza determinadora de humedad
- Equipo de destilación
- Determinador de cenizas
- Determinador de proteína
- Estufa
- Incubadora
- Refrigerador
- Autoclave

3.3.2 Materiales de Oficina

- Laptop completa
- Calculadora
- Cuadernos

- Archivador
- Lápices
- Esferográficos
- Papel bond
- Flash memory
- Cámara fotográfica
- Libros

3.3.3 Materiales de Planta

- Refractómetro o Brixómetro
- pH-metro
- Acidómetro
- Balanza Analítica
- Termómetro (escala de 0 – 100°C)
- Baldes y jarras plásticos
- Despulpadora con malla de 0.05 mm
- Utensilios (cuchillo, paleta, cucharas).
- Fundas plásticas herméticas
- Overol
- Cofia
- Mascarillas
- Guantes
- Botas de caucho.

3.3.4 Materiales de Laboratorio

- Crisoles de porcelana
- Pinzas
- Mufla
- Balanza analítica

- Desecador
- Destilador de proteína
- Cámara de gases
- Digestor
- Tubos Velp
- Balanza de humedad
- Incubadora
- Autoclave
- Plancha de calor
- Cuenta colonias
- Placas petrifilm
- Agitador excéntrico
- Material Vidrio (Matraz erlenmeyer, vasos de precipitación, tubos de ensayo, pipetas, etc).

3.3.5 Reactivos

- Peróxido
- 1. Pastillas Kjeldhal
- Acido sulfúrico
- Acido bórico
- Acido clorhídrico
- Rojo de metil
- Benzoato de Sodio
- Sacarosa.
- Agua destilada.
- Fenolftaleína 0,1 %
- Hidróxido de Na 0,1
- Medios de Cultivo.

3.3.6 Instalaciones

Planta de Frutas y Hortalizas de la Universidad Estatal de Bolívar, de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial.

3.4 MÉTODOS.

3.4.1 FACTORES EN ESTUDIO.

En el experimento se evaluaron tres factores de estudio (AXBXC) con dos réplicas. Los factores con sus niveles fueron:

Cuadro N°6 Factor A, B y C

FACTOR	CÓDIGO	DESCRIPCION DEL NIVEL
Pasteurización (A)	A ₁	70°C
	A ₂	75°C
	A ₃	80°C
%Benzoato de Sodio (B)	B ₁	0.04%
	B ₂	0.08%
%Sacarosa (C)	C ₁	5%
	C ₂	10%

(Fuente: ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

3.4.2 MATERIAL EXPERIMENTAL.

El material experimental es el Arazá, que se sometió al proceso de pasteurización a diferentes temperaturas (Factor A), con Benzoato de Sodio en diferentes porcentajes (Factor B) y Sacarosa en diferentes porcentajes (Factor C).

3.4.3 TRATAMIENTOS.

De la combinación de los factores en estudio (A, B, C) a diferentes niveles se obtuvieron los siguientes tratamientos:

Cuadro N°7 Tratamientos de los tres factores en estudio.

N°	TRATAMIENTOS			Código
	°T de pasteurización (A)	Benzoato de Sodio (B)	Sacarosa (%) (C)	
T ₁	70°C	0.04%	5%	A ₁ B ₁ C ₁
T ₂	70°C	0.04%	10%	A ₁ B ₁ C ₂
T ₃	70°C	0.08%	5%	A ₁ B ₂ C ₁
T ₄	70°C	0.08%	10%	A ₁ B ₂ C ₂
T ₅	75°C	0.04%	5%	A ₂ B ₁ C ₁
T ₆	75°C	0.04%	10%	A ₂ B ₁ C ₂
T ₇	75°C	0.08%	5%	A ₂ B ₂ C ₁
T ₈	75°C	0.08%	10%	A ₂ B ₂ C ₂
T ₉	80°C	0.04%	5%	A ₃ B ₁ C ₁
T ₁₀	80°C	0.04%	10%	A ₃ B ₁ C ₂
T ₁₁	80°C	0.08%	5%	A ₃ B ₂ C ₁
T ₁₂	80°C	0.08%	10%	A ₃ B ₂ C ₂

(Fuente: ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

3.4.4 DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA), en arreglo trifactorial 3 x 2 x 2 con 2 repeticiones el mismo que responde al siguiente modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + C_k + AB_{ij} + AC_{ik} + BC_{jk} + ABC_{ijk} + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

- Y_{ijk} = Cualquier variable sujeta de medición
- μ = Media General
- A_i = Efecto del Factor A (°T de pasteurización)
- B_j = Efecto del Factor B (% de Benzoato de Na)
- C_k = Efecto del Factor C (% de Sacarosa)
- AB_{ij} = Efecto de la Interacción (A*B)
- AC_{ik} = Efecto de la Interacción (A*C)
- BC_{jk} = Efecto de la Interacción (B*C)
- ABC_{ijk} = Efecto de la Interacción (A*B*C)
- ϵ_{ijk} = Efecto del Error Experimental

3.4.5 PROCEDIMIENTO.

3.4.5.1 TIPO DE DISEÑO.

Trifactorial	3x2x2
Número de tratamientos	12
Número de repeticiones	2

Número de unidades investigativas 24
 Unidad investigativa (c/trat.) 1Kg. de pulpa de Arazá

3.4.5.2 TIPOS DE ANÁLISIS.

- Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle:

Cuadro N°8 Análisis de Varianza

FUENTE DE VARIACIÓN		GRADOS DE LIBERTAD
Total	$(A \times B \times C \times r - 1)$	23
Repeticiones	$(r - 1)$	1
Factor A	$(A - 1)$	2
Factor B	$(B - 1)$	1
Factor C	$(C - 1)$	1
AxB	$(A - 1)(B - 1)$	2
AxC	$(A - 1)(C - 1)$	2
BxC	$(B - 1)(C - 1)$	1
AxBxC	$(A - 1)(B - 1)(C - 1)$	2
Error Experimental	$(A \times B \times C - 1)(r - 1)$	11

Fuente: (ROMERO, N; SAQUINGA, I 2012)

- Para la determinación del mejor tratamiento se realizó la prueba de medias utilizando en la presente investigación la prueba de Tukey al 5%.
- Prueba de Tukey para comparar factores en estudios (A, B, C).
- Análisis de correlación - regresión al 5%.
- Análisis económico relación costo / beneficio.

3.5 MEDICIÓN EXPERIMENTAL

Las mediciones experimentales se realizaron a la materia prima, en el producto terminado así como también en el mejor tratamiento, en el Laboratorio de Análisis y Desarrollo de Nuevos Productos de la Universidad Estatal de Bolívar. (LADnp).

- Potencial Hidrogeno pH
- °Brix
- Acidez Titulable
- Recuento total de microorganismos y bromatológicos del tratamiento más relevante de toda la investigación.

3.5.1 EN LA MATERIA PRIMA.

3.5.1.1 Potencial Hidrogeno (pH).

Se realizó según el método Potenciométrico para determinar la concentración del ion hidrógeno. (ISO 1842:1991). El pH-metro se calibró con solución buffer a pH 7.

Se procedió a triturar la fruta, obteniendo su pulpa, en un vaso de precipitación de 50 ml se tomó aproximadamente 15 ml de muestra, se introdujo el electrodo del potenciómetro en la pulpa de arazá, esperando que se estabilice y se procedió a dar lectura del resultado.

3.5.1.2 Grados brix.

Se realizó según el Método IFU No. 8 (1991) ISO 2173:2003 refractométrico a 20°C. (NTE INEN 380-1985).

El brixómetro fue previamente calibrado con agua destilada.

Para realizar esta medición trituramos la fruta con un mortero y de este zumo obtenido se colocó dos gotas en la placa del brixómetro manual y se procedió a dar lectura el resultado que muestra en la pantalla.

3.5.1.3 Acidez Titulable.

Se realizó según el Método de Titulación ISO – PD 7305 o AOAC 1975 14:O64-14:065.

Trituramos la fruta y de este zumo medimos 1 ml con una pipeta para colocar en un vaso de precipitación de 50 ml, y aforamos a 10 ml con agua destilada homogenizándose todo. La muestra se tituló con hidróxido de sodio valorada a 0,1 N, luego se añadió 3 gotas de fenolftaleína hasta alcanzar el vire. (Color rosa). Se procedió a tomar datos, con este resultado aplicamos la siguiente fórmula y obtenemos el resultado en porcentaje de acidez.

$$\% \text{ Acidez} = \frac{(\text{ml NaOH}) (\text{N NaOH}) (\text{meq. Ac. málico})}{\text{W muestra}} \times 100$$

Donde:

ml NaOH = ml de hidróxido de sodio titulados.

N NaOH = Normalidad de hidróxido de sodio. (0,1 N)

meq. Ac. Málico = mili equivalentes del ácido málico. (0,06704)

W muestra = peso de la muestra utilizados en gramos.

3.5.2 PRODUCTO TERMINADO.

3.5.2.1 Análisis Organoléptico.

A la pulpa de arazá obtenida se evaluó sus características organolépticas con un panel de diez catadores los mismos que evaluaron las 24 unidades experimentales utilizando la ficha creada exclusivamente para este fin, se calificó tomando en consideración el margen de 1 a 3 puntos y se evaluó las siguientes características (NTE INEN 2337:2008).

- Color
- Aroma
- Sabor
- Consistencia
- Aceptabilidad

El proceso de catación se realizó en las instalaciones de la Planta de Frutas y Hortalizas de la Universidad Estatal de Bolívar, utilizando cuatro muestras por catador, las mismas que fueron presentadas en copas de vidrio transparente en un volumen de 50 ml de la pulpa. Luego de cada catación se registraron los datos obtenidos en las fichas para la evaluación sensorial de pulpa de arazá. Ficha que podemos observar en el del Anexo N°2.

3.5.2.2 Análisis Físico- Químicos.

- **Potencial de hidrógeno (pH).**

Se realizó según el método Potenciométrico para determinar la concentración del ion hidrógeno. (ISO 1842:1991). El pH-metro se calibró con solución buffer a pH 7.

De la pulpa de arazá obtenida se midió, en un vaso de precipitación de 50 ml aproximadamente 15 ml de muestra, se introdujo el electrodo del potenciómetro en la pulpa de arazá, esperando que se estabilice y se procedió anotar la lectura.

- **Grados brix.**

Se realizó según el Método refractométrico a 20°C. (ISO DP 7305). El brixómetro fue previamente calibrado con agua destilada.

Para realizar esta medición se colocó dos gotas de pulpa de arazá en la placa del brixómetro manual y se procedió anotar la lectura.

- **Acidez Titulable.**

Se realizó según el Método de Titulación ISO PD 7305.AOAC 1975 14:064-14:065.

Con una pipeta tomamos 1 ml de pulpa de arazá para colocar en un vaso de precipitación de 50 ml, y aforamos a 10 ml con agua destilada homogeneizándose todo. La muestra se titulo con hidróxido de sodio valorada a 0,1 N, luego se añadió 3 gotas de fenolftaleína hasta alcanzar el vire. (Color rosa). Se procedió a tomar datos, con este resultado aplicamos la siguiente fórmula y obtenemos el resultado en porcentaje de acidez.

$$\% \text{ Acidez} = \frac{(\text{ml NaOH}) (\text{N NaOH}) (\text{meq. Ac. Málico})}{\text{W muestra}} \times 100$$

Donde:

ml NaOH = ml de hidróxido de sodio titulados.

N NaOH = Normalidad de hidróxido de sodio.(0,1N)

meq. Ac. Málico = mili equivalentes del ácido málico. (0,06704)

W muestra = peso de la muestra utilizados en gramos.

Estas mediciones se realizaron a las 12 unidades experimentales con sus repeticiones, en el Laboratorio de Análisis y Desarrollo de Nuevos Productos Agroindustriales de la Universidad Estatal de Bolívar.

3.5.3 ANÁLISIS EN EL MEJOR TRATAMIENTO.

3.5.3.1 Análisis Bromatológicos.

Se realizó los siguientes análisis:

- **Humedad.**

Se realizó según el Método de referencia Methel;(AOAC 24:2003). Balanza determinadora de Humedad. Volumetría. Tipo I.

1. Encendimos la balanza de humedad y ajustamos la temperatura de secado. (150°C x 20 min.)
2. Pesamos 5 gr de muestra. y colocamos en el platillo de aluminio distribuyéndola de manera uniforme
3. Cerramos la tapa, presionamos start para que empiece el proceso de secado
4. Concluido el tiempo tomamos lectura del resultado.

- **Proteína.**

Se realizó según el método Kjeldhal el más utilizado para proteína (AOAC Official Method). Método de referencia 981.10 Crude Proteín in Meat.

El método de Kjeldhal consta de las siguientes etapas:

Digestión:

2. Medimos 0,5 gr de muestra en la balanza analítica
3. Añadimos esta muestra a los tubos velp que se encuentran en el digestor dentro de la cámara de gases
4. Añadimos una pastilla Kjeldhal
5. Dejamos caer por los bordes del tubo velp 5 ml de peróxido
6. Añadimos 7 gr de ácido sulfúrico 0,1 N
7. Tapamos el digestor y presionar el botón start. (a 420°C x 20 min).

Destilación:

1. Abrimos el flujo de agua
2. Encendimos el equipo
3. Dejamos en precalentamiento automático de 3 minutos
4. En la primera placa del destilador colocamos el tubo de ensayo con la muestra y añadimos 50 ml de agua destilada
5. En la segunda placa colocamos un matraz erlenmeyer con 25 ml de ácido bórico para recolectar el destilado
6. Seleccionamos en la pantalla el tiempo de 5 minutos para la destilación y
7. Presionamos el botón start.

Titulación:

1. Al matraz erlenmeyer que se retiró con la destilación añadimos 10 gotas de rojo de metileno
2. Mezclamos y titulamos
3. Tomamos datos del volumen consumido de hidróxido de sodio 0.1N.

Para convertir el nitrógeno a proteína se emplea el factor de 6.25 que es el factor de corrección que se utiliza para este tipo de producto.

