



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

TEMA:

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE MERMELADA OBTENIDA A PARTIR DE SAMBO (*Curcúbita ficifolia*) Y ZAPALLO (*Curcúbita maxima*) CULTIVADOS EN EL ECUADOR, CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE FRESA. EN LA PLANTA DE FRUTAS Y HORTALIZAS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.

Tesis de grado previo a la obtención del título de Ingenieros Agroindustriales 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:

VILLAVICENCIO LÓPEZ FRANCISCO SEBASTIÁN.
NÚÑEZ MIRANDA LUIS GUSTAVO.

DIRECTOR:

ING. VICENTE DOMÍNGUEZ.

GUARANDA – ECUADOR

2013.

“EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DE MERMELADA OBTENIDA A PARTIR DE SAMBO (Curcúbita ficifolia) Y ZAPALLO (Curcúbita maxima) CULTIVADOS EN EL ECUADOR, CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE FRESA.” EN LA PLANTA DE FRUTAS Y HORTALIZAS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.

REVISADO POR:

Ing. Vicente Domínguez.
DIRECTOR DE TESIS

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN
DE TESIS

Ing. Marx García
BIOMETRISTA

Ing. Edwin Solórzano
ÁREA TÉCNICA

Ing. Fabián Bayas.
ÁREA REDACCIÓN TÉCNICA

FECHA DE LA DEFENSA:.....

AUTORÍA DE LA TESIS

Nosotros, Luis Gustavo Núñez Miranda; Francisco Sebastián Villavicencio López, declaramos que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; este trabajo no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad intelectual, por su reglamento, y por la normativa institucional vigente.

.....

Luis Núñez

180449797-0

.....

Sebastián Villavicencio

180392454-5

DEDICATORIA.

Primeramente a Dios que me ha brindado la sabiduría, la paciencia y la responsabilidad de aceptar un reto de vida, para formarme como profesional.

A mi madre Rosa Miranda por el apoyo incondicional que me ha sabido brindar, su cariño y comprensión los cuales han permitido crecer como persona y ser humano, para lograr ser un líder siguiendo su buen ejemplo y sano consejo.

A mi hermano Marcelo Núñez, a la memoria de mi padre Ermel Núñez, a mis compañeros y amigos que fueron testigos de mis triunfos y fracasos.

Y a mi querida Universidad de la cual llevo los mejores recuerdos y enseñanzas, que forman parte de mi vida.

Luis

DEDICATORIA.

A DIOS por devolverme la vida.

A mi madre Lilián López por haber entregado todo de sí misma, ser mi ejemplo ideal de vida y por darme esas fuerzas necesarias para tener éxito en la vida.

A mi padre Víctor Villavicencio por todo el cariño, amor, sacrificio y apoyo incondicional.

A mi hermano Pablo David por brindarme el más grande apoyo moral.

A los maestros que supieron darme el apoyo necesario para ser un buen profesional.

A mis familiares que supieron brindarme ayuda y a mis compañeros por esos momentos inolvidables que compartimos.

Sebastián

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por darnos la vida.

Un infinito agradecimiento a nuestras familias por el apoyo brindado.

A la Universidad Estatal de Bolívar por la oportunidad brindada para alcanzar nuestra profesión.

Al ingeniero Vicente Domínguez director de la tesis por la ayuda desinteresada que nos supo brindar en el presente trabajo de investigación.

Al Ing. Iván García, Ing. Edwin Solórzano e Ing. Favián Vayas por todo el apoyo brindado en nuestro trabajo de investigación.

A todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron a continuar con nuestros estudios, con el apoyo moral y económico.

Luis ; Sebastián

ÍNDICE DE CONTENIDO

Cap.	Denominación	Pág.
I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	MARCO TEÓRICO	4
2.1	Fresa	4
2.2	Sambo	6
2.2.1.	Origen	6
2.2.2	Taxonomía y Morfología	7
2.3	Zapallo	10
2.4	Mermelada	14
2.5	Tipos de Mermelada	24
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	26
3.1	Ubicación del Experimento.	26
3.1.1	Localización del Experimento.	26
3.2	MATERIALES	27
3.2.1	Material de Oficina	27
3.2.2	Material de Experimentación.	27
3.2.3	Material de Campo	27
3.2.4	Material de Laboratorio.	28
3.2.5	Material de Procesos.	28
3.2.6	Reactivos	28
3.3	Métodos	29
3.3.1	Factores en estudio.	29
3.3.2	Diseño experimental de bloques	29
3.3.3	Análisis estadístico.	30
3.4	Mediciones experimentales.	30
3.4.1	Análisis materia prima	31
3.4.2	Análisis del producto terminado	31

3.4.2.1	Determinación pH	31
3.4.2.2	Grados Brix	32
3.4.3	Análisis sensorial.	32
3.5	MANEJO DEL EXPERIMENTO.	33
3.5.1	Procedimiento	33
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.	42
4.1.1	Determinación ph	42
4.1.2	Determinación de grados brix	43
V.	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	73
5.1	Hipótesis a Verificar.	73
5.2	Verificación de la Hipótesis en el Producto	73
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
6.1	Conclusiones	79
6.2	Recomendaciones	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°	Denominación	Pág.
1	Descripción de bloque	29
2	Análisis de varianza (DBCA)	30
3	Descripción de tratamientos.	30
4	Análisis del producto inicial	42
5	Análisis del producto inicial	43
6	Análisis del producto procesado	43
7	(ADEVA) para evaluar la variable grados °Brix	44
8	Resultados de prueba de Tukey °Brix	44
9	(ADEVA) para evaluar la variable pH	46
10	(ADEVA) para evaluar la variable Apariencia en el Sambo	47
11	Resultados Tukey de la variable Apariencia en el Sambo	48
12	(ADEVA) para la variable Apariencia en el Zapallo	49
13	Resultados Tukey de la variable Apariencia en el Zapallo	50
14	(ADEVA) para la variable Textura en el sambo	52
15	Resultados Tukey de la variable Textura en el sambo	52
16	(ADEVA) para la variable Textura en el zapallo	54
17	Resultados Tukey de la variable Textura en el zapallo	55
18	(ADEVA) para la variable aroma en el sambo	57
19	Resultados Tukey de la variable aroma en el sambo	58

20	(ADEVA) para la variable aroma en el zapallo	59
21	Resultados Tukey de la variable aroma en el zapallo	60
22	(ADEVA) para la variable sabor en el sambo	62
23	Resultados Tukey de la variable sabor en el sambo	63
24	(ADEVA) para la variable sabor en el zapallo	64
25	Resultados Tukey de la variable sabor en el zapallo	65
26	(ADEVA) para evaluar la variable Color en el sambo	67
27	Resultados Tukey de la variable color en el Sambo	68
28	(ADEVA) para la variable Color en el zapallo	69
29	Resultados Tukey la variable color en el Zapallo	70
30	Análisis bromatológicos al mejor tratamiento Sambo	726
31	Análisis bromatológicos al mejor tratamiento Zapallo	72
32	Análisis costo/beneficio tratamiento T1 (10% sambo)	728
33	Análisis costo/beneficio tratamiento T5 (15% Zapallo)	729

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°	Denominación	Pág.
1	Principales consumidores de fresa en el mundo (en Tm)	5
2	Producción de fresa en el Ecuador 2008	6
3	Valor nutricional del sambo	9
4	Producción de zapallo en el Ecuador	10
5	Taxonomía del zapallo	10
6	Valor nutricional del zapallo	14
7	Frutas ricas y pobres en pectina	17
8	Relación de pH vs Ácido cítrico	25
9	Situación geográfica y climática de la localidad.	26

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°	Denominación	Pág.
Gráfico N° 1	Países productores de fresa	4
GRÁFICO N°2	Producción anual de fresa (Tm)	6
Gráfico N° 3	Prueba de Tukey de la variable Grados Brix	46
Gráfico N° 4	Prueba de Tukey de la variable pH	46
Gráfico N° 5	Tukey de la variable Apariencia con el tratamiento Sambo.	48
Gráfico N° 6	Interacciones de Apariencia con el tratamiento Sambo.	49
Gráfico N° 7	Tukey de la variable Apariencia con el tratamiento Zapallo.	51
Gráfico N° 8	Interacciones de Apariencia con el tratamiento Zapallo.	51
Gráfico N° 9	Tukey de la variable Textura con el tratamiento Sambo.	53
Gráfico N° 10	Interacciones de Textura con el tratamiento Sambo.	54
Gráfico N° 12	Interacciones de Textura con el tratamiento Zapallo.	56
Gráfico N° 13	Tukey de la variable Aroma con el tratamiento Sambo.	58
Gráfico N° 14	Interacciones de Aroma con el tratamiento Sambo.	59
Gráfico N° 16	Interacciones de Color con el tratamiento Zapallo.	61
Gráfico N° 17	Tukey de la variable Sabor con el tratamiento Sambo.	63
Gráfico N° 18	Interacciones de Sabor con el tratamiento Sambo.	64
Gráfico N° 20	Interacciones de Sabor con el tratamiento Zapallo.	66
Gráfico N° 21	Tukey de la variable color con el tratamiento Sambo.	68
Gráfico N° 22	Interacciones de Color con el tratamiento Sambo.	69

INDICE DE ANEXOS

ANEXO N°	Denominación
1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA
2	FICHA ORGANOLÉPTICA DE CITACIÓN
3	BASE DE DATOS
4	FOTOGRAFÍAS DE PROCESO
5	RESULTADOS DE ANALISIS DE LABORATORIO
6	GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS
7	NORMAS TÉCNICAS ECUATORIANAS

I. INTRODUCCIÓN

Desde antaño el hombre ha ido buscando diversos métodos para conservar los alimentos el mayor tiempo posible. Uno de esos procesos consiste en añadir a las frutas miel, edulcorante que fue sustituido por el azúcar con la llegada de los árabes a Europa y que originó uno de los más dulces placeres para el paladar: la mermelada; un producto netamente español. (Barona, 2007).