- **Cenizas.**

Se realizó según el método de J.Association Official Analytic Chem, 50:50.

1. Se pesó el crisol vacío
2. Pesamos la muestra 5 gr
3. Ajustamos la temperatura de calcinación (550-750°Cx 2 h)
4. Incineramos la muestra
5. La muestra llega a una calcinación total
6. Pesamos y anotamos los datos obtenidos.

Aplicamos la siguiente fórmula para obtener el porcentaje de cenizas:

$$\% \text{ ceniza} = \frac{\text{peso crisol con cenizas} - \text{peso crisol vacío}}{\text{peso muestra}} \times 100$$

3.5.3.2 Análisis microbiológicos.

Para realizar los análisis microbiológicos se esterilizó previamente los materiales de vidrio a una temperatura de 170°C por 1 hora.

- **Mohos y Levaduras.**

Se realizó según el método Recuento de mohos y levaduras NF V 08-059, ISO 7954. Recuento de levaduras NF V 08-059, ISO 7402.

1. Pesamos 3,9 gr de Patata Dextrosa Agar (PDA)
2. Colocamos en un matraz erlenmeyer y agregamos agua destilada para diluir
3. Aforamos a 100 ml con agua destilada
4. Dejamos en la autoclave por 15 minutos a 121°C
5. Retiramos todo al gas que expulsa la autoclave, y retiramos la dilución
6. Dejamos enfriar
7. Medimos 1 ml de muestra y agregamos a la caja petri
8. Añadimos 5 ml de la dilución de Agar
9. Llevamos a incubar a una temperatura de 35°C por 48h
10. Tomamos datos.

- **Recuento Total de Mesófilos.**

Se realizó según el método. Recuento total de mesófilos NF V 08-050 (ISO 7954).

1. Pesamos 3,5 gr para recuento en placa con Agar (PCA).
2. Colocamos en un matraz erlenmeyer y añadimos agua para diluir
3. Aforamos a 100 ml con agua destilada
4. Hervimos en la plancha de calor, y luego dejamos en reposo por unos 3 minutos.
5. Añadimos 1 ml de muestra en las cajas petri.
6. Añadimos 10 ml de dilución en la placa con Agar
7. Llevamos a incubar a una temperatura de 35°C por 48 horas.
8. Tomamos datos.

- **Coliformes Totales.**

Se realizó según la Técnica de Recuento de Coliformes NF V 08-050.

1. Pesamos 3,7 gr de Difco EC Medium (DEM)

2. Colocamos en un matraz erlenmeyer y añadir agua para diluir
3. Aforar a 100 ml con agua destilada
4. Llevamos a hervir en la plancha de calor y luego dejamos en reposo por unos 3 minutos
5. Añadimos 1 ml de muestra en las cajas petri
6. Añadimos 10 ml de esta dilución preparada
7. Llevamos a incubar a una temperatura de 35°C por 48 horas
8. Tomamos datos.

3.6 MANEJO ESPECÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN.

Utilizando la vestimenta adecuada para ingresar a la Planta de Frutas y Hortalizas de la Universidad Estatal de Bolívar; esto es overol, cofia, mascarilla, guantes y botas de caucho todo color blanco se procedió a desinfectar la planta con ayuda de agua potable, detergente, cloro y continuamos con los siguientes pasos para obtener excelentes resultados en este trabajo de investigación:

3.6.1 Recepción.

La presente investigación se inició con la recepción de la materia prima (Arazá), se colocó en la mesa de acero inoxidable para evaluar e inspeccionar la calidad de la misma, en forma visual que no haya sufrido ningún daño en la recolección y transporte.

3.6.2 Selección

Se separó las frutas sanas de las ya descompuestas, disponiendo de recipientes adecuados donde se colocó la fruta descartada de manera que no tuvo contacto con la fruta seleccionada para el procesamiento.

3.6.3 Clasificación.

Se clasificó de acuerdo a la coloración y al tamaño facilitando de esta manera los siguientes pasos.

3.6.4 Lavado.

El lavado se lo realizó con agua potable retirando el material extraño y residuos que contenía los frutos como: hojas, tallos y polvo. En este paso fuimos muy cuidadosos ya que la fruta no debe retener agua como resultado de su lavado y esto puede influir en los análisis físico-químicos.

3.6.5 Troceado.

Fue necesario realizar un troceado ya que hubo frutas de hasta 10 cm de diámetro lo cual impedía introducir al despulpador, este proceso se realizó manualmente con la ayuda de cuchillos, fueron divididas en dos o cuatro partes según el tamaño de la fruta.

3.6.6 Despulpado.

De una cantidad de 50 Kg de materia prima se logró la separación de la pulpa de los demás componentes, como las semillas, cáscaras y otros mediante el impulso que comunica a la masa pulpa-semilla, con un conjunto de paletas unidas a un eje que gira a velocidad fija o variable. Obteniendo 24 Kg de pulpa.

3.6.7 Pesado.

Se realizó el pesado de los aditivos (azúcar y benzoato de sodio) con una balanza analítica de precisión Marca Scout Pro de 600 gr. El peso de la pulpa se realizó con

una balanza de capacidad 5 Kg y con la ayuda de un litrero de plástico, previamente esterilizado lo que permitió obtener datos exactos. Para lo cual utilizamos la siguiente formulación, (Ver Tabla N°1, pág. 46).

3.6.8 Pasteurización.

Consistió en calentar la pulpa a temperaturas de 70°C, 75°C y 80°C por 15-10 y 5 minutos respectivamente, con el fin de inhibir la proliferación de microorganismos patógenos. Los aditivos (benzoato de sodio y sacarosa) se los añadió a una temperatura de entre 50 y 55°C, los mismos que fueron mezclados con la ayuda de una paleta de madera.

3.6.9 Enfundado.

Obtenida la pulpa, el enfundado se realizó en material plásticos herméticos, y con un peso de 1000 gr, dándole presentación, funcionalidad y cuidando la asepsia ya que es muy necesario cuidar el producto de que no haya contaminación. Una vez terminado el enfundado se procedió a retirar el oxígeno retenido en las fundas.

3.6.10 Etiquetado.

Seguidamente etiquetamos uno por uno los tratamientos y sus repeticiones, estas etiquetas llevan el número de tratamiento, la T° de pasteurización, los porcentajes de los aditivos y la fecha de elaboración.

3.6.11 Refrigeración.

Listo el producto se llevo a refrigeración y se tomó la temperatura con un termómetro obteniendo como resultado 5°C de esta manera se mantienen las características

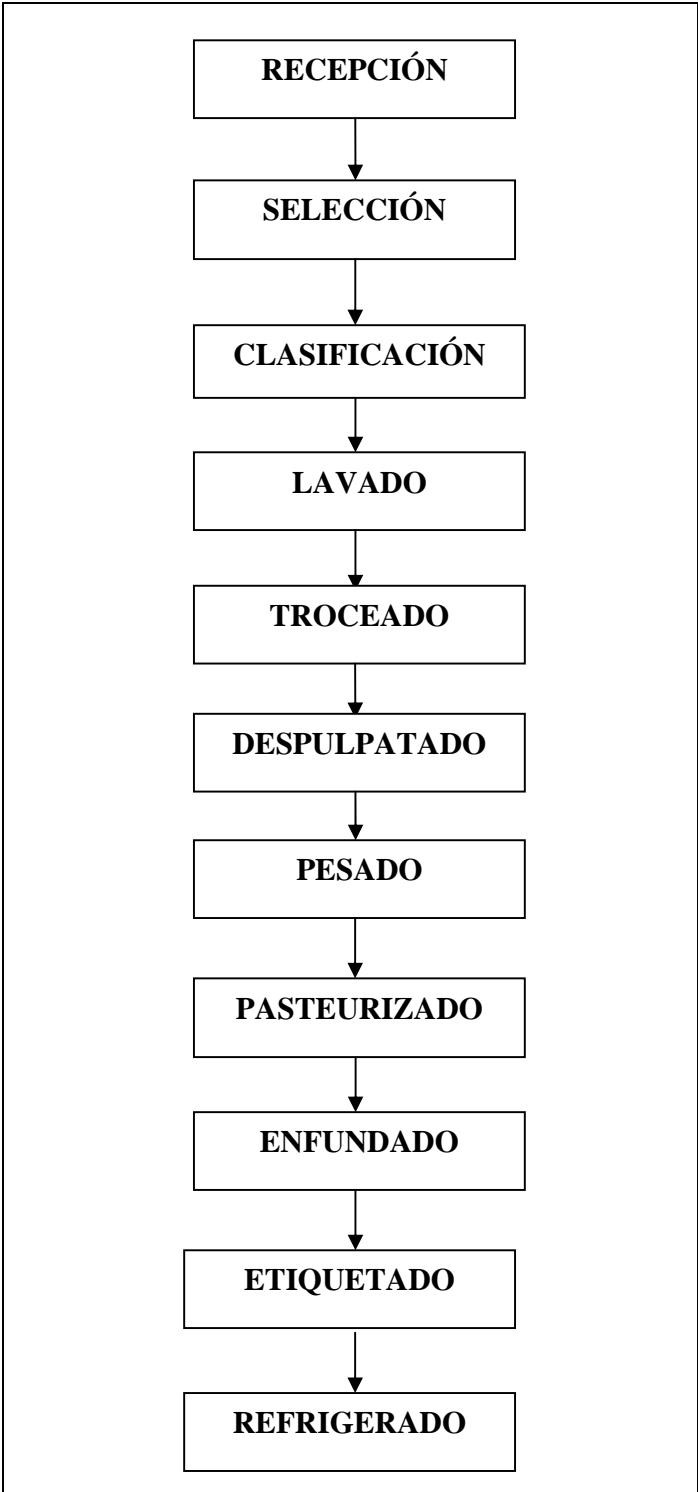
propias de una pulpa. A este producto terminado se le realizó análisis organolépticos, físico-químicos, bromatológicos y microbiológicos.

Tabla N° 1 Formulación para la pulpa de arazá

N.	Pulpa de Arazá (gr)	Benzoato de Na (gr)	Sacarosa (gr)
T₁	1000	0.4	50
T₂	1000	0.4	100
T₃	1000	0.8	50
T₄	1000	0.8	100
T₅	1000	0.4	50
T₆	1000	0.4	100
T₇	1000	0.8	50
T₈	1000	0.8	100
T₉	1000	0.4	50
T₁₀	1000	0.4	100
T₁₁	1000	0.8	50
T₁₂	1000	0.8	100

Experimental:(ROMERO, N; SAQUINGA I 2012).

Gráfico N° 2 Proceso de extracción y conservación de la pulpa de arazá.



Experimental: (ROMERO, N; SAQUINGA I. 2012).

IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSIONES.

4.1 ANÁLISIS EN LA MATERIA PRIMA.

a. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS.

- **Potencial Hidrógeno. pH.**

Para la medición del pH se tomó datos de 20 frutas obteniendo su resultado en un rango que variaba de 3,0 a 3,4, luego se determinó su pH promedio que fue de 3,1 como se puede apreciar en la tabla N°1 del ANEXO N°4.

En literatura (HERNÁNDEZ, S; BARRERA, A. 2004), indican que el pH idóneo de una fruta de arazá madura y sana es de 2,8; dependiendo de la especie y lugar de cultivo éste puede variar. Por lo cual el pH tomado está dentro del rango señalado lo que nos indica que es un fruto listo para la extracción de su pulpa.

- **Grados brix.**

En datos tomados de 20 frutas de todo el lote de la materia prima, se obtuvo el resultado en un rango que varía entre 4-6 °brix, y como promedio se obtuvo un resultados de 5,4° brix inicial, como se puede apreciar en la tabla N°1 del ANEXO N°4, datos que concuerdan según lo señalado por los autores (HERNANDEZ, S.; BARRERA, A. 2004) en literatura.

- **Acidez titulable.**

De igual manera se ha tomado la acidez de 20 frutas con una variación de acidez de 3,0–4,0 y luego se obtuvo el resultado promedio de 3,6; como podemos apreciar en la tabla N°1 del ANEXO N°4, considerando que esta fruta es ácida.

Tabla N°2 Comparación de los resultados obtenidos de análisis físico-químicos de la materia prima con los de literatura.

TIPO DE ANÁLISIS	RESULTADOS OBTENIDOS	RANGOS DE LITERATURA	AUTORES
pH	3,1	2,8	(HERNANDEZ, S.; BARRERA, A. 2004).
°Brix	5,4	5,0	HERNANDEZ, S.; BARRERA, A. (2004).
Acidez Titulable	3,6	3,1	HERNANDEZ, S.; BARRERA, A. (2004).

Experimental: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

En la tabla N°2 podemos comparar que los datos obtenidos en los diferentes tipos de análisis se encuentran acorde a lo establecidos por los autores (HERNANDEZ, S; BARRERA, A. 2004), indicando también que los rangos de literatura pueden variar según la especie y el lugar de cultivo. Dándonos como resultado una fruta madura, sana y apto para la extracción de su pulpa.

4.2 ANÁLISIS EN EL PRODUCTO TERMINADO.

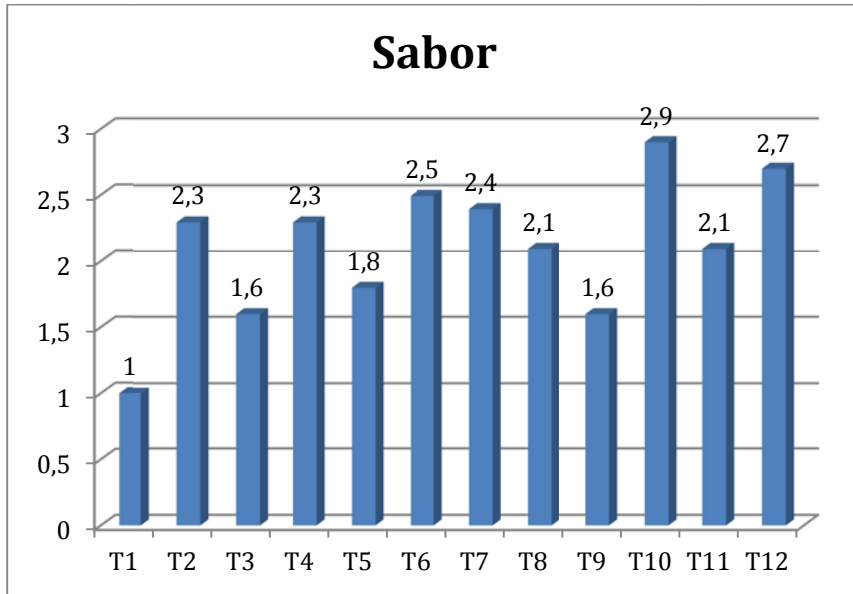
a. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO.

Tabla. N°3 Tabulación de datos del promedio de pruebas organolépticos-producto terminado.

N. Trat.	Sabor	Color	Aroma	Consistencia	Aceptabilidad
T1	1,0	1,2	1,5	1,4	1,8
T2	2,3	1,7	1,5	1,6	1,9
T3	1,6	1,5	1,3	1,9	1,5
T4	2,3	1,8	1,7	1,7	1,8
T5	1,8	2,0	1,6	1,5	1,7
T6	2,5	1,9	1,5	1,5	1,3
T7	2,4	1,4	1,9	1,8	1,5
T8	2,1	1,6	1,8	1,8	1,9
T9	1,6	1,5	1,5	1,7	1,5
T10	2,9	1,7	2,0	2,0	1,9
T11	2,1	1,8	1,4	1,8	1,7
T12	2,7	1,7	1,4	1,7	2,0

Experimental: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

Gráfico N°3 Sabor del producto.

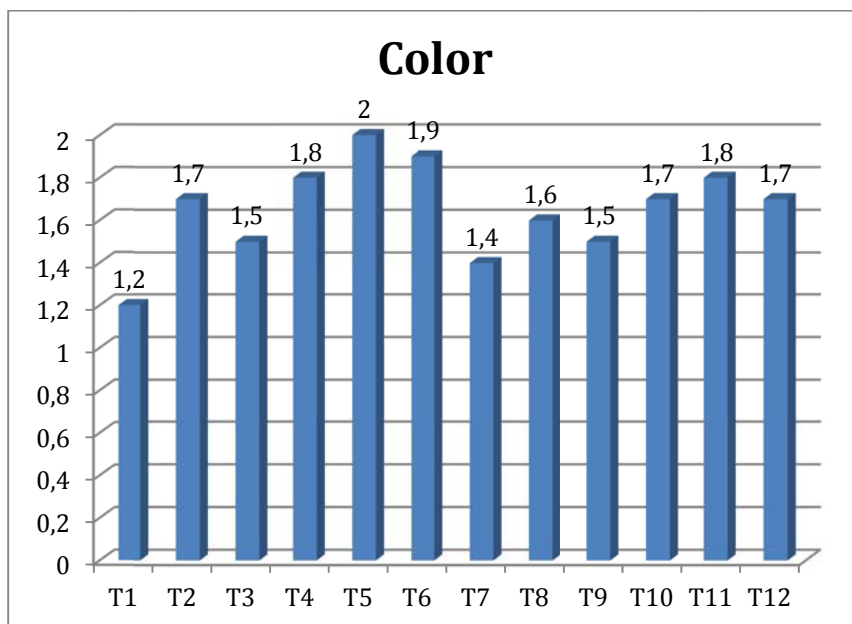


Muy ácido	0-1
Ácido	1-2
Ligeramente ácido	2-3

Elaborado por: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2004).

Como podemos observar en el gráfico correspondiente al sabor, el T₁₀ (A₃B₁C₂) que corresponde a una pasteurización de 80°C con 0,04% de benzoato de sodio y 10% de sacarosa, resultó con el mejor promedio. El sabor tuvo la mayor calificación en el rango de 2-3 que corresponde a ligeramente ácido, siendo este resultado ideal en la pulpa de arazá debido a que se adicionó un cierto porcentaje de sacarosa a cada tratamiento ayudando a bajar su acidez y dándole un sabor agradable al paladar de los panelistas que dieron su calificación. Resultados que se encuentran en los criterios de calidad en la Norma. (CODEX STAN 247). Podemos apreciar en el ANEXO N°9.

Gráfico N°4 Color del producto.

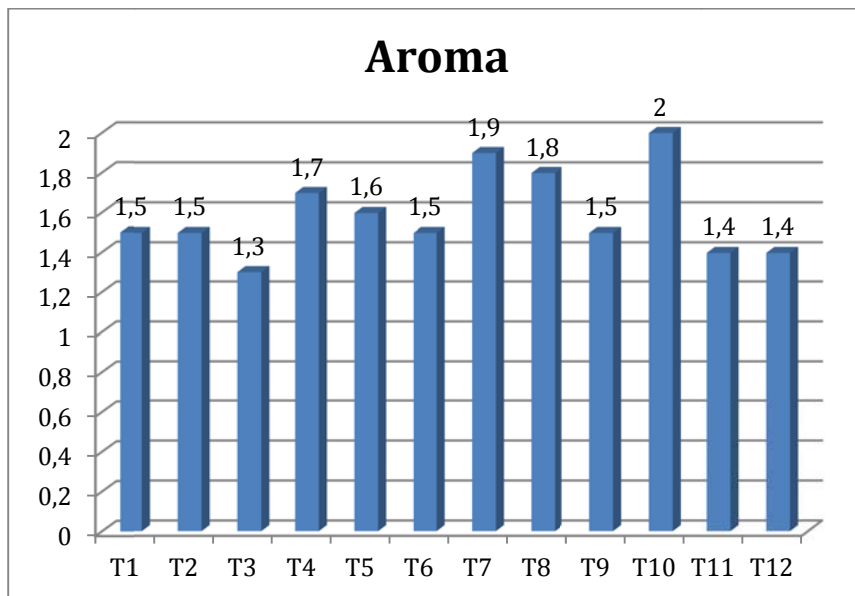


Amarillo	0-1
Amarillo verdoso	1-2
Pardo	2-3

Elaborado por: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2004).

Los valores obtenidos son muy buenos en lo que respecta al color, ya que su calificación resultó para todos los tratamientos en el rango de 1-2 indicando como resultado su coloración amarillo verdoso, adecuada de una fruta de arazá. Lo cual indica que es una fruta cosechada con el color apropiado para que pueda ser procesada; además como podemos observar en el gráfico del color, obtuvimos los resultados por los catadores con el mejor promedio el T₅ (A₂B₁C₁) que corresponde a una pasteurización de 75°C con 0,04% de benzoato de sodio y 5% de sacarosa. Resultados que son aceptables según la Norma. (CODEX STAN 247).

Gráfico N°5 Aroma del producto.



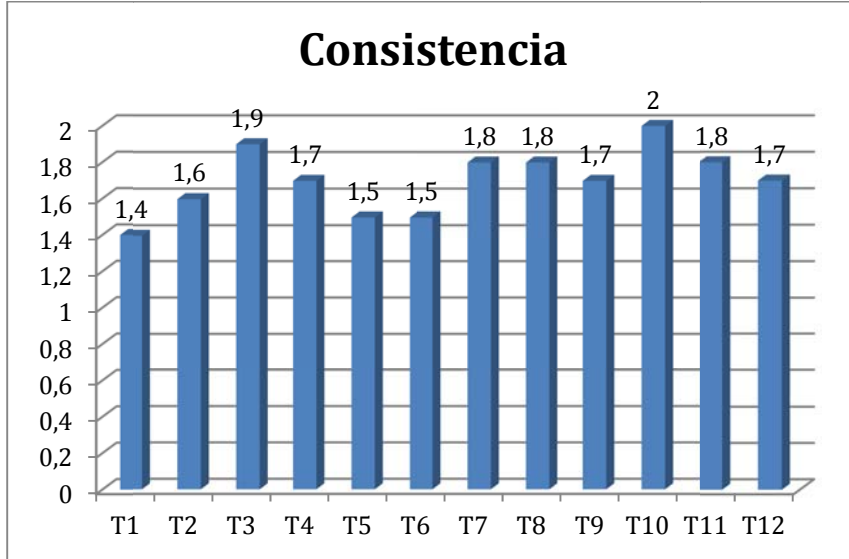
No agradable	0-1
Agradable	1-2

Elaborado por: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2004).

Los valores son muy buenos en lo que respectan al aroma, calificando a la pulpa con un aroma característico de fruta madura y sana; libre de olores extraños. Dándonos como resultado por los catadores, una calificación en el rango de 1-2 en todos los tratamientos siendo este resultado aceptable en la norma (CODEX STAN 247).

Además los resultados calificados por los catadores dieron con el mejor promedio al T₁₀ (A₃B₁C₂) correspondientes a una pasteurización de 80°C con adición de 0,04% de benzoato de sodio y 10% de sacarosa.

Gráfico N°6 Consistencia del producto.



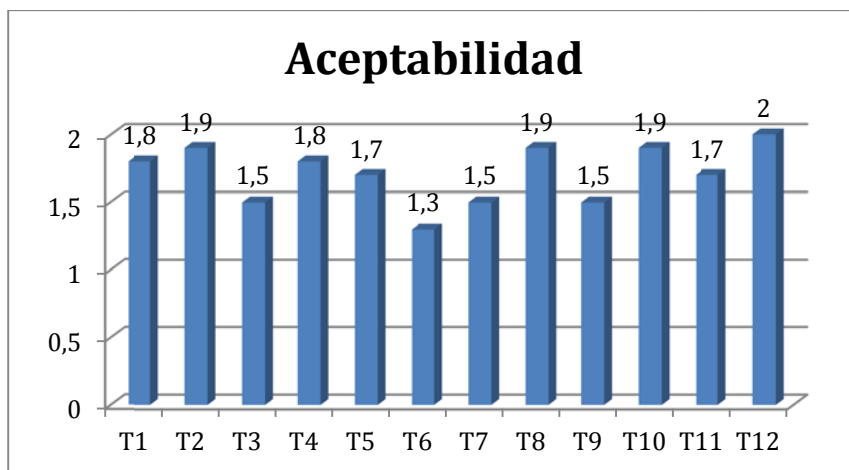
Líquida	0-1
Densa	1-2
Muy densa	2-3

Elaborado por: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2004).

Como podemos ver en el gráfico correspondiente a la consistencia, el resultado de los catadores se encuentran en el rango de 1-2 que corresponden a densa en todos los tratamientos, siendo ésta la característica adecuada en la pulpa de arazá: pastosa, no diluida, ni fermentada, obtenida de una sola fruta y con la higiene adecuada aceptables por la buenas prácticas de fabricación (BPF). Además este resultado es aceptable por la norma del (CODEX STAN 247).

También podemos observar al tratamiento número 10 con el mejor promedio que corresponde a una pasteurización de 80°C con adición de 0,04% de benzoato de sodio y 10% de sacarosa.

Gráfico N°7 Aceptabilidad del producto.



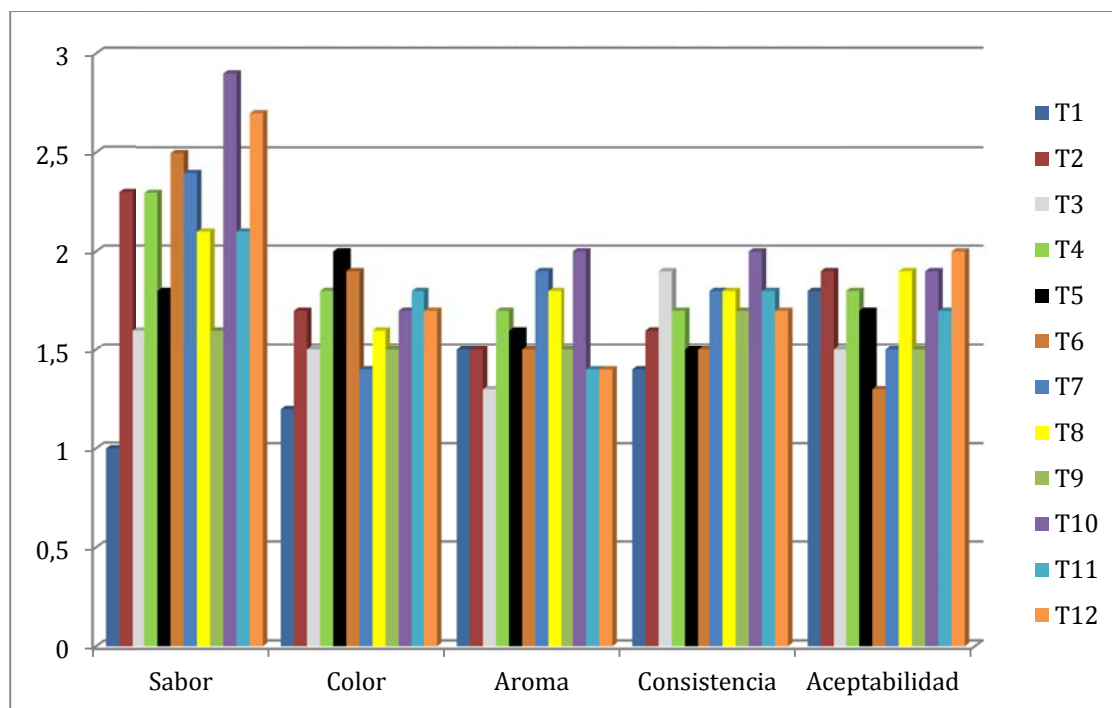
Bueno	0-1
Muy bueno	1-2

Elaborado por: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2004).

Como podemos observar en los resultados del gráfico N°7 las calificaciones dadas por los catadores son de muy buena en el rango de 1-2 en todos los tratamientos, siendo esta característica la general para aceptar como una pulpa muy buena en cada una de sus características organolépticas. Comprobando de esta manera que la pulpa obtenida es el producto pastoso, no diluido, ni concentrado, ni fermentado, obtenido por la desintegración y tamizado de la fracción comestible de frutas, con el color, sabor y aroma característico de una fruta fresca, sana, madura y limpia. Que han sido preparadas mediante procedimientos adecuados que mantengan las características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales esenciales de las pulpas.