El Sambo es una especie perteneciente a las cucurbitáceas. Son plantas rastreras de tallos suculentos y grandes hojas que cubren el suelo, cuyo cultivo se remonta a los inicios de nuestra agricultura en los primeros asentamientos humanos de nuestras tribus iniciales. (Cerón, 2003).

El zapallo es una hortaliza de origen rastrero y trepador, su producto es grande como un balón con compartimientos verde cuando está tierno y amarillento cuando está maduro. No constituye parte de la alimentación en la mayoría de la población ecuatoriana, debido a que, se lo considera como un alimento indígena y que sólo ellos lo consumen. (Cerón, 2003).

Es una planta originaria de América Central y cultivada en muchos lugares del mundo. Tanto los zapallos u otras calabazas como el sambo, podían comerse tiernos o maduros, cocidos constituyéndose por sí mismo o mediante combinación con otros alimentos. Se ha mencionado que se había convertido en el plato típico de la cuaresma en la temprana vida colonial. (Cerón, 2003).

La producción de estas especies (cucurbitáceas) depende del buen manejo y de la polinización de abejas para dar fruto. Prefieren suelos de tipo arenosos y húmedos, no resisten a heladas ni sequías, pero resistentes a podas extremas reemplazando al poco tiempo sus ramas. (Espín, 2012)

Es importante destacar que el Ecuador cuenta con una diversidad de recursos naturales que no han sido explotados apropiadamente, por esto se busca crear un proyecto de producción y comercialización de pulpa de fresa; que brinde al país en general un desarrollo sustentable en el ámbito de la industria, ofreciendo al mercado actual un producto de alta calidad, sabor exquisito con propiedades nutricionales óptimos, y lo más importante reducción de tiempo en la preparación de jugos, yogurt, postres, helados, etc. (Coronado, 2001).

La elaboración de este proyecto busca que por medio del estudio pertinente, análisis e investigación se llegue a formar y poner en marcha la microempresa cuyo objetivo fundamental es buscar rentabilidad, posicionarse en el mercado ecuatoriano, haciendo que el producto ofrecido sea reconocido en el ámbito nacional, y de esta manera contribuir en la generación de nuevas plazas de trabajo para los ecuatorianos. (S.I.C.A, 2007)

La producción muestra una evolución de crecimiento, esto se debe principalmente a los avances en productividad alcanzados con la aplicación de nueva tecnología (Brennan, 1998).

La carencia de tecnología adecuada ha permitido que gran parte de la producción de sambo no sea aprovechada eficazmente, provocando el desperdicio de una gran cantidad de fruta en época de cosecha razón por la cual es necesario buscar procesos adecuados de industrialización de la fruta manteniendo sus características para un tiempo prolongado. Una de las finalidades que tiene al elaborar este producto es aumentar el rendimiento de forma que se obtenga un mayor volumen a menor costo en cuanto al producto elaborado. (Coronado, 2001).

Existe un proceso de blanqueado previo de la pulpa de sambo para desodorizar su pulpa, y así garantizar un sabor más agradable en el

producto terminado gracias a las propiedades organolépticas propias de la fruta (Aguilar 2012).

Una verdadera mermelada debe presentar un color brillante y atractivo, reflejando el color propio de la fruta. Además debe aparecer bien gelificada sin demasiada rigidez, de forma tal que pueda extenderse perfectamente. Debe tener por supuesto un buen sabor afrutado. También debe conservarse bien cuando se almacena en un lugar fresco, preferentemente oscuro y seco. (Smith, 2007).

En esta investigación se tuvo como objetivo general: evaluar el efecto del sambo y zapallo cultivados en el Ecuador, en las características sensoriales de una mermelada con sustitución parcial de fresa.

Para esta investigación se plantearon los siguientes objetivos específicos:

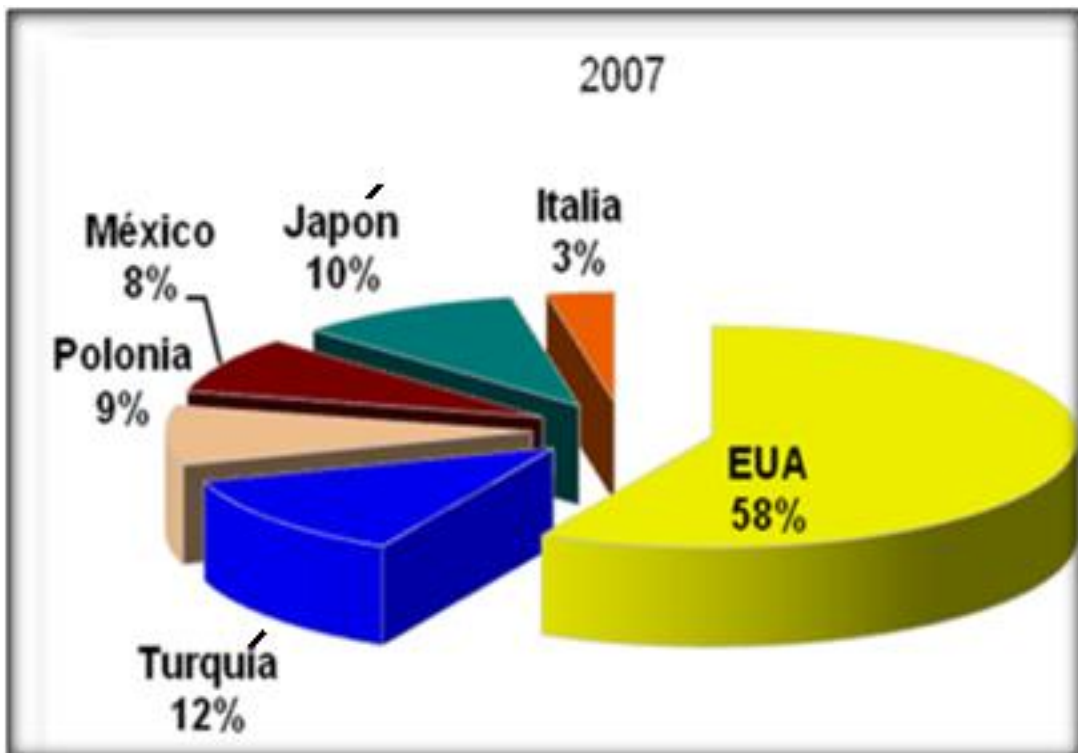
- Determinar el mejor tratamiento de sambo y zapallo en la mermelada de fresa, mediante evaluación sensorial.
- Efectuar análisis microbiológicos del mejor tratamiento.
- Realizar el análisis costo beneficio del mejor tratamiento.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 FRESA

Fresa, nombre común de una hierba vivaz de porte bajo de un género de la familia de las rosáceas y del fruto comestible que produce. La fresa es nativa de las regiones templadas de todo el mundo y se cultiva en grandes cantidades, tanto con fines comerciales como por parte de horticultores aficionados. (Encarta 2009)

Gráfico N° 1 Países productores de fresa



Fuente: (FAOSTAT, 2008)

Desde el año de 1971 en el Ecuador el INEC registra sembríos de frutillas en proporciones significativas, claro que desde antes también ya se cultivaban pero en superficies casi insignificantes, en huertos familiares y exclusivamente para consumo nacional (INEC, 2012).

En el siguiente cuadro podemos apreciar una lista de los países que tienen mayor consumo de fresa a nivel mundial.

Cuadro N° 1: Principales consumidores de fresa en el mundo (Tm)

NÚMERO	PAÍS	TONELADAS MÉTRICAS
1	Alemania	143,336
2	Francia	82,293
3	Canadá	45,524
4	Estados Unidos de América	32,061
5	Reino Unido	28,493
6	Bélgica	26,033
7	Austria	22,173
8	Italia	22,750
9	Países Bajos	12,086
10	Suiza	10,605
17	México	9,630

Fuente: (FAOSTAT, 2008.)

A comienzos de la década de los 80 se implanta las siembras en proporciones mayores con fines de exportación. Ecuador por su clima y ubicación geográfica (Cordillera Andina) tiene la ventaja de producir esta fruta durante todo el año.

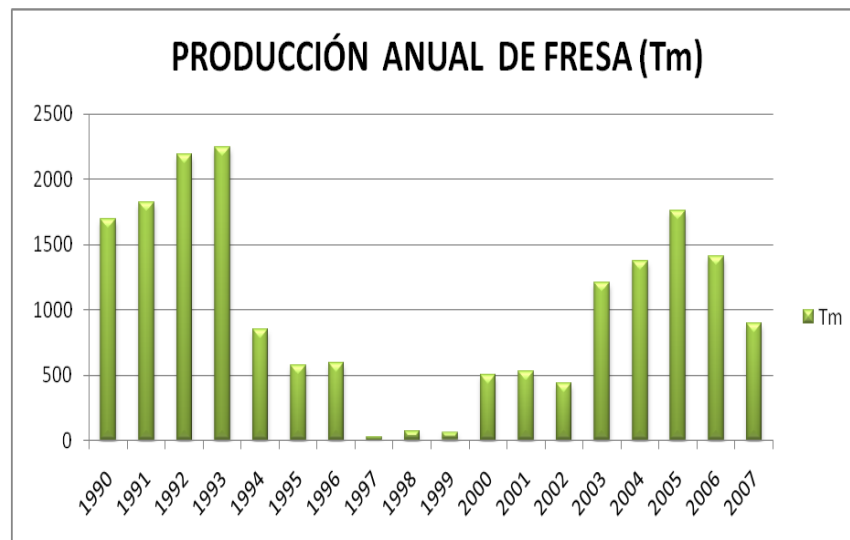
El cuadro que se presenta a continuación expresa la cantidad de fresa producida en el Ecuador desde 1980 hasta el 2007, acompañado de un gráfico de barras que indica el crecimiento y disminución de producción anuales.