Además los resultados de los catadores arrojaron con mejor promedio que fue una calificación de 2 al T₁₂ (A₃B₂C₂) que corresponde a una pasteurización de 80°C con la adición de 0,08% de benzoato de sodio y 10% de sacarosa.

Gráfico N°8. Comparación de las características organolépticas.



Elaborado por: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

En este gráfico podemos comparar los resultados de las características organolépticas de la pulpa de arazá, obtenidos por los estudiantes de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar, cabe señalar que los análisis organolépticos se realizaron con catadores no entrenados. Como se puede apreciar en el gráfico, para el sabor, el aroma y la consistencia se obtuvieron el promedio más alto; mientras que para el color el promedio más alto fue el T5 y para la aceptabilidad el T12.

Todos los resultados son muy buenos y además aceptables según las normas antes indicadas que dicen: “Las pulpas de frutas deberán tener el color, aroma y sabor característicos de la pulpa del mismo tipo de fruta de la que proceden”. (CODEX STAN 247).

b. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS.

Tabla N°4 Resultados promedio del análisis físico-químico.

N. Trat	pH		°brix		Acidez	
	0 días	15 días	0 días	15 días	0 días	15 días
T1	3,10	4,2	10	9	2,70	2,9
T2	3,30	4,3	14	13	2,90	3,2
T3	3,10	4,2	10	9	2,70	2,9
T4	3,30	4,3	14	13	2,90	2,8
T5	3,10	4,4	10	9	2,70	3,4
T6	3,30	4,1	14	13	2,90	2,3
T7	3,10	4,3	10	9	2,70	3,6
T8	3,30	4,4	14	13	2,90	2,7
T9	3,10	4,2	10	9	2,70	3,3
T10	3,30	4,3	14	13	2,90	3,9
T11	3,10	4,3	10	9	2,70	2,8
T12	3,30	4,3	14	13	2,90	3,5

Experimental: (ROMERO N; SAQUINGA, I. 2012).

Tabla N°5 Comparaciones de los resultados obtenidos con los rangos de las normas INEN del análisis físico-químicos en el producto terminado.

TIPO DE ANÁLISIS	RESULTADOS OBTENIDOS.	RANGOS DE LAS NORMAS INEN	NUM. DE NORMA
pH	3.54	< 4,5	INEN 2337:08
°Brix	11	mínimo 4,8	INEN 2337:08
Acidez Titulable	2.98	mínima 0,5	INEN 2337:08

Experimental: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

- **Potencial Hidrógeno pH.**

Por medio de los datos obtenidos para cada tratamiento con sus replicas obtuvimos el resultado promedio en los 0 días y a los 15 días como podemos apreciar en la tabla N°2 del ANEXO N° 5. Las normas INEN 2337:08 señalan que el pH de una pulpa debe ser menor de 4,5 por lo cual comparados los resultados obtenidos están dentro de dicha norma. Ver ANEXO N° 7.

4.2.1 MEDICIÓN DEL POTENCIAL HIDROGENO (pH).

Cuadro N°9. Análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable medición del potencial hidrógeno. (pH).

Fuentes de Variación.	SC	Gl	CM	F. calculado	p-valor
TRATAMIENTO	0.20	11	0.02	3.43**	0.0221
T° PASTEUR Factor A	8.3E-04	2	4.2E-04	0.08NS	0.9264
%BENZOATO Factor B	0.07	1	0.07	13.00**	0.0036
%SACAROSA Factor C	0.01	1	0.01	1.92*	0.1907
T° PASTEUR*%BENZOATO	0.04	2	0.02	3.77**	0.0537
T° PASTEUR*%SACAROSA	0.02	2	0.01	1.46*	0.2704
%BENZOATO*%SACAROSA	0.01	1	0.01	1.92*	0.1907
AXBXC.	0.06	2	0.03	5.15**	0.0242
Error	0.07	12	0.01		
Total	0.27	23			
C.V= 1.72					

Experimental: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

NS = No significativo

** = Altamente significativo

* = Significativo

De acuerdo al resultado obtenido en el análisis de varianza correspondiente al potencial de hidrógeno en los datos para la obtención y conservación de la pulpa de arazá, mediante métodos combinados, podemos observar en el cuadro N°9 que existe una diferencia altamente significativa (**) en la interacción de los factores AXBXC.

4.2.1.1 COMPARACIONES DE MEDIAS POTENCIAL HIDRÓGENO (pH).

Cuadro N°10 Resultado de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos de la variable medición del potencial hidrógeno. (pH).

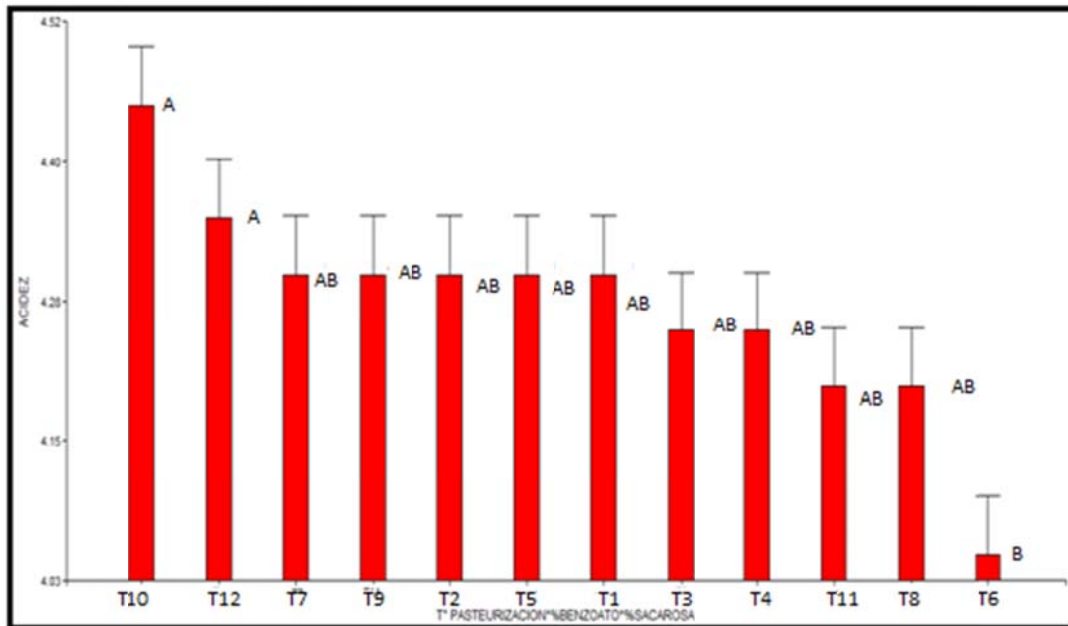
Tratam.	T° Pasteur	%Benzoato	%Sacarosa	Medias	N	Significancia
T10	a ₃	b ₁	c ₂	4.45	2	A
T12	a ₃	b ₂	c ₂	4.35	2	A
T7	a ₂	b ₂	c ₁	4.30	2	A B
T9	a ₃	b ₁	c ₁	4.30	2	A B
T2	a ₁	b ₁	c ₂	4.30	2	A B
T5	a ₂	b ₁	c ₁	4.30	2	A B
T1	a ₁	b ₁	c ₁	4.30	2	A B
T3	a ₁	b ₂	c ₁	4.25	2	A B
T4	a ₁	b ₂	c ₂	4.25	2	A B
T11	a ₃	b ₂	c ₁	4.20	2	A B
T8	a ₂	b ₂	c ₂	4.20	2	A B
T6	a ₂	b ₁	c ₂	4.05	2	B

Experimental: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Según los resultados obtenidos mediante la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos de los factores AXBXC, se observó que no existe diferencia significativa, teniendo como mejor tratamiento T₁₀ (A₃B₁C₂) (pasteurización de 80°C al 0,04% de benzoato de Na y 10% de sacarosa) con un promedio de 4.45. Ya que la norma INEN 2337:08 señala que para pulpas de frutas el pH debe ser menor 4,5.

Gráfico N°9 Promedios de la medición del potencial de hidrógeno. (pH).



Elaborado por: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

- **Grados brix.**

La norma INEN 2337:08 indica que las pulpas de frutas deben tener un brix como mínimo de 4,8. Ver ANEXO N°7. Lo cual nos indica que son resultados aceptables según dicha Norma. Los promedios obtenidos resultan de datos tomados a los 0 días y 15 días de los 12 tratamientos con sus respectivas replicas, podemos apreciar en la tabla N°3 del ANEXO N°5.

- **Acidez titulable.**

La norma INEN 2337:08 señala que para la pulpa de arazá la acidez como mínimo es de 0,5. Como podemos apreciar en la tabla N°5 los resultados son aceptables por dicha norma. Resultados que hemos obtenido mediante promedios de datos de los 12 tratamientos con sus respectivas replicas. Ver tabla N°4 del ANEXO N°5.

4.2.2 MEDICIÓN DE LA ACIDEZ TITULABLE.

Cuadro N°11 Análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable medición de la acidez titulable.

Fuente de Variación	SC	GI	CM	F calculado	p-valor
TRATAMIENTO	3,24	11	0,29	9,19**	0,0003
T° PASTEUR Factor A	0,71	2	0,36	11,08**	0,0019
%BENZOATO Factor B	0,03	1	0,03	1,05*	0,3253
%SACAROSA Factor C	4,2E-04	1	4,2E-04	0,01NS	0,9112
T° PASTEUR*%BENZOATO	0,69	2	0,35	10,79**	0,0021
T° PASTEUR*%SACAROSA	1,66	2	0,83	25,88**	<0,0001
%BENZOATO*%SACAROSA	3,8E-03	1	3,8E-03	0,12NS	0,7384
AXBXC.	0,14	2	0,07	2,22*	0,1512
Error	0,38	12	0,03		
Total	3,63	23			
C.V =5,83					

Experimental: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

NS = No significativo

** = Altamente significativo

* = significativo

De acuerdo al análisis de varianza correspondiente a la acidez en los datos obtenidos para la obtención y conservación de la pulpa de arazá, mediante métodos combinados, podemos observar en el cuadro N° 11 que existe una diferencia significativa (*) en la interacción de los factores AXBXC con un resultado promedio de 2,2; además obtenemos como resultado un coeficiente de variación de 5,83 lo cual está dentro de los parámetros normales.

4.2.2.1 COMPARACIONES DE MEDIAS DE LA ACIDEZ TITULABLE.

Cuadro N°12 Comparaciones de medias por el método de Tukey al 5% de tratamientos de la acidez titulable.

Tratam.	T°Pasteu	%Benzoato	%Sacaros	Medias	N	Significancia
T10	a3	b1	c2	3,70	2	A
T12	a3	b2	c2	3,50	2	A B
T7	a2	b2	c1	3,50	2	A B
T9	a3	b1	c1	3,30	2	A B C
T2	a1	b1	c2	3,25	2	A B C
T5	a2	b1	c1	3,05	2	A B C D
T1	a1	b1	c1	2,95	2	B C D
T3	a1	b2	c1	2,90	2	B C D
T4	a1	b2	c2	2,80	2	B C D
T11	a3	b2	c1	2,75	2	C D
T8	a2	b2	c2	2,75	2	C D
T6	a2	b1	c2	2,40	2	D

Experimental: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.05$)

Test: Tukey

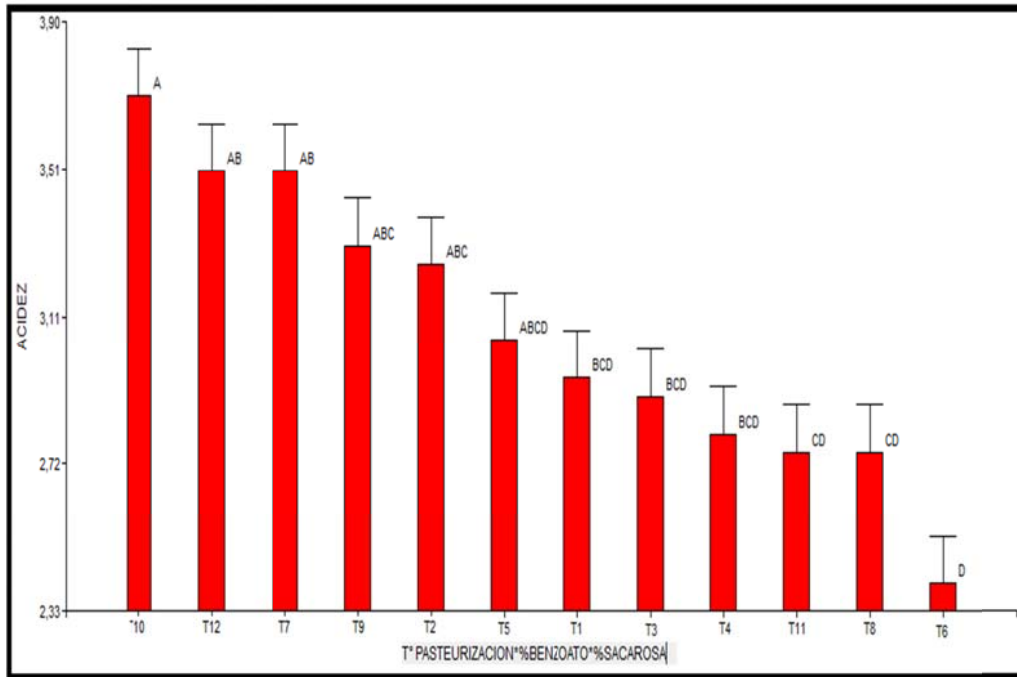
Alfa=0.05

DMS=0.71117

Error: 0.0321 gl: 12

Según los resultados obtenidos mediante la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos de los factores AXBXC, se observó que existe diferencia significativa, teniendo con promedio más aproximado al T₁₀ correspondiente a (A₃B₁C₂) con una pasteurización de 80°C y con la adición de 0,04% de benzoato de sodio y 10% de sacarosa con 3,70. Según las normas INEN 2337:08 señala que la acidez de la pulpa de arazá debe ser como mínima de 0,5 resultados que se encuentran dentro de dicha norma.