Cuadro Nº 2: Producción de fresa en el Ecuador 2008

AÑOS	Tm	AÑOS	Tm	AÑOS	Tm
1990	1690	1996	590	2002	437
1991	1821	1997	24	2003	1210
1992	2190	1998	67	2004	1369
1993	2244	1999	56	2005	1758
1994	853	2000	502	2006	1411
1995	575	2001	524	2007	890

Fuente: SICA, 2008

GRÁFICO Nº2 Producción anual de fresa (Tm)



Fuente: (SICA, 2008)

2.2 SAMBO

2.2.1. Origen

Los zapallos y los sambos han sido consumidos por los pueblos americanos desde hace varios miles de años.

En el área que constituyó el antiguo imperio de los incas, se han encontrado evidencias relacionadas con este tipo de cultivos, con una antigüedad que data entre los 3000 a 5000 años. (Tapia, 2005)

El origen del zapallo no está del todo claro, por una parte parece ser que procede de Asia. Su nombre aparece entre las hortalizas citadas por egipcios y existen pruebas de que también eran conocidos por los romanos.

Otras fuentes atribuyen su origen a la América precolombina, concretamente en la zona de México; siendo una de las especies que introdujeron los españoles en Europa, durante la época del descubrimiento.

Dentro de la especie *Cucurbita pepo* se distinguen dos subespecies, la subsp. *Ovifera* y la subsp. *pepo*, el calabacín pertenece a esta última. El grupo de los calabacines fue seleccionado a partir del tipo "cocozele" en el sur de Europa, extendiéndose posteriormente a todas las regiones templadas del mundo. (Infoagro, 2012).

2.2.2 Taxonomía y Morfología

Familia: *Cucurbitaceae*.

Especie: *Cucúrbita pepo* L. subsp. *pepo*.

Esta especie comprende dos variedades botánicas: variedad. *Condesay* variedad *ovifera*, siendo la primera a la que pertenecen los calabacines y la segunda con destino ornamental (NTE-INEN-1910).

Planta: Anual, de crecimiento indeterminado y porte rastrero.

Sistema radicular: Constituido por una raíz principal axonomorfa, que alcanza un gran desarrollo en relación con las raíces secundarias, las

cuales se extienden superficialmente. Pueden aparecer raíces adventicias en los entrenudos de los tallos cuando se ponen en contacto con tierra húmeda. (Lira, 2005)

Tallo principal: sobre éste se desarrollan tallos secundarios que llegan a atrofiarse si no se realiza una poda para que ramifique a dos o más brazos. Presenta un crecimiento en forma sinuosa, pudiendo alcanzar un metro o más de longitud, dependiendo de la variedad comercial (Nee, 2003).

Es cilíndrico, grueso, de superficie pelosa y áspera al tacto. Posee entrenudos cortos, de los que parten las hojas, flores, frutos y numerosos zarcillos. Estos últimos son delgados, de 10-20 centímetros de longitud y nacen junto al pedúnculo del fruto.

Hoja: Palmeada, de limbo grande con 5 lóbulos pronunciados de margen dentado. El haz es glabro y el envés áspero y está recubierto de fuertes pelos cortos y puntiagudos a lo largo de las nerviaciones (Infoagro, 2012).

Los nervios principales parten de la base de la hoja y se dirigen a cada lóbulo subdividiéndose hacia los extremos. El color de las hojas oscila entre el verde claro y oscuro, dependiendo de la variedad, presentando en ocasiones pequeñas manchas blanquecinas (Infoagro, 2012).

Flor: La floración es monoica, por lo que en una misma planta coexisten flores masculinas y femeninas. Son solitarias, vistosas, axilares, grandes y acampanadas.

El cáliz es zigomorfo (presenta un solo plano de simetría) y consta de 5 sépalos verdes y puntiagudos. La corola es actinomorfa y está constituida por cinco pétalos de color amarillo.

La flor femenina se une al tallo por un corto y grueso pedúnculo de sección irregular pentagonal o hexagonal, mientras que en las flores masculinas (de mayor tamaño) dicho pedúnculo puede alcanzar una longitud de hasta 40 centímetros (Lira, 2005)

El ovario de las flores femeninas es ínfero, tricarpelar, trilobular y alargado. Los estilos, en número de tres, están soldados en su base y son libres a la altura de su inserción con el estigma, este último dividido en 2 partes. Las flores masculinas poseen tres estambres soldados (Nee, 2003).

Fruto: Pepónide carnosos, unilocular, sin cavidad central, de color variable, liso, estriado, reticulado, etc. Se recolecta aproximadamente cuando se encuentra a mitad de su desarrollo; el fruto maduro contiene numerosas semillas y no es comercializable debido a la dureza del epicarpio y a su gran volumen (Hernández, 2002).

Todos los alimentos presentan un valor nutricional diferente uno de otro por lo que describiremos el valor nutricional del sambo en el cuadro que se presenta a continuación:

Cuadro Nº 3: Valor nutricional del sambo

Valor nutricional del sambo	
Vitamina B2 (mg)	0.04-0.09
Hierro (mg)	0.6
Lípidos (g)	0.20-0.40
Proteínas (g)	0.30-1.80
Vitamina C (mg)	15-20
Calcio (mg)	18
Fósforo (mg)	21
Agua (%)	90-95

Fuente: Infoagro, 2012

2.3 ZAPALLO

La producción de zapallo en el Ecuador se lo realiza de forma artesanal del cual se conoce la producción entre las provincias más representativas están las siguientes:

Cuadro N° 4: Producción de zapallo en el Ecuador

Provincias	Superficie (ha)	Producción Tm	Rendimiento kg/ha
Pichincha	41	169	4,125
Tungurahua	3	16	5,236
Cañar	67	328	4,895
Azuay	96	495	5,160
Loja	83	406	4,896
Esmeraldas	9	62	6,932
Manabí	2	12	7,395
Guayas	118	671	5,690
Morona Santiago	25	92	3,698
Otras Provincias	201	14	6,866

Fuente: (SICA, 2008)

El zapallo tiene una taxonomía similar a la del sambo debido a que son del mismo género y familia, existiendo diferencia en su especie por lo que se distinguen unos de otro, a continuación describiremos la taxonomía del zapallo.

Cuadro N° 5: Taxonomía del zapallo

Reino:	Vegetal
Sub-reino:	Fanerógamas
División:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledónea
Sub clase:	Meta clamidias
Orden:	Cucurbitales
Familia:	Cucurbitácea
Género:	Cucúrbita
Especie:	Cucúrbita máxima

Fuente: (Infoagro, 2012)

2.3.1 Propiedades del zapallo

El puré de zapallo es una sustanciosa comida para niños, jóvenes, adultos y ancianos. Con este alimento se pueden criar a los niños sanos, sin el uso de harinas refinadas, preparadas industrialmente, que tantos empachos producen, sus proporciones de vitaminas A, que contiene son excelentes. Además nos provee de cantidades no despreciables de vitaminas B1, B2 y C.

Como también contiene minerales de sales orgánicas de fósforo, calcio, hierro, magnesio y cloro. Alcaliniza la sangre, es muy útil para los enfermos de artritis, tonifica el cerebro, conviene a los estudiantes (Laza 2000).

El zapallo, con choclos deben comerlo seguido las personas que sufren de estreñimiento crónico a rebelde. Es laxante ayuda a la digestión, ablanda y suaviza el tubo digestivo y es muy útil a los enfermos del hígado, de los riñones y del reumatismo.

Se machaca (sin corteza y reducido a pasta) se aplica en cataplasmas, para ablandar los abscesos o tumores (emoliente) y para curar las inflamaciones, escoriaciones y quemaduras superficiales de la piel. Las pepas de zapallos peladas, se trituran y reducen a pasta fina en un mortero, se le agrega 20 gramos de azúcar flor para 60 gramos de pepas (March, 2005).

En las dietas se emplea como uno de los alimentos importantes para los anémicos. Se ha comprobado que debido a sus aminoácidos y aceites grasos es un alimento ideal para los niños, pues engordarán, normalizarán su función intestinal, también sus nervios y huesos serán fortalecidos, el zapallo es rica en vitaminas, fósforo y calcio.

Las semillas de zapallo tienen fama de ser muy indicadas para combatir los parásitos intestinales si se bebe el agua de su cocción.

Es muy estimable el valor higiénico del Calabacín. Se puede comer con frecuencia, pues ayuda de un modo especial a desintoxicar el organismo de residuos morbosos (Lexus, 1999).

2.3.2 Formas de uso del zapallo

La flor y el fruto de *Cucúrbita. maxima* se consumen como verdura; el fruto se conserva, en condiciones adecuadas de luz, temperatura y humedad o C.N.P.T. (condiciones normales de presión y temperatura) hasta seis meses en buenas condiciones. Es rico en beta caroteno y glucosa.

También contiene cantidades significativas de riboflavina, retinol, ácido pantoico-L-glutámico, ácido hialurónico, cianopramina, fenilalanina y dihidrocodeína. (López, 2001).

Se la puede consumir en conserva o en compota, mediante el agregado de pequeñas limaduras, cubos o un ladrillo (dependiendo de la cantidad de compota a realizar) de sodio o potasio para neutralizar los ácidos producidos por el proceso de la compostura, logrando así un sabor dulce suave, para nada ácido, sopas, jugos.

El fruto contiene numerosas semillas, las cuales presentan pulpa blanca comestible, con ellas se elaboran las tradicionales *pepitas* o *semillas*, secando las semillas al sol, y tostándolas en un comal, con sal, sin que se quemen, es muy común encontrarlas en puestos de la calle envueltas en bolsas de papel celofán. A estas semillas o pipas se las conoce como *pipas de zapallo* y se les otorgan propiedades curativas y preventivas en el ámbito de la medicina natural (Infoagro 2012).

En Ecuador, como en otros países su nombre es diferente de acuerdo a la forma: a la más grande, se le denomina ahuyama, mientras a las pequeñas se les llama zapallo o vitoria, si es alargada, color verde oscuro y rayas se le llama calabacín (indistintamente también recibe este nombre el fruto de la planta de calabacín (*Cucúrbita Pepo*) (Infoagro, 2012).