Gráfico N°10. Promedio de la medición de la acidez titulable.



Elaborado por: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

4.2.3 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN-REGRESIÓN.

Cuadro N°13 Análisis de regresión lineal múltiple.

Variable Dependiente	N	R ²	R ² Aj
Tiempo de Conservación	24	27,773	2,28115

Fuente: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

R² Aj= coeficiente de correlación ajustada 2,28115%

Explica los cambios de la variable dependiente en función del comportamiento del tiempo de conservación que va a depender de los parámetros de pH y acidez en donde a futuro se podrá pronosticar qué pasará con el producto, en este caso para la pulpa de arazá.

Cuadro N°14. Coeficientes de regresión y estadísticos asociados.

		Error	Estadístico	
Parámetro	Estimación	Estándar	T	Valor-P
CONSTANTE	18,9782	5,22924	3,62924	0,0021
T° PASTEURIZAC	0,606569	0,802879	0,755493	0,4603
%BENZOATO	0,928231	1,23365	0,752428	0,4621
%SACAROSA	0,311082	1,22876	0,253167	0,8032
REPETICION	2,0831	1,23927	1,6809	0,1111
pH	-0,0864707	0,0824287	-1,04904	0,3088
ACIDEZ	0,0610165	0,102335	0,596242	0,5589

Experimental: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

La salida muestra los resultados de ajustar un modelo de regresión lineal múltiple para describir la relación entre tiempo de conservación y 6 variables independientes.

La ecuación del modelo ajustado es:

$$Y = K + T^{\circ} \text{ PASTEURIZACIÓN} + \% \text{ BENZOATO} + \% \text{ SACAROSA} + \text{REPETICIÓN} - \text{PH} + \text{ACIDEZ}$$

Donde:

$$\text{Tiempo de conservación} = 18,9782 * K + 0,606569 * T^{\circ} \text{ pasteurización} + 0,928231 * \% \text{ benzoato} + 0,311082 * \% \text{ sacarosa} + 2,0831 * \text{repetición} - 0,0864707 * \text{pH} + 0,0610165 * \text{acidez}$$

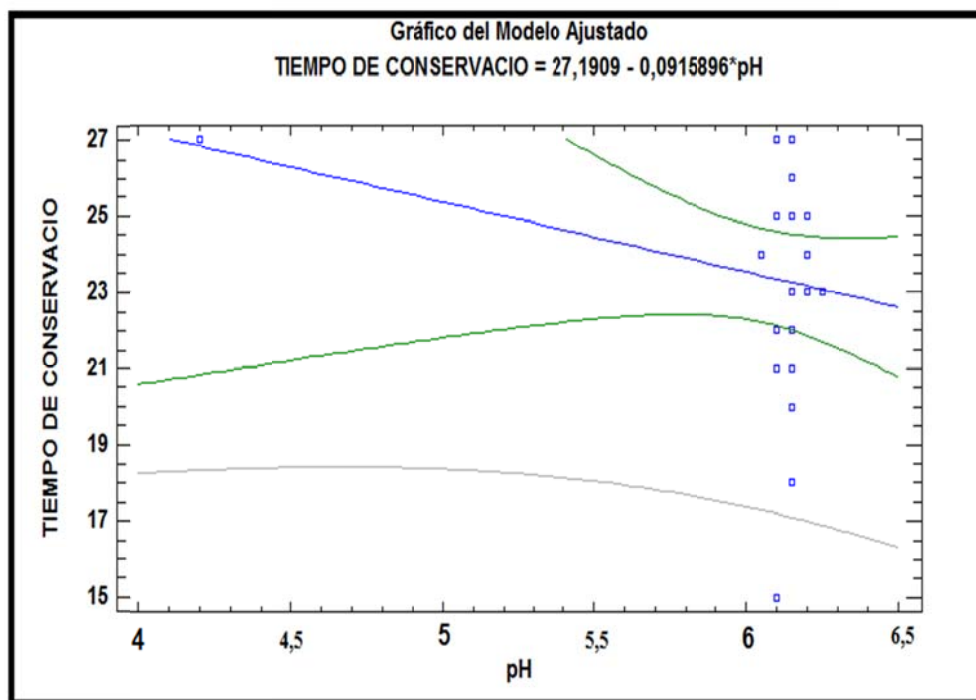
Cuadro N°15 Análisis de la Varianza.

Fuente	S.C	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	54,9443	6	9,15738	1,09	0,4076
Residuo	142,889	17	8,40524		
Total (Corr.)	197,833	23			

Experimental: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

Se concluye que el valor-P en la tabla ANOVA es mayor o igual que 0,05, no existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico N°11 Regresión del Tiempo de conservación Vs. pH



Elaborado por: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

4.3 ANÁLISIS EN EL MEJOR TRATAMIENTO.

a. Análisis bromatológico.

Los análisis bromatológicos se los realizó para conocer las transformaciones que sufrieron los diferentes nutrientes de la pulpa de arazá al ser expuestos a cambios físicos o químicos dentro de los procesos de obtención y conservación de dicho producto.

Estos análisis se realizaron con el mejor tratamiento obtenido, que es el T₁₀ (A₃B₁C₂) con una pasteurizada a 80°C con 0.04% de Benzoato de Na y con el 10% de Sacarosa obtenido mediante las medias utilizando en la presente investigación la prueba de Tukey al 5%.

Tabla N°6 Análisis bromatológico del mejor tratamiento.

Análisis bromatológico expresados en base seca			
Código	HUMEDAD (%)	PROTEINA (%)	CENIZAS (%)
A1	85,220	18,000	1,29
A2	85,223	17,500	1,26
RANGOS	80-90	20	1,00 – 2,00
NORMA	AOAC 24:2003	AOAC 981.10	AOAC 50:50 J.Assoc.

Experimental: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

Los análisis bromatológicos del mejor tratamiento fueron realizados para conocer las transformaciones que sufrieron los nutrientes durante el proceso de obtención y conservación de la pulpa de arazá, los cuales se realizaron en el Laboratorio de Análisis y Desarrollo de Nuevos Productos Agroindustriales de la UEB. Resultados obtenidos en porcentajes de humedad, proteína y cenizas en los códigos A1 y A2 (muestra y su repetición), estos resultados se encuentran dentro de los rangos de las Normas AOAC siglas en ingles. (Sociedad Americana de Químicos Analíticos), establecidas e indicadas en la tabla N°6 respectivamente.

b. Análisis Microbiológico.

Tabla N°7 Resultados de los análisis microbiológicos del mejor tratamiento.

Código	Mohos y Leva duras	Meso filis Totales	Coliformes Totales
Testigo	1 UFC	1 UFC	2 UFC
Testigo	1 UFC	2 UFC	2 UFC
D⁻¹	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA
D⁻¹	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA
RANGOS ACEP.	< 10	< 10	< 3
NORMAS	NTE INEN 1529 - 10	NTE INEN 1529 – 8	NTE INEN 1529 – 6 AOAC 18, 2005 991,14

Experimental: (ROMERO, N; SAQUINGA, I. 2012).

Los análisis Microbiológicos del mejor tratamiento se los realizó con el fin de detectar la contaminación microbiana, fueron realizados en el Laboratorio de Análisis y Desarrollo de Nuevos Productos Agroindustriales de la Universidad Estatal de Bolívar. Para mohos y levaduras el rango de aceptabilidad es de < 10 UFC al comparar con los resultados obtenidos que son de 1 UFC están dentro de los rangos de la norma INEN 1529-10. Para mesófilos totales el rango de aceptación es de < 10 UFC y el resultado obtenidos en los testigos es de 1y 2 UFC lo cual indica que está dentro de las normas y para Coliformes totales el rango de aceptación es de < 3 UFC, obteniendo como resultado 2 UFC como podemos ver los resultados están dentro de los rangos de aceptación por la Norma INEN 1529 indicadas en la tabla N°7.

4.4 ANÁLISIS ECONÓMICO EN LA RELACIÓN COSTO BENEFICIO.

Tabla N°8 Análisis económico de relación costo beneficio en la pulpa de arazá

En 12 Kg de pulpa de arazá			
Materia Prima e Ingredientes	Cantidad	Precio Unitario (USD ctvs)	Total (USD)
Araza (Kg)	12,00	1,04	12,48
Benzoato de Na (g)	7,20	0,05	0,36
Sacarosa (g)	900,00	0,00225	1,80
Fundas herméticas	12,00	0,08	0,96
Etiquetas	12,00	0,01	0,12
Mano de obra			1,00
Costo Total			16,72
Costo Unitario			1,39
Precio de venta unitario			2,00
Precio de venta total			24,00
Relacion beneficio costo unitario			0,61
Relacion beneficio costo total			7,28

Elaborado por: Romero N, Saquinga I. (2012).

En la tabla N°8 se puede observar el análisis de costo beneficio en la cual se determinó que el costo total de producción para la elaboración de 1 Kg de pulpa de arazá es de 1,39 USD, ofertándolo al consumidor un producto con un peso de 1Kg al precio de 2,00 USD, obteniendo una ganancia de 0,61ctvs por cada 1Kg de producto vendido.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 CONCLUSIONES.

Del presente trabajo de investigación se pueden expresar las siguientes conclusiones:

- Acogiéndonos a las normas de calidad en la materia prima y recomendaciones establecidas por diferentes autores, más un buen manejo de tecnología de obtención y métodos de conservación apropiados para pulpas de frutas, se logró obtener un producto con características aceptables de muy buena calidad.
- Aplicando el método de combinación de conservación en la pulpa de arazá demostró que ayudó a mantener sus características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas en el producto elaborado; por tanto este método influyo en la calidad de la pulpa de arazá.
- Los análisis organolépticos determinaron en el sabor, aroma y consistencia con el promedio más alto al T10 (A₃B₁C₂) con una pasteurización de 80°C con la adición de 0,04% de benzoato de Na y 10% de sacarosa. Para el color la calificación más alta tuvo el T₅ (A₂B₁C₁) con una pasteurización de 75°C un porcentaje de 0,04% de benzoato de Na y 5% de sacarosa y en la aceptabilidad el T12 (A₃B₂C₂) con una pasteurización de 80°C adición de 0,08% de benzoato y 10% de sacarosa.
- En los análisis físicos químicos se llegó a determinar como mejor tratamiento al T10 (A₃B₁C₂) con una pasteurización de 80°C con la adición de 0,04% de benzoato de sodio y 10% de sacarosa. Lo cual significa que el tiempo de conservación mediante métodos combinados en porcentajes bajos tanto de benzoato de sodio como de sacarosa son los parámetros óptimos bajo los

cuales se debe trabajar para una buena conservación y características idóneas de una pulpa.

- Se puede concluir en la tabla de análisis de varianza (ANOVA) que el resultado es mayor o igual que 0,05, entonces no existe una relación estadísticamente significativa entre las variables con un nivel de confianza del 95,0%.
- Los resultados obtenidos luego del análisis microbiológico, presentaron valores inferiores a los manifestados por las Normas INEN 1529; en el caso de Mesófilos Totales una presencia máxima de 10 UFC/g, siendo el resultado de 2 UFC/g, inferior a este, lo cual nos permite ofrecer un producto de buena calidad, apto para el consumo humano y sin contaminación microbiana.
- Los análisis bromatológico realizado al producto elaborado muestra un contenido de humedad de 85,220% lo cual nos indica su riqueza en pulpa y un contenido proteico de 18% que nos permite considerar como un producto de alto valor nutritivo y que puede utilizarse para derivados como bebidas refrescantes, vinos, cocteles, etc.
- Los métodos aplicados en la conservación de la pulpa de arazá tuvo una durabilidad de 29 días a temperatura de -5°C, pasado este tiempo el producto presentó cambios físico químicos.

5.2 RECOMENDACIONES.

Tomando en cuenta que el presente trabajo de investigación está enfocado a un producto novedoso nos permitimos sugerir lo siguiente:

- La técnica de métodos combinados sobre el producto mejora la calidad gustativa, su presentación, y sobre todo su conservación, es por eso que se recomienda su utilización en pulpas de frutas especialmente con arazá ya que es una fruta muy perecible.
- Cuando se trata de materias primas perecederas como en el caso del arazá se recomienda transportarlas en condiciones adecuadas es decir en cubetas plásticas con un peso de materia prima no mayor a 10 Kg, hasta el lugar donde se llevará a cabo el desarrollo de la investigación, para evitar de esta forma en la mayor parte posibles alteraciones del producto.
- En la obtención y conservación de pulpas por medio de la cocción, se recomienda que se utilice temperaturas no mayores a los 80°C de pasteurización y en tiempos de 5 a 10 minutos ya que con el hervido prolongado, el color, sabor y el aroma típico de la fruta se pierden fácilmente.
- Los aditivos a añadirse en la pulpa deben estar listos para el momento de la pasteurización con sus respectivas cantidades, ya que el tiempo de pasteurización es corto y además la adición de la sacarosa se la debe realizar a una temperatura de entre 50-55°C para que se disuelva con facilidad y no haya formación de grumos.
- Tener en cuenta el cumplimiento de las normas de seguridad industrial y de higiene tanto en equipos como del personal que está a cargo, desde el momento en que empieza la recepción hasta finalizar el proceso ya que de esto dependerá excelentes resultados en sus características microbiológicas.

- Recomendamos que también se promuevan nuevas alternativas de conservación de pulpa de arazá, ya sea como fruta deshidratada o aprovechar su sabor y aroma para la extracción de aceites esenciales, ya que es una fruta con un índice considerable de producción en nuestro país.
- Dar nuevas alternativas de industrialización al arazá para el sector agroindustrial, puede utilizarse la pulpa para elaborar yogurt, jugos, vinos, etc; de esta manera aprovechar este fruto ya que tiene enorme deshidratación y problemas de pudrición.
- Las pulpas de frutas con métodos combinados se deben almacenar en refrigeración a temperaturas de -5°C , como máximo hasta 29 días de manera que mejore su conservación.
- Realizar un estudio de tiempo de vida útil de la pulpa de arazá, con las características de procesamiento que se aplicaron para este producto.