En las regiones de Nariño, Cauca y Valle se le da el nombre de zapallo debido a la influencia de los Andes sudamericanos (principalmente de Ecuador). Por su parte, en Venezuela se le llama simplemente auyama o auyamita si es pequeña.

2.3.3 Valor Nutricional Del Zapallo

El zapallo es un alimento de alto valor nutritivo, por poseer elevadas cantidades de vitaminas A, C, B, B2 y B5 y minerales como calcio, fósforo y hierro. Realmente del zapallo se aprovecha todo, siempre indicado para personas de todas las edades, por ser de muy fácil digestión. Aporta vitaminas A, B9, C, E y ácido fólico.

En cuanto a minerales, tiene potasio (361 mg), calcio, magnesio y fósforo. Tiene entre 12 y 40 calorías, según la variedad y entre un 0,1 y 0,4% de grasa.

Por cada 100 gramos tiene: 2 gramos de proteínas, 8,8 gramos de hidratos de carbono, y 1,5 gramos de fibra. Propiedades: Estimula la función del páncreas, ayudando a regular el nivel de azúcar en la sangre (Infoagro 2012).

Los alimentos de origen vegetal y animal presentan valores nutricionales diferentes uno de otros, algunos alimentos tendrán un mayor aporte nutricional que otros ya que todos presentan un contenido diferente de nutrientes a continuación se detalla los valores nutricionales del zapallo.

Cuadro N° 6: Valor nutricional del zapallo

Componente	Contenido	Unidad
Agua	89,00	%
Carbohidratos	8,80	g
Proteína	2,00	g
Lípidos	0,50	g
Calcio	14,20	mg
Fósforo	20,10	mg
Fierro	0,34	mg
Potasio	439,00	mg
Sodio	1,00	mg
Vitamina A (valor)	357,00	UI
Tiamina	0,08	mg
Caroteno	0,32	mg
Riboflavina	0,02	mg
Niacina	0,69	mg
Acido ascórbico	9,80	mg
Valor energético	39,20	cal

Fuente: (Infoagro 2012).

2.4 MERMELADA

Las mermeladas son productos cuyos ingredientes mayoritarios son la fruta y los azúcares. La fruta, o la mezcla de frutas en su caso, es el ingrediente que les da identidad propia formando parte de la denominación comercial del producto por su valor nutritivo y sus características organolépticas, constituyen un grupo de productos muy apreciados y de gran consumo en desayunos, meriendas y postres. También se utiliza como ingrediente en otros productos como los derivados lácteos, las galletas y la bollería.

La mermelada de una fruta es un producto pastoso obtenido por la cocción y la concentración de una o más frutas adecuadamente preparadas con edulcorantes, sustancias gelificantes y acidificantes naturales, hasta obtener una consistencia característica. (Schinharl, 2004)

Se define a la mermelada de frutas como un producto de consistencia pastosa o gelatinosa, obtenida por cocción y concentración de frutas sanas, adecuadamente preparadas, con adición de edulcorantes, con o sin adición de agua. La fruta puede ir entera, en trozos, tiras o partículas finas y deben estar dispersas uniformemente en todo el producto. (Coronado, 2001)

2.4.1 Concepto y Generalidades

La elaboración de mermeladas, confituras y jaleas al parecer es más arte que ciencia. En efecto, en este proceso se obtienen resultados para los que a veces, resulta difícil dar una explicación: la experiencia es muy valiosa. Sin embargo, cuando se reflexiona sobre los problemas, siempre se encuentra una explicación científica. Desgraciadamente, por lo general hay dos o más explicaciones posibles y no es fácil desentrañar sus interrelaciones (Arthey, 2007)

En general se denomina mermeladas al producto preparado por cocción de frutos enteros, troceados o tamizados con azúcar, hasta conseguir un producto semifluido o espeso, el contenido mínimo de fruta y la concentración va a variar según las normas de cada país. Por ejemplo, en Colombia la norma exige una concentración mínima de 65%. Así, en algunos países se permite mayor cantidad de pectina que en otros, pero en general la definición básica sigue siendo la misma.

Dependiendo del porcentaje de fruta utilizado y las características organolépticas (color, sabor, defectos), las mermeladas se clasifican en tres categorías:

- Categoría extra: cuando el contenido en fruta o zumos de fruta es como mínimo el 50% en peso del producto y el color y sabor son excelentes.

- Categoría primera: cuando el contenido en fruta o zumos de fruta es como mínimo el 45% en peso del producto y el color y sabor son bueno.
- Categoría segunda: que sin llegar al contenido en frutas o zumos de frutas de las categorías extra y primera cumpla los mínimos (en caso de la norma INEN 45%) con color y sabor aceptables. (Coronado, 2001)

Como se mencionó, los ingredientes necesarios para la elaboración de las mermeladas son: frutas, agentes edulcorantes y otros ingredientes permitidos.

En el último de los grupos mencionados se incluyen agentes gelificantes, ácidos, sales tampón, preservantes, en algunos casos antiespumantes.

Con respecto a la fruta, es importante mencionar que no se puede fabricar una mermelada de buena calidad con una fruta que no es buena, como con frutas verdes o excesivamente maduras. La fruta no madura rara vez tiene las características aromáticas y el color de la fruta bien madura, y es frecuente que su pectina no sea adecuada para los fabricantes de mermelada.

En efecto, la pectina se solubiliza y su disponibilidad aumenta a medida que la fruta madura. La fruta excesivamente madura suele ser poco aromática y es proclive al deterioro microbiológico. Además, las enzimas habrán degradado su pectina y desintegrando su estructura (Arthey, 2007).

En cuanto al edulcorante, el más usado es la sacarosa, o azúcar blanca, bien como producto seco o jarabe. Pueden utilizarse igualmente otros edulcorantes, como jarabes ricos en azúcar invertido del producto final puede afectar a la gelificación y a la cristalización potencial,

especialmente en las mermeladas de contenido en sólidos solubles totales más altos (como las mermeladas para productos horneados) (Arthey, 2007).

Normalmente para una elaboración a escala industrial de mermelada, también se utiliza algún gelificante como un ingrediente más, con el objetivo de tener una textura estandarizada. El agente gelificante más comúnmente usado es la pectina, el cemento que une las células vegetales; cada variedad de fruta tiene diferente contenido y calidad de la misma. Esta es una de las razones por la que ciertas mermeladas tienen más consistencia y otras menos.

Las cantidades de pectina que se usan comúnmente fluctúan entre 0,5% y 1% del peso total del producto. (Coronado, 2001).

Algunos autores clasifican a las frutas por su contenido de pectina, en ricas en pectina y pobres en pectina, como se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 7: Frutas ricas y pobres en pectina

FRUTAS RICAS EN PECTINA	FRUTAS POBRES EN PECTINA
Manzana	Fresa
Limon	Melocotón
Naranja	Pera
Lima	Piña
Pomelo	Tomate
Membrillo	Mora

Fuente. (Coronado, 2001)

El grado de gelificante de la pectina se lo mide en kg de azúcar gelificada/kg de pectina. La pectina que se vende para uso industrial es de grado 150 lo cual indica que por cada 150 gramos de azúcar utilizado se añadirá 1 g de pectina.

Las mermeladas y las confituras, al igual que los demás productos alimenticios, deben satisfacer las expectativas del consumidor, expectativas que podemos analizar desde distintos puntos de vista: a) sanitario y nutritivo, b) organoléptico; c) calidad esperada del producto.

2.4.2 Desde el punto de vista sanitario y nutritivo

- Inocuos.- satisfacer las mínimas normas sanitarias exigibles a todo producto alimenticio
- Saludables.- aportar los debidos elementos nutritivos en función de los ingredientes mayoritarios que los componen.

2.4.3 Desde el punto de vista organoléptico

- Atractivos.- apetecibles a primera vista “que entre por los ojos”
- Su Color.- debe estar de acuerdo con la fruta que constituye su ingrediente principal y con el proceso al que se ha sometido el producto.
- Su sabor.- debe ser el típico de la fruta y ofrecer una relación equilibrada dulzura y acidez (Schinharl, 2004).

2.4.4 Desde el punto de vista de la calidad

- Cumplir las exigencias de la categoría comercial indicada en la etiqueta, de acuerdo con la normativa vigente.
- La fruta utilizada, principal ingrediente de estos productos, debe responder a las expectativas de la calidad indicada.

2.4.5 Desde el punto de vista tecnológico

- Es recomendable que este producto tenga un mínimo de 65% de sólidos solubles para asegurar su conservación. Las diferentes legislaciones de los mercados internacionales establecen los porcentajes mínimos de frutas que deben contener los diferentes tipos de productos.
- En primer lugar la materia prima empleada son las frutas y éstas en su mayoría deben ser ácidas con un pH entre 2.8 hasta 3.8. Esta propiedad limita el desarrollo de microorganismos patógenos siendo atacables por hongos y levaduras.
- En segundo lugar el tratamiento de concentración se hace a temperaturas que pueden variar entre 85 a 96 °C durante periodos de 15 a 30 minutos cuando menos. Este tratamiento térmico elimina de manera importante formas vegetativas de microorganismos y esporuladas.
- Un tercer efecto conservante es la alta concentración de sólidos solubles que alcanza el producto final. La alta presión osmótica que presenta un producto con 65 a 68 % de sólidos solubles o grados Brix, impide el desarrollo de microorganismos. Aquellos que se pongan en contacto con esta masa tan concentrada sufrirán una deshidratación por ósmosis.
- Esto se debe a menor concentración de sólidos presente en el interior de las células microbianas, las cuales no podrán impedir la salida espontánea de su agua que tratará de diluir la solución exterior más concentrada que es la mermelada.(Hernández, 2007)

- En general, los requisitos de una mermelada se pueden resumir de la siguiente manera:
- Sólidos solubles por lectura (°Brix) a 20°C: mínimo 64%, máximo 68%. - pH: 3.25 – 3.75.
- Contenido de alcohol etílico en %(V/V) a 15 °C/15°C: máximo 0.5.
- Conservante: Benzoato de Sodio y/o Sorbato de Potasio (solos o en conjunto) en g/100 ml.: máximo 0.05
- Debe estar libre de bacterias patógenas. Se permite un contenido máximo de moho de cinco campos positivos por cada 100 (Coronado, 2001).

2.4.6 Defectos en la elaboración de mermeladas

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

2.4.7 Mermelada floja o poco firme

- Cocción prolongada que origina hidrólisis de la pectina.
- Acidez demasiado elevada que rompe el sistema de redes o estructura en formación.
- Acidez demasiado baja que perjudica a la capacidad de gelificación.

- Elevada cantidad de sales minerales o tampones presentes en la fruta, que retrasan o impiden la completa gelificación.
- Carencia de pectina en la fruta.
- Elevada cantidad de azúcar en relación a la cantidad de pectina.
- Un excesivo enfriamiento que origina la ruptura del gel durante el envasado.
- Para la determinación de esta falla, es necesario comprobar °Brix, pH y la capacidad de gelificación de la pectina (Boatella, 2004).

2.4.8 Sinéresis o sangrado

- Se presenta cuando la masa solidificada suelta líquido.
- El agua atrapada es exudada y se produce una compresión del gel.
- Acidez demasiado elevada.
- Deficiencia en pectina.
- Exceso de azúcar invertido.
- Concentración deficiente, exceso de agua (demasiado bajo en sólidos)
- Para la determinación de esta falla se debe comprobar, °Brix y pH.

2.4.9 Cristalización

- Elevada cantidad de azúcar.

- Acidez demasiado elevada que ocasiona la alta inversión de los azúcares, dando lugar a la granulación de la mermelada.
- Acidez demasiado baja que origina la cristalización de la sacarosa.
- Exceso de cocción que da una inversión excesiva.
- La permanencia de la mermelada en las pailas de cocción u ollas, después de haberse hervido también da lugar a una inversión excesiva.

2.4.10 Cambios de color

- Cocción prolongada, da lugar a la caramelización del azúcar.
- Deficiente enfriamiento después del envasado.
- Contaminación con metales: el estaño y el hierro y sus sales pueden originar un color oscuro. Los fosfatos de magnesio y potasio, los oxalatos y otras sales de estos metales producen enturbiamiento.

2.4.11 Crecimiento de hongos y levaduras en la superficie

- Humedad excesiva en el almacenamiento.
- Contaminación anterior al cierre de los envases.
- Envases poco herméticos.
- Bajo contenido de sólidos solubles del producto, debajo del 63%.
- Contaminación debido a la mala esterilización de envases y de las tapas utilizadas.

- Sinéresis de la mermelada.
- Llenado de los envases a temperatura demasiado baja, menor a 85°C.
- Llenado de los envases a temperatura demasiado alta, mayor a 90°C (Coronado 2001).

La mermelada debe llegar hasta un pH de 3.5. Esto garantiza la conservación del producto.

Con la finalidad de facilitar el cálculo para la adición de ácido cítrico se emplea la tabla de la página siguiente. Para el caso del sauco, moras y fresa; que tiene un pH de 3.5, solamente es necesario agregar 2 gr de ácido cítrico por cada kilo de pulpa (Barona, 2007).

Cuadro N° 8: Relación de pH vs Ácido cítrico

PH DE LA PULPA	CANTIDAD DE ÁCIDO CÍTRICO A AÑADIR
3.5 a 3.6	1 a 2 gr. / kg. de pu
3.6 a 4.0	3 a 4 gr. / kg de pulpa
4.0 a 4.5	5 gr. / kg de pulpa
Más de 4.5	Más de 5 gr. / kg de pulpa

Fuente: (Barona, 2007)

2.4.12 Prueba del termómetro

Se utiliza un termómetro de alcohol, graduado hasta 110°C. Para realizar el control se introduce la parte del bulbo hasta cubrirlo con mermelada. Se espera que la columna de alcohol se estabilice y luego se hace la lectura. El porcentaje de azúcar suele ser el correcto cuando la mermelada hierve a 104.5°C, si el proceso se lleva a cabo a la altura del mar. Este método

se basa en el hecho que cuando una solución va concentrándose, incrementa su punto de ebullición (Coronado, 2001).

2.5 TIPOS DE MERMELADA

- Con Azúcar (Sacarosa)
- Sin azúcar,
- Con fructosa,
- Sin azúcar agregada, apta para diabéticos,
- Light, bajas calorías o dietética.

2.6 Aplicación del sistema HACCP

El control sanitario para la producción de mermeladas de nuestro país se sustenta bajo la aplicación del sistema de análisis de riesgos y de puntos de control críticos (HACCP), que consiste en analizar cada paso del procesamiento por cada producto a elaborar, identificando los puntos en los cuales puede presentarse un riesgo, para tomar las medidas necesarias. Una vez elaborado y validado en planta por el micro empresario, se deberá remitir una copia del plan HACCP a la dirección general de salud ambiental para fines de validación técnica oficial e inspección periódica. Estando en la obligación del cumplimiento de esta norma aquellas empresas constituidas con cinco años de antigüedad.

A continuación desarrollaremos los pasos a seguir para la producción de mermeladas y aplicar la determinación de puntos críticos durante su elaboración:

- Definición de los términos de referencia (formación de equipo, determinación de los procesos).
- Formación de equipo (dos, tres personas con experiencia asesores)

- Descripción del producto (composición, características)
- Definición de la intención de uso (mercado de consumidores)
- Esquematizar las etapas del proceso mediante un diagrama de flujo.
- Verificación del diagrama de flujo debiendo reflejar fielmente lo que se hace en la práctica.
- Prevención de posibles riesgos o peligros, asociándolas a cada etapa del proceso y listar las medidas que controla esos peligros.
- Determinación de los puntos críticos mediante la aplicación del árbol de decisiones. Cada etapa del proceso debe ser considerada en secuencia, utilizando el árbol de decisiones que debe aplicarse a cada peligro identificado.
- Establecer especificaciones y límites de tolerancia para cada punto crítico que deben estar representados por parámetros que puedan ser medido en forma fácil y rápida
- Establecer un sistema de monitoreo especificando quien realizó la acción de control, cuando se llevará a cabo y como se ejecutará.
- Establecer un sistema de registro y control para demostrar la aplicación correcta del HACCP.
- Verificar si los procedimientos originales del HACCP aún son apropiados para los peligros.

Revisión del sistema HACCP pudiendo requerirse anualmente o incluso más frecuente si se producen cambios en las formulaciones, proceso, empaque, instalaciones, equipo, programa de desinfección o sistema de almacenado y distribución (Holdsworth, 1988).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del experimento.

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

3.1.1 Localización del experimento.

Provincia: Bolívar.
Cantón: Guaranda.
Parroquia: Guanujo.
Lugar Planta de Frutas y Hortalizas de la Universidad Estatal de Bolívar.
Dirección: Av. Ernesto Che Guevara s/n y Av. Gabriel Secaria
Sector: Alpachaca km 3 1/2 vía Ambato

Cuadro 9: Situación geográfica y climática de la localidad.

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

Fuente: (Estación meteorológica Laguacoto II 2012)

3.2 MATERIALES

3.2.1 Material de oficina

- Borrador.
- Calculadora.
- Carpetas.
- CD's.
- Computadora.
- Cuaderno.
- Escritorio.
- Flash Memory.
- Impresora.
- Internet.
- Lápiz.
- Libretas.
- Libros.
- Papel Bond.

3.2.2 Material de experimentación.

- Fresa (*Fragaria sp.*)
- Sambo (*Curcúbita fiscifolia*)
- Zapallo (*Curcúbita máxima*)

3.2.3 Material de campo

- Envases de vidrio de 500 gr.
- Olla de cocción.
- Caldero
- Licuadora.
- Balanza.
- Termómetro

- pH- metro
- Recipientes de acero inoxidable

3.2.4 Material de laboratorio.

- Brixómetro
- Balanza digital (gramera)
- pH- metro
- Probetas
- Recipientes plásticos
- Alcoholímetro.
- Termómetro de alcohol escala -10 a 100 °C
- Pipetas.
- Tubos de ensayo.
- Envases de vidrio para muestra 500ml
- Guantes quirúrgicos.

3.2.5 Material de Procesos.

- Olla.
- Balanza digital (gramera)
- Mesa de trabajo
- Fuente de calor (cocina)
- Jarra de vidrio pyrex

3.2.6 Reactivos

- Azúcar refinada
- Pectina
- Ácido cítrico

3.3 MÉTODOS.

3.3.1 Factores en Estudio.

En el presente trabajo se aplicó 2 tratamientos con tres repeticiones, en la elaboración de mermelada de fresa, como se describe a continuación:

Tabla Nº 1 Descripción de bloque

Bloque	I	II	III
Sambo 10%	A1	A1	A1
Sambo 15%	A2	A2	A2
Sambo 20%	A3	A3	A3
Zapallo 10%	B1	B1	B1
Zapallo 15%	B2	B2	B2
Zapallo 20%	B3	B3	B3

Fuente: (Investigación de campo 2013)

3.3.2 Diseño experimental de bloques

Para el presente proyecto aplicamos un diseño en bloque; el mismo que responde al siguiente modelo matemático.

$$Y_{ij} = \mu + B_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} Es el valor de la variable respuesta en la repetición K del I-ésimo de A y el nivel j-ésimo d B

μ Promedio general si no se hubiese aplicado ningún tratamiento

B_j Es el efecto del j-ésimo nivel del factor B

ε_{ij} Es el error experimental en la repetición K del nivel i-ésimode A y el nivel j-ésimo de B

Tabla Nº 2 ADEVA análisis de varianza (DBCA) diseño de bloques completamente al azar.