VI. RESUMEN Y SUMMARY.

6.1 RESUMEN.

Debido al sabor y aroma característicos de la fruta, el arazá tiene posibilidades en la industria de pulpas, néctares, dulces, jaleas, frutos deshidratados, yoghurt, etc., productos que aún dependen de una buena divulgación.

El comercio de frutos de arazá al natural ofrece muchos riesgos de pérdida, tanto para el agricultor como para el comerciante y el consumidor, debido a la fragilidad y perecibilidad de los frutos, pues se ablandan y deterioran con mucha facilidad y rapidez, favoreciendo tales pérdidas.

La pulpa de arazá tiene mucha importancia ya que es buscada para llevar a otros países con diferentes fines, en nuestro país se comercializa la mermelada de arazá, que es vendida en algunos mercados de Quito. Los principales clientes son: casas comerciales, supermercados, tiendas pequeñas, restaurantes, hoteles, bares de escuelas y colegios, instituciones públicas y privadas.

Razón por las cuales enfocamos nuestra investigación a la obtención y conservación de pulpa de arazá mediante métodos combinados para lo cual se evaluaron tres factores en estudio: temperatura de pasteurización (70,75 y 80°C) con el factor A, porcentaje de benzoato de Na (0,04-0,08%) con el factor B y porcentaje de sacarosa (5-10%) con el factor C; además se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) en arreglo factorial 3x 2 x 2 con dos repeticiones, esto se lo hizo mediante la prueba de Tukey al 5%, para las características físico químicas del producto.

Con esta visión se trato de priorizar el tiempo conservación de pulpa de arazá lo que permitió obtener los parámetros óptimos de elaboración y conservación por métodos combinados de manera global a las características organolépticas de los atributos:

sabor, color, aroma, consistencia y aceptabilidad, al comparar tratamientos los panelistas han seleccionado como el mejor al tratamiento al T₁₀ (A₃B₁C₂) con la siguiente especificación: temperatura de pasteurización 80°C, benzoato de Na 0,04% y sacarosa 10%.

El análisis físico químico realizado al producto elaborado muestra un contenido de pH 3,5 y acidez de 2,98 lo que nos permite considerar como un producto apto para el consumo humano, en los análisis bromatológicos tenemos como resultado de alto porcentaje de humedad 85,22% lo que nos indica su riqueza en pulpa y el 18% de proteína el cual nos indica un valor nutritivo que puede ser un importante apoyo para el mejoramiento de la alimentación. Dichos porcentajes son aceptables para la norma INEN 2337:08.

Luego que se obtuvo la pulpa mediante métodos combinados de conservación al realizar los diferentes análisis físicos, organolépticos y bromatológicos se logró determinar que el tratamiento 10 fue seleccionado como el mejor, mediante los datos obtenidos por los catadores y por los análisis estadísticos que se realizaron.

Además se realizó un análisis de costo beneficio en la cual se determinó que el costo total de producción para la elaboración de 1 Kg de pulpa de arazá es de 1,39 USD, ofertándolo al consumidor un producto con un peso de 1 Kg al precio de 2,00 USD, obteniendo una ganancia de 0,61 ctvs, por cada 1Kg de producto vendido. El desarrollo de la presente investigación tuvo lugar en la Planta de Frutas y Hortalizas de la Universidad Estatal de Bolívar.

6.2 SUMMARY.

Due to the flavor and aroma typical of the fruit, the arazá has potential in the industry of pulps, nectars, candies, jellies, dried fruits, yoghurt, etc., products that still depend on a good outreach.

Trade in fruits of arazá natural offers many risks of loss, both for the farmer and for the merchant and the consumer, because of the fragility and perecibility of the fruits, because it softens and deteriorating very easily and quickly, favouring such losses.

Arazá pulp has much importance since that is sought in order to other countries for different purposes, in our country sold jam arazá, which is sold in some markets of Quito. The main clients are: commercial houses, supermarkets, small shops, restaurants, hotels, bars of schools and colleges, public and private institutions.

Reason why we focus our research to the obtaining and maintenance of arazá through methods combined pulp which assessed three factors in study: temperature of pasteurization (70, 75 and 80 ° C) with the factor A, percentage of benzoate Na (0, 04-0 08%) with the B factor and percentage of sucrose (5-10%) with the factor C; a design completely at random (DCA) was also used in array factor 3 x 2 x 2 with 2 replicates. This is done by Tukey to 5% for features physical test chemical product.

With this vision will try to prioritize conservation of pulp arazá time allowing obtaining optimal parameters of processing and preservation methods combined in a comprehensive manner to the organoleptic characteristics of the attributes: taste, colour, aroma, consistency and acceptability, to compare the panelists treatments have been selected as the best treatment to the T10 (A3B1C2) with the following specification: temperature of pasteurization 80 ° C, Na 0.04% and 10% sucrose benzoate.

The physical chemical analysis to the finished product shows a pH content 3.5 and acidity of 2.98 allows us to be regarded as a product suitable for consumption human bromatological analysis have as a result of high percentage of moisture 85,22% which indicates their wealth in pulp and 18% of protein which indicates a nutritional value which can be a significant support to the improvement of food. These percentages are acceptable for the standard INEN 2337: 08.

Then that was obtained the pulp using combined methods of conservation to make the different physical analysis, organoleptic and bromatological was determine that the 10 treatment was selected as the best, using the data obtained by the tasters and statistical analyses that were conducted.

Also an analysis of cost benefit in which it was determined that the total cost of production for the production of 1 Kg of pulp arazá is 1.39 USD, offering it to the consumer a product with a weight of 1 Kg for a price of 2.00 USD, a profit of 0.61 ctvs, for each 1 Kg of product sold. The development of this research took place at the plant fruits and vegetables of the Bolívar State University.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

1. AOAC, (2011). **Asociación de Químicos Analíticos Oficiales.**
2. AOAC, (2011). **Métodos Recomendados de Análisis y Muestreo.** pág.24, 30. 1999. Aprobado por Codex.
3. BAZ, Gustavo. (2008). **Manual de Conservación de Frutas y Hortaliza y sus derivados.** 3ra. ed. México. 128p.
4. BARRERA, Thomas. (1981). **Programa Internacional de Seguridad Química.**7ma. ed. México: Rivera. 212p.
5. BELLO, S.(1989). **Informe de las Expediciones de Colección de Germoplasma de Arazá, Guaraná y Piña.** 2da. Ed. Lima: Loreto. 22p.
6. BRAKO, Leonel. Y ZARUCHI, Juan. (1993). **Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú.** 7ma. ed. Lima. 286p. Pág. 286.
7. CAMACHO, Guillermo. (2005). **Procesamiento de Frutas y Hortalizas** [en línea]. Bogotá: Milton Yecid. Disponible en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/html/contacto.html>.
8. Chávez F., W. B. (1988). **Arazá, potencial para la Amazonia.** pag.29
9. CODEX STAN 247-2005. Norma General Del Codex Para **Zumos (Jugos) Y Néctares De Frutas.** Pág, 21
10. CODEX STAN 247. 2005 **Métodos de Análisis y Muestreo.**pág.9
11. COUTURIER, Gerard. y TANCHIVA, Raquel. (1994) **Los insectos plagas del Arazá (Eugenia stipitata Mc Vaugh).** 3ra. ed. Perú: Inia. 28p.
12. **Corporación de Proyectos de Exportación No Tradicionales.** (2010). Ecuador. Se encuentra en la página http://www.proexant.org.ec/HT_Arazá.html.
13. ESCOBEDO, Andrés. y ADRIANA Msc.(2010). **Sondeo de Mercado Internacional y Nacional para Pulpa de Arazá.** 8va. ed. Costa Rica. 34p.
14. FAO. (2010). **Food and Agriculture Organization.** Comisión Europea.

15. FALCOA, Marx. Y CHAVEZ, Sant. (1988). **Aspectos Fenológicos y Ecológicos de Arazá (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh)** Amazonia central. 5ta. ed. Lima: Ferrari. 48p.
16. GALVIS, Daniel. (1981). **Frutas Tropicales y Exóticas en Pulpa Congelada**. 7ma. ed. España 32p. Disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/viceministerios/ambiente/mercado.pdf>.
17. GONZALES, J. (1991). **Cultivo del Arazá en la Amazonia Peruana**. 4ta. ed. Perú: Inia. 30p.
18. HELDMAN, George (2004). **Introducción a la Ingeniería de los Alimentos**. 6ta. ed. España: Acribia. 221p.
19. HERNANDEZ, G. (2004). **Aspectos Biológicos y Conservación de Frutas**. Pág. 148.
20. HERNANDEZ, Jordán y CARRILLO, Mauricio. (1987). **Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas** 5ta. ed. Bogotá: Colombia. 130p.
21. HERNANDEZ, Moran y GALVIS, Jorquen (1993). **Procesamiento de Arazá y Piña** 5ta. ed. Bogota. Colombia Amazónica. 148p.
22. HERNANDEZ, S; BARRERA, A. (2004). **Bases Técnicas para el Aprovechamiento Agroindustrial de Especies**, 1era. Ed. Bogota- Colombia. pág.102
23. HERRAEZ, Rosa y MAURÍ, Adela. (2009-2010). **Análisis Industrial**. Course Ware. Colombia. pag.96
24. INEN, (2008). Norma 2337 **Requisitos Para Jugos, Pulpas, Néctares, Concentrados, Bebidas De Frutas y Vegetales**. Ecuador. pág.4
25. INEN, (1998). Norma 1529-11. **Mohos y Levaduras Viables**. Ecuador.
26. INEN, (2006). Norma 1529-5. **Determinación de la Cantidad de Microorganismos Aerobios Mesófilos REP**. Ecuador.
27. INEN, (1990). 1529-7. **Determinación de los Microorganismos Coliformes por la Técnica de Recuento de Colonias**, Ecuador.
28. INEN, (1985). Norma 380. **Determinación de Sólidos Solubles**. Ecuador.

29. INEN, (1986). Norma 389. Determinar **La Concentración del Ion Hidrógeno (pH)**.Ecuador.
30. INIAP. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias.
31. INEC, (2002). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
32. ISO, (2003). Norma 2173. Zumo de fruta - **Determinación de contenido de alimentos sólidos soluble**. Ecuador.
33. KOZEL, Carlos. (2010). **Consejero de Medicina Natural I** 2da. Ed. Ecuador: Kozel. 192p.
34. LA DELICIA. (2010). **Planta de Procesamiento de Frutas**. Quito-Ecuador.
35. LOPEZ, Leonardo. (2010). **Comercialización Internacional del Arazá** [en línea].Ecuador:Eds.Cosblog.Disponibleen:<http://www.eltiempo//com/archivo/documento>.
36. MAGAP. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
37. MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. (1991). Resolución 7992. Título V de la Ley 09 de 1979, en lo relacionado con la **Elaboración, conservación y comercialización de Jugos. Concentrados, Néctares, Pulpas, Pulpas Azucaradas y Refrescos de Frutas**.
38. MORALES, Valencia. (1994). **Potencial de Economía en Frutas del Brasil**. 5ta. ed. Lima:inia.23p. Disponible: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream.pdf>.
39. NASCIMIENTO, A. (1998). **Cultivo y Utilización del Arazá**. Ed.Olga Wachter. Brasil. Impreso A y C. 92 pág.
40. NOBOA, Paúl y CRUZ, Armel. (2007). **Nuevos Productos de Exportación** [en línea]. 3ra. ed. Ecuador: limitada. 31p. Disponible en: <http://deliciasdelaraza.blogspot.com>.
41. NULLVALUE, James. (2002). **Comité Nacional de Productores de Arazá**. 5ta. Ed. Bogotá: el tiempo. 30p.
42. NUÑEZ, Pavel. Y RODRIGUEZ, Robín. (1999). **Biología Práctica**.2da.ed. Quito: Ecuador. 45p.

43. PAREDES, Edgar. (2007). **Sondeo rápido de mercado de frutas** [en línea]: Eds. CC.EE. Disponible en: www.minambiente.gov.com.
44. PUJOS, Maritza. (2007). **Estudio de Secado Natural de frutas Tropicales y Exóticas**. Ecuador. Tesis de Grado. 70p.
45. PINEDO, L. (1993). España. **Análisis de Oferta de Frutas Tropicales**. Se encuentra en la página <http://www.corpoica.org.co/Eventos/Informadic.pdf>.
46. TEMISTOCLES, Y. HERNAMDEZ, M. Ecuador. **Nuevos Productos de Exportación**. Se encuentra en la página <http://frutipull.asujustoprecio.com/categoría.asp>.
47. VILLACHICA, H. (1993). Lima- Perú. **Frutal Nativo de la Selva**. Revista de Agronomía. Se encuentra en la página <http://www.concope.gov.ec/Ecuatorritorial/paginas/Apoyo.html>.
48. VILLAVICENCIO, Carolina. (2008). **Proyecto Arazá**. 1ra. ed. Brasil. 31p. <http://www.slideshare.net/dicoello/proyecto-araza>.
49. WALES, Jimmy. (2009). **Eugenia Stipitata**. [en línea] 2da. Ed. Lima: inia. 2009. 23p. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Eugenia_stipitata#Descripci.C3.B3n.

ANEXOS

ANEXO N°1.

UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO



ANEXO N°3

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Anaerobiosis.- capacidad que poseen algunos organismos como hongos, bacterias, parásitos, etc. para vivir sin oxígeno libre.

Angiospermas.-subtipos de plantas.

Antracnosis.- Es una enfermedad producida por hongos que causa la desintegración de los tejidos.

Atomizador.-pulverizador de líquidos.

Aw.- Actividad de Agua.

Blenorragia.- inflamación infecciosa de la uretra.

Desnaturalización.- alternativa de una sustancia de manera que deja de ser apta para el consumo humano.

Disentería.- enfermedad infecciosa que se caracteriza por diarreas fuertes con sangre.

Endémica.- es un término utilizado en biología para indicar que la distribución de un taxón está limitada a un ámbito geográfico reducido, no encontrándose de forma natural en ninguna otra parte del mundo.

Elíptica.-de la elipse o relativo a ello.

Nervadura.-conjunto de nervios de una hoja.

Envés.-parte inferior de la hoja.

Estambres.- órgano sexual masculino de las plantas fanerógamas, que constan de antera y filamento.

Esferoides.-cuerpo sólido semejante a la esfera.

Glucosa.- Azúcar. Reserva energética del metabolismo celular.

INPA.- Instituto Nacional de Pesca de la Amazonía.

Inflorescencia.-apertura de los capullos de las plantas.

Irrigaciones.- aporte de sangre a los tejidos.

Laxante.- medicamento que sirve para facilitar la evacuación del vientre.

Lenticulares.- de forma parecida a la semilla de la lenteja.

Marmita.-olla de metal con tapa.

Metabolismo.- reacciones bioquímicas para descomponer y asimilar los alimentos.

Mishuyuca.- población perteneciente a Perú.

Mohos y levaduras.-hongos que se producen con facilidad por humedad o descomposición.

Neotenia.- fenómeno biológico por medio del cual los seres vivos conservan caracteres larvarios o juveniles después de alcanzar el estado de madurez.

Osmosis.-paso recíproco de líquidos de distinta densidad a través de una membrana semipermeable que los separa.

Peresibilidad.- Perecedero. Poco durable.

Polinización.- paso del polen desde el estambre en que se ha producido hasta del pistilo de la misma o de otra distinta.

Precocidad.-carácter prematuro de una etapa o edad.

ph.- número de iones de hidrógenos libres. Potencial hidrógeno.

PROEXANT.- Proyectos de Exportaciones No Tradicionales

Refinar.-hacer más fina una sustancia o mezcla, eliminando impurezas.

Remineralizar.-cargarse el agua de sustancias minerales.

Requena.- localidad de Perú.

Semillas blondas.-granos con colores rubios, claro.

Tisana.-bebida medicinal que resulta del cocimiento de una o varias yerbas.

Termófilos.-organismos que necesitan temperaturas elevadas para su normal desarrollo.

Viscosidad.- materia viscosa-

ANEXO N°4

PROMEDIOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOS QUÍMICOS DE LA MATERIA PRIMA.

Tabla N°1 pH, grados brix y acidez titulable

N. Materia Prima	pH	Grados Brix	Acidez
1	3,1	6	3,2
2	3,3	6	3,8
3	3,1	4	3,8
4	3,0	6	3,0
5	3,1	6	3,8
6	3,4	5	3,7
7	3,1	4	4,0
8	3,4	6	3,5
9	3,1	6	4,0
10	3,0	5	4,0
11	3,1	6	3,8
12	3,1	6	3,2
13	3,1	6	3,2
14	3,1	5	3,8
15	3,1	5	3,8
16	3,1	6	4,0
17	3,0	4	3,6
18	3,1	6	3,6
19	3,1	4	3,8
20	3,1	6	3,8
Promedio	3,125	5,4	3,67

ANEXO N°5

PROMEDIO DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DEL PRODUCTO TERMINADO

Tabla N°2 Potencial de hidrogeno. (pH)

0 días				15 días			
	R1	R2	PROMEDIO		R1	R2	PROMEDIO
T1	3,1	3,1	3,1	T1	4,2	4,2	4,20
T2	3,3	3,3	3,3	T2	4,3	4,3	4,30
T3	3,1	3,1	3,1	T3	4,2	4,3	4,25
T4	3,3	3,3	3,3	T4	4,3	4,4	4,35
T5	3,1	3,1	3,1	T5	4,4	4,1	4,25
T6	3,3	3,3	3,3	T6	4,1	4,0	4,05
T7	3,1	3,1	3,1	T7	4,3	4,3	4,30
T8	3,3	3,3	3,3	T8	4,4	4,5	4,45
T9	3,1	3,1	3,1	T9	4,2	4,2	4,20
T10	3,3	3,3	3,3	T10	4,3	4,3	4,30
T11	3,1	3,1	3,1	T11	4,3	4,3	4,30
T12	3,3	3,3	3,3	T12	4,3	4,3	4,30

Tabla N°3 Grados brix

0 días				15 días			
	R1	R2	PROMEDIO		R1	R2	PROMEDIO
T1	10	10	10	T1	9	9	9
T2	14	14	14	T2	13	13	13
T3	10	10	10	T3	9	9	9
T4	14	14	14	T4	13	13	13
T5	10	10	10	T5	9	9	9
T6	14	14	14	T6	13	13	13
T7	10	10	10	T7	9	9	9
T8	14	14	14	T8	13	13	13
T9	10	10	10	T9	9	9	9
T10	14	14	14	T10	13	13	13
T11	10	10	10	T11	9	9	9
T12	14	14	14	T12	13	13	13

Tabla N°4 Acidez titulable

0 días				15 días			
	R1	R2	PROMEDIO		R1	R2	PROMEDIO
T1	2,7	2,7	2,7	T1	2,9	3,0	2,95
T2	2,9	2,9	2,9	T2	3,2	3,3	3,25
T3	2,7	2,7	2,7	T3	2,9	2,9	2,90
T4	2,9	2,9	2,9	T4	2,8	2,8	2,80
T5	2,7	2,7	2,7	T5	3,4	2,7	3,05
T6	2,9	2,9	2,9	T6	2,3	2,5	2,40
T7	2,7	2,7	2,7	T7	3,6	3,4	3,50
T8	2,9	2,9	2,9	T8	2,7	2,8	2,75
T9	2,7	2,7	2,7	T9	3,3	3,3	3,30
T10	2,9	2,9	2,9	T10	3,9	3,5	3,70
T11	2,7	2,7	2,7	T11	2,8	2,7	2,75
T12	2,9	2,9	2,9	T12	3,5	3,5	3,50



ANEXO N°6.

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS Y BROMATOLÓGICOS DEL MEJOR TRATAMIENTO



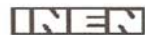
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
LABORATORIO DE ANÁLISIS Y DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES



Información del Solicitante:		Egdo. Ivonne Saquina & Nicolás Romero		
Fecha del análisis:		25 de Enero del 2012		
Fecha de la Entrega de resultados		30 de Enero del 2012		
Certificado N° 011-0012				
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO				
Muestra	Código	Resultado expresados en base seca		
Arazá pulpa		HUMEDAD (%)	PROTEÍNA (%) BRUTA	CENIZA (%)
Producto terminado.	A1	85,220	18,000	1,29
	A2	85,223	17,500	1,26
Método		Balanza determinadora de humedad; Methel;(AOAC,24,003)	AOAC Official Method 981.10 Crude Protein in Meat	J. Assoc. Official Anal. Chem., 50:50.
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO				
Muestra	Código	Resultado		
		Mohos y levaduras	Mesofilos totales	Coliformes totales
Producto terminado:	testigo	1UFC	1UFC	2UFC
	testigo	1UFC	2UFC	2UFC
	D-1	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA
	D-1	AUSENCIA	AUSENCIA	AUSENCIA
		Recuento de esporulados NF V08-059.ISO 7402	Recuento de bacterias NF V 08-050	ISO 7954-Método De Rutina NF V08-059
ATENTAMENTE				
 Ing. Carlos Moreno Mejia MSc. DIRECTOR		 Ing. Favian Bayas Morejón ANALISTA		
Nota. Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida considerándose que estos son la media aritmética de los análisis realizados. El laboratorio no es responsable por el uso incorrecto que se hiciera de este certificado.				

ANEXO N°7

NORMAS INEN 2337:08 JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2 337:2008

JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS

Primera Edición

FRUIT JUICE, PUREES, CONCENTRATES, NECTAR AND BEVERAGE. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.
AI: 02.03-465
CDU: 663.6
CIU: 3113
ICS: 67.160.20

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.	NTE INEN 2 337:2008 2008-12
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos procesados que se expenden para consumo directo; no se aplica a los concentrados que son utilizados como materia prima en las industrias.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Jugo (zumo) de fruta.- Es el producto líquido sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procedimientos tecnológicos adecuados, conforme a prácticas correctas de fabricación; procedente de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.2 Pulpa (puré) de fruta.- Es el producto carnos y comestible de la fruta sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados por ejemplo, entre otros: tamizando, triturando o desmenuzando, conforme a buenas prácticas de manufactura; a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.3 Jugo (zumo) concentrado de fruta.- Es el producto obtenido a partir de jugo de fruta (definido en 3.1), al que se le ha eliminado físicamente una parte del agua en una cantidad suficiente para elevar los sólidos solubles (° Brix) en, al menos, un 50% más que el valor Brix establecido para el jugo de la fruta.</p> <p>3.4 Pulpa (puré) concentrada de fruta.- Es el producto (definido en 3.2) obtenido mediante la eliminación física de parte del agua contenida en la pulpa.</p> <p>3.5 Jugo y pulpa concentrado edulcorado.- Es el producto definido en 3.3 y 3.4 al que se le ha adicionado edulcorantes para ser reconstituido a un néctar o bebida, el grado de concentración dependerá de los volúmenes de agua a ser adicionados para su reconstitución y que cumpla con los requisitos de la tabla 1, ó el numeral 5.4.1</p> <p>3.6 Néctar de fruta.- Es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.</p> <p>3.7 Bebida de fruta.- Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.</p> <p style="text-align: center;">4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS</p> <p>4.1 El jugo y la pulpa debe ser extraído bajo condiciones sanitarias apropiadas, de frutas maduras, sanas, lavadas y sanitizadas, aplicando los Principios de Buenas Prácticas de Manufactura.</p> <p>4.2 La concentración de plaguicidas no deben superar los límites máximos establecidos en el Codex Alimentario (Volumen 2) y el FDA (Part. 193).</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo Moreno Es-29 y Almagro - Cuito-Ecuador - Prohibida la reproducción

- 4.3 Los principios de buenas prácticas de manufactura deben propender reducir al mínimo la presencia de fragmentos de cáscara, de semillas, de partículas gruesas o duras propias de la fruta.
- 4.4 Los productos deben estar libres de insectos o sus restos, larvas o huevos de los mismos.
- 4.5 Los productos pueden llevar en suspensión parte de la pulpa del fruto finamente dividida.
- 4.6 No se permite la adición de colorantes artificiales y aromatizantes (con excepción de lo indicado en 4.7 y 4.9), ni de otras sustancias que disminuyan la calidad del producto, modifiquen su naturaleza o den mayor valor que el real.
- 4.7 Únicamente a las bebidas de fruta se pueden adicionar colorantes, aromatizantes, saborizantes y otros aditivos tecnológicamente necesarios para su elaboración establecidos en la NTE INEN 2 074.
- 4.8 Como acidificante podrá adicionarse jugo de limón o de lima o ambos hasta un equivalente de 3 g/l como ácido cítrico anhidro.
- 4.9 Se permite la restitución de los componentes volátiles naturales, perdidos durante los procesos de extracción, concentración y tratamientos térmicos de conservación, con aromas naturales.
- 4.10 Se permite utilizar ácido ascórbico como antioxidante en límites máximos de 400 mg/kg.
- 4.11 Se puede adicionar enzimas y otros aditivos tecnológicamente necesarios para el procesamiento de los productos, aprobados en la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, o FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.12 Se permite la adición de los edulcorantes aprobados por la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, y FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.13 Sólo a los néctares de fruta pueden añadirse miel de abeja y/o azúcares derivados de frutas.
- 4.14 Se pueden adicionar vitaminas y minerales de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 334-2 y en las otras disposiciones legales vigentes.
- 4.15 La conservación del producto por medios físicos puede realizarse por procesos térmicos: pasteurización, esterilización, refrigeración, congelación y otros métodos adecuados para ese fin; se excluye la radiación ionizante.
- 4.16 La conservación de los productos por medios químicos puede realizarse mediante la adición de las sustancias indicadas en la tabla 15 de la NTE INEN 2 074.
- 4.17 Los productos conservados por medios químicos deben ser sometidos a procesos térmicos.
- 4.18 Se permite la mezcla de una o más variedades de frutas, para elaborar estos productos y el contenido de sólidos solubles ("Brix"), será ponderado al aporte de cada fruta presente.
- 4.19 Puede añadirse jugo obtenido de la mandarina *Citrus reticulata* y/o híbridos al jugo de naranja en una cantidad que no exceda del 10% de sólidos solubles respecto del total de sólidos solubles del jugo de naranja.
- 4.20 Puede añadirse jugo de limón (*Citrus limon* (L.) Burm. f. *Citrus limonum* Rissa) o jugo de lima (*Citrus aurantifolia* (Christm.), o ambos, al jugo de fruta hasta 3 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a jugos no endulzados.
- 4.21 Puede añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, hasta 5 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro a néctares de frutas.
- 4.22 Puede añadirse al jugo de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) sal y especias así como hierbas aromáticas (y sus extractos naturales).

(Continúa)

4.23 Se permite la adición de dióxido de carbono, mayor a 2 g/kg, para que al producto se lo considere como gasificado.

4.24 A las bebidas de frutas cuando se les adicione gas carbónico se las considerará bebidas gaseosas y deberán cumplir los requisitos de la NTE INEN 1 101.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos para los jugos y pulpas de frutas

5.1.1 El jugo puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.2 La pulpa debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.3 El jugo y la pulpa debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.1.4 Requisitos físico- químico

5.1.4.1 Los jugos y las pulpas ensayados de acuerdo a las normas técnicas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 1.

5.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas

5.2.1 El néctar puede ser turbio o claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta o frutas de las que procede.

5.2.2 El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.2.3 Requisitos físico - químicos

5.2.3.1 El néctar de fruta debe tener un pH menor a 4,5 (determinado según NTE INEN 389).

5.2.3.2 El contenido mínimo de sólidos solubles (°Brix) presentes en el néctar debe corresponder al mínimo de aporte de jugo o pulpa, referido en la tabla 2 de la presente norma.