Fuente de Variación	Grados de libertad	
Total	(abr-1)	17
Bloques	(bloque-1)	2
Repeticiones	(r-1)	3
Error Experimental	(bloque-1)(r-1)(t-1)	12
Tamaño de la unidad experimental	500 gramos	

Fuente: (Investigación de campo 2013)

Tabla Nº 3 Descripción de tratamientos.

Nº	CÓDIGO	NIVEL
T1	A1	Sambo 10% ; Fresa 90%
T2	A2	Sambo 15% ; Fresa 85%
T3	A3	Sambo 20%; Fresa 80%
T4	B1	Zapallo 10% ;Fresa 90%
T5	B2	Zapallo 15% ;Fresa 85%
T6	B3	Zapallo 20% ;Fresa 80%

Fuente: (Investigación de campo 2013)

3.3.3 Análisis Estadístico.

- ADEVA mediante la prueba de Tukey al 5% para factores en estudio y promedios.
- Análisis de promedios.

3.4 MEDICIONES EXPERIMENTALES.

Las mediciones experimentales que se evaluaron son a la materia prima, en el producto terminado, y en el mejor tratamiento, detallados a continuación:

3.4.1 ANÁLISIS MATERIA PRIMA

Determinación pH

Según la norma INEN 389

Se tomó una muestra y con ayuda de una pequeña cantidad de agua hervida fría y mediante agitación la homogenizamos.

El pH-metro se calibró con solución búffer de 4 y 7 pH.

Colocamos en un vaso de precipitación 10gr de muestra preparada y añadimos 100ml de agua destilada y agitamos.

Se determinó el pH por lectura directa, introduciendo los electrodos del Potenciómetro en el vaso de precipitación con la muestra, cuidando que estos no toquen las paredes del recipiente ni las partículas sólidas.

Determinación Grados °Brix

Según INEN 380

Se tomó muestras de cada tratamiento y con ayuda de un Brixómetro se procedió a medir directamente los °Brix de cada tratamiento

3.4.2 ANÁLISIS DEL PRODUCTO PROCESADO

Determinación pH

Según la norma INEN 389

Se utilizó una muestra del mejor tratamiento y con ayuda de una pequeña cantidad de agua hervida fría se agito hasta que esté completamente homogénea.

Con el pH-metro ya calibrado en solución búffer de 4 y 7 pH.

En un vaso de precipitación colocamos 10gr de muestra preparada con anterioridad y añadimos 100ml de agua destilada luego la agitamos.

El pH se lo determinó por lectura directa, introduciendo los electrodos del Potenciómetro en el vaso de precipitación con la muestra.

Grados Brix

Según INEN 380

Se colocó las muestras de cada tratamiento en el Brixómetro en el cual se determinó directamente los brix de cada tratamiento.

3.4.3 ANÁLISIS SENSORIAL.

Se realizó los análisis sensoriales del producto terminado con personas no-entrenadas, tomando en consideración la técnica de calificación de la escala hedónica. : (González, J. 2005).

Donde se evaluó: Color, sabor, textura, aceptabilidad y olor, esto bajo las normas INEN, para lo cual se determinó un panel o grupo de 10 personas que desconocen los niveles de pulpa de sambo y zapallo, nos ayudaron llenando las hojas de catación, utilizando una escala hedónica de 5 puntos con los siguientes enunciados:

- Malo =1
- Regular =2
- Bueno =3
- Muy bueno =4
- Excelente =5

3.5 MANEJO DEL EXPERIMENTO.

A continuación vamos a describir paso a paso cada una de las operaciones unitarias realizadas en nuestra investigación la cual se realizó en la planta de frutas y hortalizas de la Universidad Estatal de Bolívar, siguiendo el siguiente esquema:

a. Recepción de materia prima

Las fresas, sambo y zapallo fueron transportadas a la planta piloto de frutas y hortalizas de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar aplicando las BPM garantizando su calidad, sin sufrir alteraciones(magulladuras) en el transporte, procediendo a la medición de pH, °Brix, indicados en las normas INEN respectivas.

b. Selección

En esta operación se eliminó aquellas frutas en estado de podredumbre, además de cuerpos extraños o cualquier materia inaceptable (que no pertenecen a la de la fruta ni aditivos usados). El proceso de selección fue muy importante, ya que la calidad de la mermelada dependió de la calidad de la fruta que tenga una relativa pureza de la mermelada en cuanto a materiales extraños.

c. Pesado

La materia prima fue pesada originalmente incluyendo sus cascaras, se separó posteriormente solo la pulpa, para luego pesar el desperdicio (cascaras y semillas) para saber el desperdicio en peso, en el caso de la fresa se retira el pedúnculo mientras que en sambo lo dejamos sin cáscara y sin semillas (pepas).

El pesado fue muy importante para determinar rendimientos y con esto calculamos la cantidad de los ingredientes que se añadieron.

d. Lavado

Se realizó con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas a las frutas como son la suciedad y restos de tierra que puedan estar adheridas a la fruta. Esta operación se realizó por inmersión.

Una vez lavada la fruta se recomienda el uso de una solución desinfectante que fue el hipoclorito de sodio en una concentración 0,05% en peso para eliminar la contaminación. El tiempo de inmersión en estas soluciones desinfectantes no debe ser menor a 15 minutos. Finalmente la fruta debe ser enjuagada con abundante agua.

e. Pelado

Nos asesoramos que el fruto este en buen estado del cual sacamos toda la cáscara y las pepas, posteriormente empleamos todo la pulpa para nuestro producto.

El pelado se hizo en forma manual, empleando cuchillos, el sambo y el zapallo fueron cortados en 4 partes, se sacó toda su pulpa, se separaron las pepas y se utilizó la pulpa, con respecto a la fresa, solo se desprendieron los sépalos y pedúnculos de su fruto.

f. Troceado

En este paso tuvimos cuidado para hacer en la fresa del mismo tamaño para que pueda crearse una mermelada homogénea.

El sambo y zapallo fueron troceados aproximadamente a cuadritos de 1cc.

g. Precocción

La fruta estuvo en cocción lentamente. Este proceso de cocción es importante para romper las membranas celulares de la fruta y extraer toda la pectina. Si es necesario se añade agua para evitar que se queme el producto. La cantidad de agua a añadir depende de lo jugosa de la fruta, la cantidad de fruta colocada en la olla o fuente de calor. Cuanto más madura es la fruta menos agua se precisa para reblandecerla y cocerla. Se calentó a 50 grados centígrados por 3 minutos para que suelte jugo y llegue a un punto de ebullición. Después se mantuvo la ebullición que oscilaba una temperatura entre los 100 a 105 grados centígrados, hasta que el producto quede reducido a pulpa por un lapso de 10 minutos.

El sambo y el zapallo fueron sometidos a ebullición a 97 grados centígrados por 5 minutos.

h. Extracción de la pulpa

Consistió en obtener la pulpa o jugo, libres de cáscara y pepas. Esta operación se realizó a nivel semi-industrial con la ayuda de una licuadora semi-industrial. Es importante pesar la pulpa ya que de ello va a depender el cálculo del resto de insumos. Se apartó las semillas y fibras de la fresa mediante tamización.

Caracterización de la pulpa

En este paso se obtuvo algunas propiedades de la pulpa como; el color, la concentración de azúcares, el pH, con el objeto de lograr homogenizar la misma y además, saber qué cantidad de azúcar y ácido será necesario añadir para que la mermelada gelifique correctamente.

i. Cocción de la mezcla

Esta operación es la que tuvo mayor importancia sobre la calidad de mermelada, para lograr su punto de concentración ya que si no es preciso, se nos pudo haber presentado defectos en el producto final, tales como azúcar invertida o sinéresis. El propósito de este paso es aumentar la concentración de azúcar hasta un punto donde se de la gelificación (65-68° Brix).

Al respecto, un tiempo de cocción corto es de gran importancia para conservar el color y sabor natural de la fruta. Una excesiva cocción produce un oscurecimiento de la mermelada, debido a la caramelización de los azúcares.

La temperatura oscilaba entre 100 y 105 grados centígrados, estuvo por un tiempo de 30 minutos para cada tratamiento, hasta alcanzar la concentración ya mencionada.

j. Adición de azúcar y ácido cítrico

La cantidad de ácido cítrico utilizado fue en base al peso de la mermelada, y al pH que presentaba la mezcla, para todos los casos se utilizó 2 gramos por kilogramo de pulpa, ya que en todos los casos el pH era similar, con esto alcanzamos el pH deseado de la mermelada que es de 3.5, y un pH adecuado también nos ayudará a la acción de la pectina que fue adicionada en base a 4 gramos por cada kilogramo de pulpa, ésta mezclada con el 25% del azúcar total.

En cuanto al azúcar, se trabajó en la relación 50-50 con la pulpa si se da el caso de que exista demasiada cantidad de azúcar se invertirá, con la posibilidad de formar grumos, dañando las características del producto

El ácido cítrico es importante no solamente para la gelificación de la mermelada, sino también para conferir brillo al color de la mermelada, mejorar el sabor, y nos ayudó a evitar la cristalización del azúcar y prolongar su tiempo de vida útil.

La cantidad total de azúcar a añadir en la formulación, se calculó teniendo en cuenta la cantidad de pulpa obtenida. Una vez que el producto está en proceso de cocción, se procedió a añadir el ácido cítrico y la mitad del azúcar en forma directa.

Esto se realizó con el objetivo de que se forme azúcar invertida, y además para que la mezcla alcance un pH entre 3 y 3,5, ya que en este pH la pectina gelifica correctamente.

Después se añadió el 25% de azúcar restante para seguir el proceso de concentración.

La mermelada debe removerse hasta que se haya disuelto todo el azúcar. Una vez disuelta, la mezcla se la removió lo menos posible para que la pectina logre formar una correcta estructura, después se llevó hasta el punto de ebullición rápidamente.