(Continúa)

TABLA 1. Especificaciones para los jugos o pulpas de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	Sólidos Solubles ^{a)} Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia sp</i>	6,0
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca</i> L.	11,5
Arándano (mirtilo)	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Vaccinium corymbosum</i> L. <i>Vaccinium angustifolium</i>	10,0
Araza	<i>Eugenia stipitata</i>	4,8
Babaco	<i>Carica pentagona</i> Heilb	5,0
Banano	<i>Musa, spp</i>	21,0
Borojo	<i>Borojpa spp</i>	7,0
Carambola (Grosella china)	<i>Averrhoa carambola</i>	5,0
Claudia ciruela	<i>Prunus domestica</i> L.	12,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera</i> L.	5,0
Coco (2)	<i>Cocos nucifera</i> L.	4,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus pérsica</i> L.	9,0
Frutilla	<i>Fragaria spp</i>	6,0
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus</i> L.	7,0
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis</i> L.	11,0
Guarábana	<i>Annona muricata</i> L.	11,0
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	5,0
Kiwi	<i>Actinidia deliciosa</i>	8,0
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	11,0
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	4,5
Limón	<i>Citrus limon</i> L.	4,5
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	10,0
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	11,0
Manzana	<i>Malus domestica</i> Borkh	6,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis</i> Sims	12,0
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	11,5
Melón	<i>Cucumis melo</i> L.	5,0
Mora	<i>Rubus spp.</i>	6,0
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	9,0
Naranjilla (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	6,0
Papaya (Lechosa)	<i>Carica papaya</i>	8,0
Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	10,0
Piña	<i>Ananas comosus</i> L.	10,0
Sandía	<i>Citrullus lanatus</i> Thunb	6,0
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	18,0*
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	8,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	4,5
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	8,0
Uva	<i>Vitis spp</i>	11,0

^{a)} En grados Brix a 20 °C (con exclusión de azúcar)

(1) Este producto se conoce como "agua de coco" el cual se extrae directamente del fruto sin exprimir la pulpa.

(2) Es la emulsión extraída del endosperma (almendra) maduro del coco, con o sin adición de agua de coco

* Para extraer el jugo del tamarindo debe hacerse en extracción acuosa, lo cual baja el contenido de sólidos solubles desde 60 °Brix, que es su Brix natural, hasta los 18 °Brix en el extracto.

NOTA 1. Para las frutas que no se encuentran en la tabla el mínimo de grados Brix será el Brix del jugo o pulpa obtenido directamente de la fruta

(Continúa)

TABLA 2. Especificaciones para el néctar de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	% Aporte de jugo de fruta	Sólidos Solubles ^{a)} Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia sp</i>	25	1,5
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca</i> L.	40	4,6
Arándano (mirtilo,)	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Vaccinium corymbosum</i> L. <i>Vaccinium angustifolium</i>	40	4,0
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	*	*
Babaco	<i>Carica pentagona</i> Heilb	25	1,25
Banano	<i>Musa, spp</i>	25	5,25
Borojo	<i>Borojoa spp</i>	25	1,75
Carambola (Grosella china)	<i>Averrhoa carambola</i>	25	1,25
Claudia ciruela	<i>Prunus domestica</i> L.	50	6,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera</i> L.	25	1,25
Coco (2)	<i>Cocos nucifera</i> L.	25	1,0
Durazro (Melocotón)	<i>Prunus pérsica</i> L.	40	3,6
Frutilla	<i>Fragaria spp</i>	40	2,4
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus</i> L.	40	2,8
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis</i> L.	25	2,75
Guanábana	<i>Anona muricata</i> L.	25	2,75
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	25	1,25
Kiwí	<i>Actinidia deliciosa</i>	*	*
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	20	2,24
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	25	1,13
Limón	<i>Citrus limon</i> L.	25	1,13
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	50	5,0
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	25	2,75
Manzana	<i>Malus domestica</i> Borkh	50	3,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis</i> Sims	*	*
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	25	2,88
Melón	<i>Cucumis melo</i> L.	35	1,75
Mora	<i>Rubus spp</i>	30	1,8
Naranja	<i>Citrus sinnensis</i>	50	4,5
Naranja (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	*	*
Papaya (Lechosa)	<i>Carica papaya</i>	25	2,0
Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	40	4,0
Piña	<i>Ananas comosus</i> L.	40	4,0
Sandía	<i>Citrullus lanatus</i> Thunb	40	2,4
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	*	*
Tomate de árbol	<i>Cyphomandra betacea</i>	25	2,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	50	2,25
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	50	4,0
Uva	<i>Vitis spp</i>	50	5,5
Otros:			
- Alto contenido de pulpa o aroma fuerte		25	--
- Baja acidez, bajo contenido de pulpa o aroma bajo a medio		50	--

* Elevada acidez, la cantidad suficiente para lograr una acidez mínima de 0,5 % (como ácido cítrico)

^{a)} En grados Brix a 20°C (con exclusión de azúcar)

(Continúa)

TABLA 4. Requisitos microbiológicos para los productos pasteurizados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	—	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	—	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/ cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-10

En donde:

NMP = número más probable
 UFC = unidades formadoras de colonias
 UP = unidades propagadoras
 n = número de unidades
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo
 c = número de unidades permitidas entre m y M

5.5.4 Los productos envasados asépticamente deben cumplir con esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2 335

5.6 Contaminantes

5.6.1 Los límites máximos de contaminantes no deben superar lo establecido en la tabla 5

TABLA 5. Límites máximos de contaminantes

	Límite máximo	Método de ensayo
Arsénico, As mg/kg	0,2	NTE INEN 269
Cobre, Cu mg/kg	5,0	NTE INEN 270
Estaño, Sn mg/kg *	200	NTE INEN 385
Zinc, Zn mg/kg	5,0	NTE INEN 399
Hierro, Fe mg/kg	15,0	NTE INEN 400
Plomo, Pb mg/kg	0,05	NTE INEN 271
Patulina (en jugo de manzana)**, mg/kg	50	AOAC 49.7.01
Suma de Cu, Zn, Fe mg/kg	20	

* En el producto envasado en recipientes estañados
 ** La patulina es una micotoxina formada por una lactona hemiacetalica, producida por especies del género *Aspergillus*, *Penicillium* y *Byssoclamys*.

5.7 Requisitos Complementarios

5.7.1 El espacio libre tendrá como valor máximo el 10 % del volumen total del envase (ver NTE INEN 394).

5.7.2 El vacío referido a la presión atmosférica normal, medido a 20 °C, no debe ser menor de 320 hPa (250 mm Hg) en los envases de vidrio, ni menor de 160 hPa (125 mm Hg) en los envases metálicos. (ver NTE INEN 392).

(Continúa)

ANEXO N° 8

NORMA GENERAL DEL CODEX PARA ZUMOS (JUGOS) Y NÉCTARES DE FRUTAS (CODEX STAN 247-2005)

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente Norma se aplica a todos los productos que se definen en la Sección 2.1 *infra*.

2. DESCRIPCIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

2.1.1 Zumo (jugo) de fruta

Por zumo (jugo) de fruta se entiende el líquido sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o frutas que se han mantenido en buen estado por procedimientos adecuados, inclusive por tratamientos de superficie aplicados después de la cosecha de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Comisión del Codex Alimentarius.

Algunos zumos (jugos) podrán elaborarse junto con sus pepitas, semillas y pieles, que normalmente no se incorporan al zumo (jugo), aunque serán aceptables algunas partes o componentes de pepitas, semillas y pieles que no puedan eliminarse mediante las buenas prácticas de fabricación (BPF).

Los zumos (jugos) se preparan mediante procedimientos adecuados que mantienen las características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales esenciales de los zumos (jugos) de la fruta de que proceden. Podrán ser turbios o claros y podrán contener componentes restablecidos¹ de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta. Podrán añadirse pulpa y células² obtenidas por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Un zumo (jugo) de un solo tipo es el que se obtiene de un solo tipo de fruta. Un zumo (jugo) mixto es el que se obtiene mezclando dos o más zumos (jugos), o zumos (jugos) y purés de diferentes tipos de frutas.

El zumo (jugo) de fruta se obtiene como sigue:

2.1.1.1 **Zumo (jugo) de fruta** exprimido directamente por procedimientos de extracción mecánica.

2.1.1.2 **Zumo (jugo) de fruta a partir de concentrados**, mediante reconstitución del zumo (jugo) concentrado de fruta, tal como se define en la Sección 2.1.2 con agua potable que se ajuste a los criterios descritos en la Sección 3.1.1(c).

Ingredientes básicos

(a) Para los zumos (jugos) de frutas exprimidos directamente, el nivel de grados Brix será el correspondiente al del zumo (jugo) exprimido de la fruta y el contenido de sólidos solubles

del zumo (jugo) de concentración natural no se modificará salvo para mezclas del mismo tipo de zumo (jugo).

3.2 CRITERIOS DE CALIDAD

Los zumos (jugos) y néctares de frutas deberán tener el color, aroma y sabor característicos del zumo (jugo) del mismo tipo de fruta de la que proceden.

La fruta no deberá retener más agua como resultado de su lavado, tratamiento con vapor u otras operaciones preparatorias que la que sea tecnológicamente inevitable.

3.3 AUTENTICIDAD

Se entiende por autenticidad el mantenimiento en el producto de las características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales esenciales de la fruta o frutas de que proceden.

3.4 VERIFICACIÓN DE LA COMPOSICIÓN, CALIDAD Y AUTENTICIDAD

Los zumos (jugos) y néctares de frutas deberán someterse a pruebas para determinar su autenticidad, composición y calidad cuando sea pertinente y necesario. Los métodos de análisis utilizados deberán ser los establecidos en la Sección 9 – Métodos de análisis y muestreo.

La verificación de la autenticidad /calidad de una muestra puede ser evaluada por comparación de datos para la muestra, generados usando métodos apropiados incluidos en la norma, con aquéllos producidos para la fruta del mismo tipo y de la misma región, permitiendo variaciones naturales, cambios estacionales y por variaciones ocurridas debido a la elaboración/procesamiento.

ANEXO N° 9

FOTOS DEL PROCEDIMIENTO.

8.1 Obtención de la pulpa de arazá mediante métodos combinados



RECEPCION



SELECCIÓN



LAVADO



PESADO



DESPULPATADO



TROCEADO



PASTEURIZADO



ENFUNDADO Y
ETIQUETADO



REFRIGERADO.

8.2 ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS.



8.3 ANÁLISIS FÍSICOS-QUÍMICOS.



Determinación de los Grados Brix



Determinación del pH

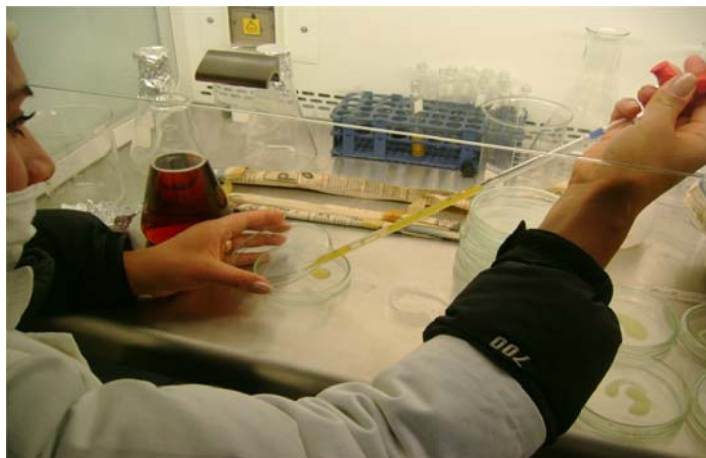


Determinación de la Acidez Titulable

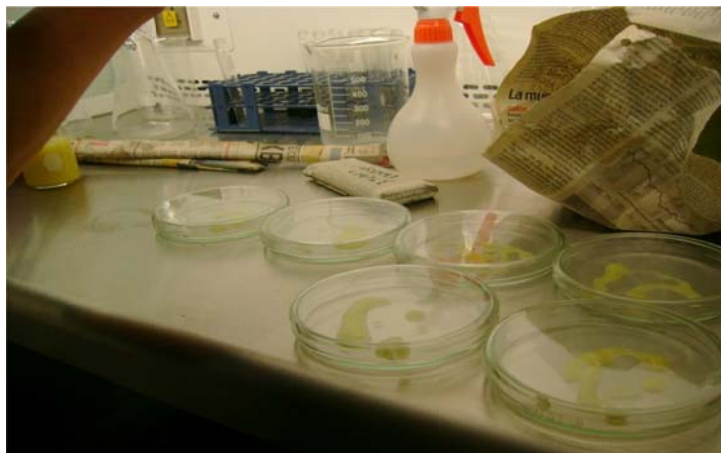
8.4 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.



Mohos y Levaduras



Recuento total de mesófilos

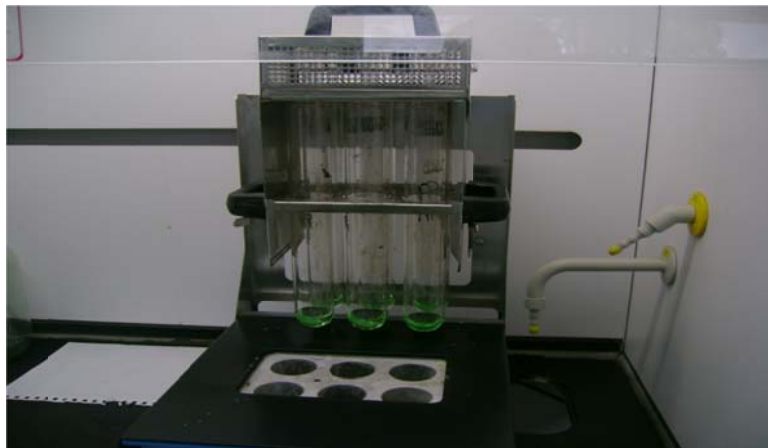


Coliformes totales

8.5 ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS.



Determinación de Humedad



Determinación de Proteína



Determinación de Cenizas