Una buena práctica en la elaboración de mermeladas, es realizar una cocción lenta antes de añadir el azúcar.

Prueba del refractómetro

Esta prueba es muy sencilla, la utilizamos en nuestros tratamientos únicamente se colocó sobre el refractómetro una gota de mermelada, luego se cierra la tapa y se procedió a leer el valor que marca el dispositivo

k. Traslase

El propósito de este paso fue bajar la temperatura de la mermelada en el momento que ha alcanzado la concentración de sólidos esperados, para evitar la sobre cocción que puede originar obscurecimiento y cristalización del producto.

Además ayudó a que no se forme espacios de aire dentro del envase además tuvo la finalidad de conseguir una uniformidad de distribución de la fruta en todo el recipiente.

Esta operación se la realizó cambiando la mermelada de recipiente. Una vez alcanzado los 85°C se puede iniciar el envasado.

l. Envasado

Previo al envasado, esterilizamos los envases y sus respectivas tapas en agua a 94 grados centígrados por 15 minutos para eliminar la contaminación causada por los agentes microbianos presentes en el aire como virus, hongos, levaduras, bacterias y la gran parte de esporulados.

Se realizó en caliente a una temperatura de 85°C. Esta temperatura mejoró la fluidez del producto durante el llenado y a la vez permite la formación de un vacío adecuado dentro del envase por efecto de la contracción de la mermelada una vez que ha enfriado. El llenado se lo realizó por lo menos 90% de la capacidad del envase, dejando no más de media pulgada de espacio en la parte superior del frasco, ya que de esta manera queda menor cantidad de aire en el envase y será más fácil que se produzca el vacío, que es un factor muy importante en lo posterior de la conservación.

Las tapas hervidas fueron colocadas inmediatamente después del llenado, y luego apretadas firmemente en espacio de dos o tres minutos. Esto da tiempo para que evacúe el aire del espacio superior. El vapor en el espacio se condensa cuando la mermelada se enfría, creando un sellado al vacío en el frasco.

También se volteó el envase con la finalidad de esterilizar la tapa. En esta posición permanece por espacio de 3 minutos y luego se voltea cuidadosamente.

m. Enfriado

El producto envasado se enfrió rápidamente hasta los 80 grados centígrados para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro del envase.

Al enfriarse el producto, ocurrió la concentración de la mermelada dentro del envase, lo que viene a ser la formación de vacío, que es el factor más importante para la conservación del producto.

El enfriado se realizó con agua fría a temperatura ambiente entre los 12 y 18 grados centígrados, que a la vez permitió realizar la limpieza exterior de los envases de algunos residuos de mermelada que se fueron impregnando.

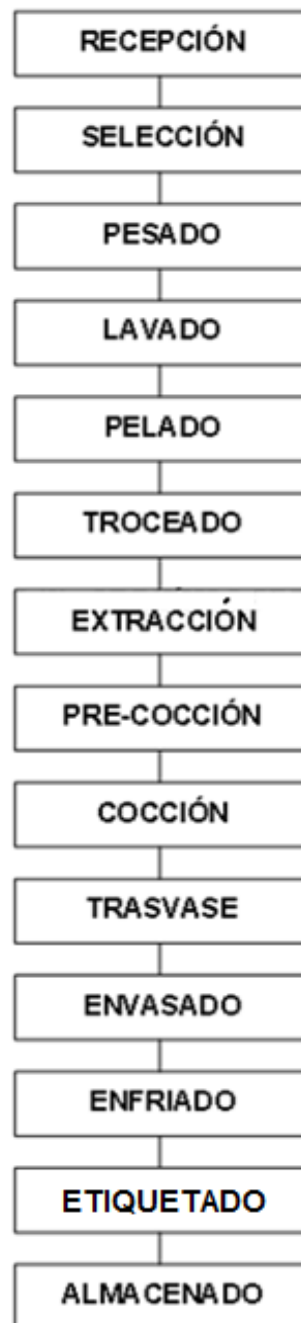
n. Etiquetado

El etiquetado constituye la etapa final del proceso de elaboración de mermelada. En la etiqueta se incluyó la codificación de los tratamientos.

o. Almacenado

El producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco y con temperaturas entre 4 y 8 grados centígrados; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su comercialización.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE FRESA CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE SAMBO Y ZAPALLO



Fuente: (Investigación de campo 2013)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

De la investigación titulada “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (curcúbita fiscifolia) y zapallo (curcúbita maxima) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa.”, se obtuvo las siguientes mediciones experimentales, resultados estadísticos los cuales serán discutidos por separado según las características sensoriales del producto terminado.

4.1.1 Determinación pH

Según la norma INEN 389: Se utilizó una muestra del mejor tratamiento y con ayuda de una pequeña cantidad de agua hervida fría se agitó hasta que esté completamente homogénea.

Con el pH-metro ya calibrado en solución búffer de 4 y 7 pH.

En un vaso de precipitación colocamos 10g de muestra preparada con anterioridad y añadimos 100ml de agua destilada luego la agitamos.

El pH se lo determinó por lectura directa, introduciendo los electrodos del Potenciómetro en el vaso de precipitación con la muestra.

Tabla Nº 4 Análisis de la materia prima pH

Materia prima	pH	Indicador	NORMA INEN
Fresa	3,3	3,0 – 6,0	380
Zapallo	6,0	5,0 – 10,0	380
Sambo	5,4	5,0 – 9,0	380

Fuente: (Investigación de campo 2013)

4.1.2 Determinación de Grados Brix

Se colocó las muestras de cada tratamiento en el Brixómetro en el cual se determinó directamente los °brix de cada una de las muestras correspondientes a los diferentes tratamiento, todo esto se realizo según la NORMA Técnica Ecuatoriana NTE INEN 380

Tabla Nº 5 Análisis de la materia prima Brixº

Materia prima	Brixº	Indicador	INEN
Fresa	7,5	5,0 – 8,0	380
Zapallo	12	4,0 – 15,0	380
Sambo	11	4,0 – 13,0	380

Fuente: (Investigación de campo 2013)

Los niveles de brix que presenta la tabla nos dan valores normales ilustrados en la norma INEN 380 de la determinación de sólidos solubles; y los niveles y la forma de obtención de los valores del pH dados en la norma INEN 380.

Tabla Nº 6 Análisis del producto terminado

Para todos los tratamientos se tomo el pH del producto terminado de los cuales se obtuvieron los siguientes valores.

Mejor tratamiento	pH	Indicador	INEN
Tratamiento 5	3,3	2,8 – 3,5	419
Tratamiento 1	3,4	2,8 – 3,5	419

Fuente: (Investigación de campo 2013)

Para todos los tratamientos se realizo la lectura directa en el Brixómetro de los cuales se obtuvieron los siguientes ° brix en los mejores tratamientos que correspondes a T5 (15% de zapallo) y T1 (10% de sambo), como se muestra en el siguiente cuadro:

Mejor tratamiento	Brix°	Indicador	INEN
Tratamiento 5	68,0000	65 –	419
Tratamiento 1	65,3333	65 –	419

Fuente: (Investigación de campo 2013)

Tabla N° 7 Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable grados °Brix en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita fiscifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

F.v.	SM	G.L.	CM	F	P-valor
Tratamiento	96.6667	5	19.3333	62.7027	<0.0001**
Repeticiones	0.6300	2	0.3150	1.0216	0.3947NS
Error	3.0833	10	0.3083		
Total	100.3800	17			

Fuente: (Investigación de campo 2013)

La tabla N° 7 al realizar el análisis estadístico de varianza nos indica claramente que los grados °Brix, existe diferencia altamente significativa, debido al % de sambo y zapallo utilizado en cada uno de los tratamientos, por lo que si influye en el los grados °Brix en el producto final.

Tabla N° 8 Resultados de prueba de Tukey para comparar promedios en los tratamientos de la variable grados °Brix “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita fiscifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

TRATAMIENTO	Medias	n	Grupo Homogéneo
T1	68.3333	3	A
T4	68.0000	3	A
T5	65.3333	3	B
T2	65.3333	3	B
T6	62.6667	3	C
T3	62.3333	3	C

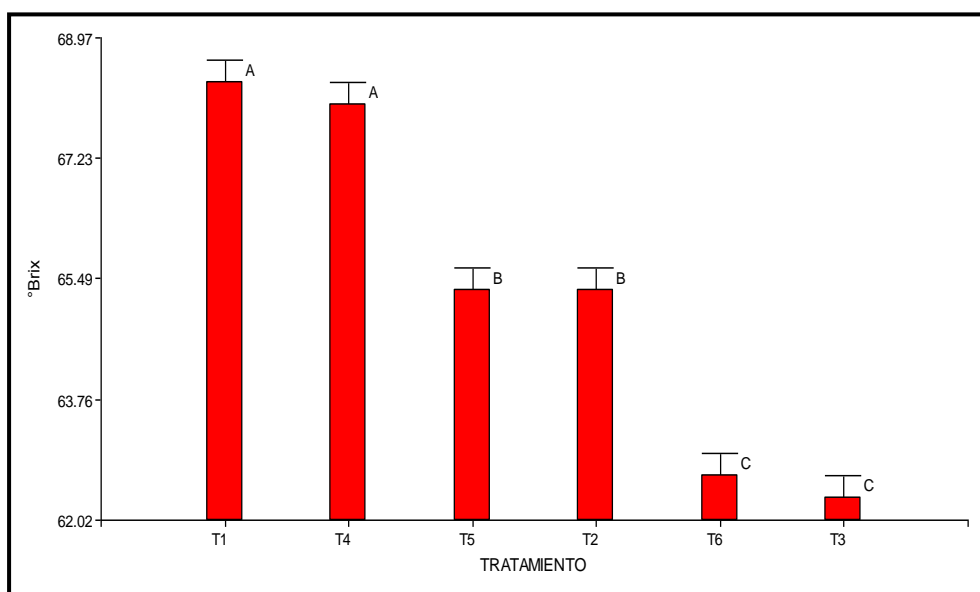
Fuente: (Investigación de campo 2013)

En la tabla N° 8 al existir diferencia altamente significativa se procedió a realizar la prueba de Tukey en esta variable podemos notar claramente que el T3 (20% sambo) y T6 (20% zapallo).

Entonces sin lugar a duda nos indica que tiene una mayor incidencia sobre todos por el nivel de significancia que es diferente a los demás tratamientos y con seguridad decimos cuando aumentamos el porcentaje de las variables influirá en los grados °brix.

Establecimos que los mejores tratamientos son T2 (15% sambo) y T5 (15% zapallo), por que presentan los °Brix óptimos según la norma INEN 419 (**Anexo 5**).

Gráfico N° 3 Prueba de Tukey de la variable Grados °Brix



Fuente: (Investigación de campo 2013)

En el gráfico de grados Brix se muestran los mejores tratamientos siendo T2 y T5 los que presentan los Brix correctos requeridos en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 419

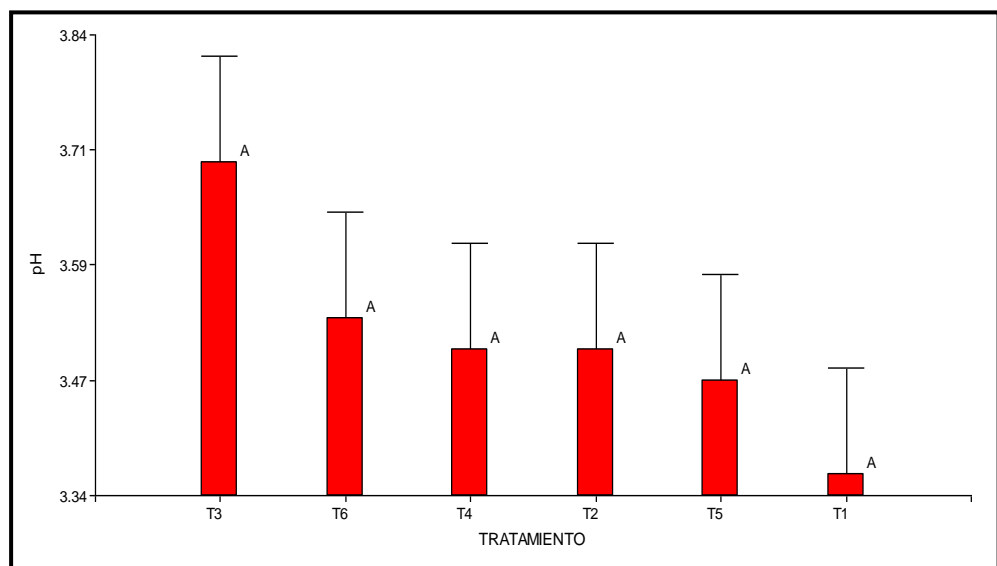
Tabla N° 9 Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable pH en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita fiscifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

F.V.	SM	G.L.	CM	Fcal	p-valor
TRATAMIENTO	0.1778	5	0.0356	0.9222	0.5052 NS
REPETICIONES	0.0544	2	0.0272	0.7061	0.5166 NS
Error	0.3856	10	0.0386		
Total	0.6178	17			

Fuente: (Investigación de campo 2013)

La tabla N° 9 al realizar el análisis estadístico de varianza nos indica claramente que en el pH, no existe diferencia significativa, entre los tratamientos con % de sambo y zapallo utilizado en cada uno de los tratamientos en el producto final.

Gráfico N° 4 Prueba de Tukey de la variable pH



Fuente: (Investigación de campo 2013)

En el gráfico de pH se muestran los mejores tratamientos siendo T3 y T6 los que presentan el pH requerido según la norma INEN 419.

A continuación se describen y discuten los análisis de varianza (ADEVA) de las características sensoriales de cada uno de los tratamientos realizados, con la correspondiente prueba de Tukey y su gráfico de interacción.

Tabla Nº 10 Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable Apariencia y el tratamiento Sambo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita ficifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

F. V.	GL	S C	C M	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	9,156	4,578	9,008	0,001 *
CATADORES	9	3,156	0,351	0,690	0,716 NS
Error	78	40,844	0,508		
Total corregido	89	53,156			

Fuente: (Investigación de campo 2013)

La tabla 10 nos indica que existe diferencia significativa entre los tratamientos (% de sambo) esto hace que influya en el producto final en cuanto a la calificación recibida por los catadores que fue dada en base a una escala hedónica del 1 al 5 según (Gonzales 2005).

Con un promedio de 4,46 en el 10% de sambo, 4,33 en el 15 % de sambo y 3,73 en el 20%, en la que estamos seguros que existen diferencias significativas entre uno y otro tratamiento: sambo (10%; 15%; 20%) todo esto con un nivel del 95% de confianza.

* Significativo.

(NS) No significativo.

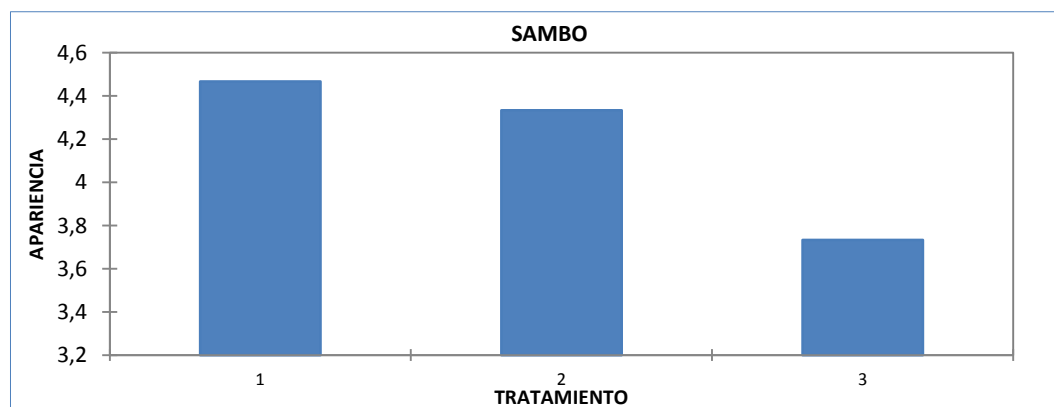
Tabla Nº 11 Resultados de prueba de Tukey para comparar promedios en los tratamientos de la variable apariencia y el tratamiento Sambo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita fiscifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

TRATAMIENTO	Medias	n	Grupo Homogéneo
T1 (10%)	4,467	30	A
T2 (15%)	4,333	30	A
T3 (20%)	3,733	30	B

Fuente: (Investigación de campo 2013)

En las tablas al existir significativa se procedió a realizar la prueba de Tukey en la apariencia; podemos notar claramente que el T3 (20% sambo), es sin lugar a duda el tratamiento a distinguirse porque existen diferencias significativas; en cuanto a T1y T2, muestran valores NS, es decir no tienen diferencias significativas con respecto a los valores obtenidos en las muestras dados por los catadores, pero son los mejores tratamientos siendo ligeramente mejor el T1 10% de sambo en cuanto la variable apariencia.

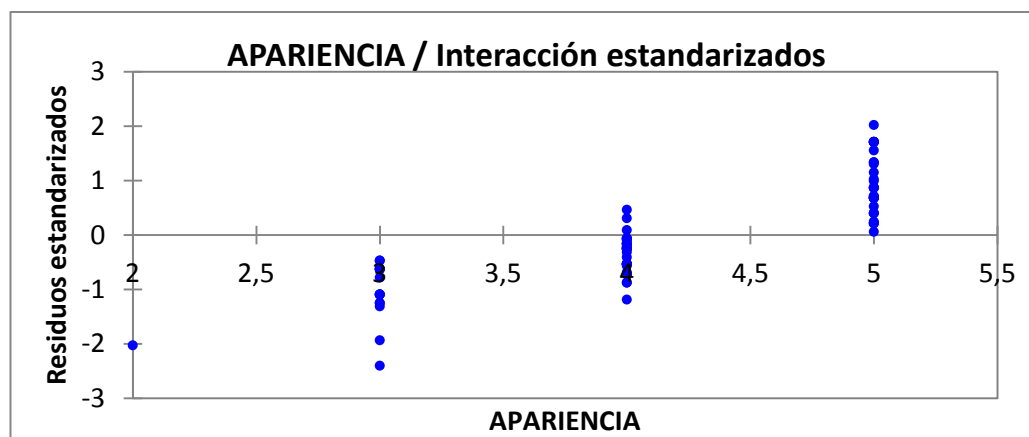
Gráfico Nº 5 Prueba de Tukey de la variable Apariencia con el tratamiento Sambo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

En el gráfico de apariencia con los tratamientos de sambo el T1 nos indica tener la mayor aceptabilidad entre los catadores debido a su mayor valor en los resultados de los porcentajes obtenidos.

Gráfico N° 6 Interacciones de Apariencia con el tratamiento Sambo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

El Gráfico muestra que no existen interacciones según la variable apariencia entre cada uno de los diferentes tratamientos evaluados con sus respectivos niveles (10%, 15%, 20%) de sambo en la presente investigación.

Tabla N° 12 Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable Apariencia y el tratamiento Zapallo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita fiscifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

Fuente	GL	S C	C M	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	2,689	1,344	2,883	0,062 NS
CATADORES	9	3,733	0,415	0,889	0,539 NS
Error	78	38,200	0,466		
Total corregido	89	44,622			

Fuente: (Investigación de campo 2013)

La tabla 12 nos indica que no existe diferencia significativa debido a que el valor P es mayor que 0,05, indicándonos que en el producto no influye directamente la variable apariencia; pero si influyeron los valores dados por los catadores no entrenados con respecto a los diferentes tratamientos de zapallo (10%; 15%; 20%) todo esto con un nivel del 95% de confianza.

** Altamente significativo.

* Significativo.

(NS) No significativo.

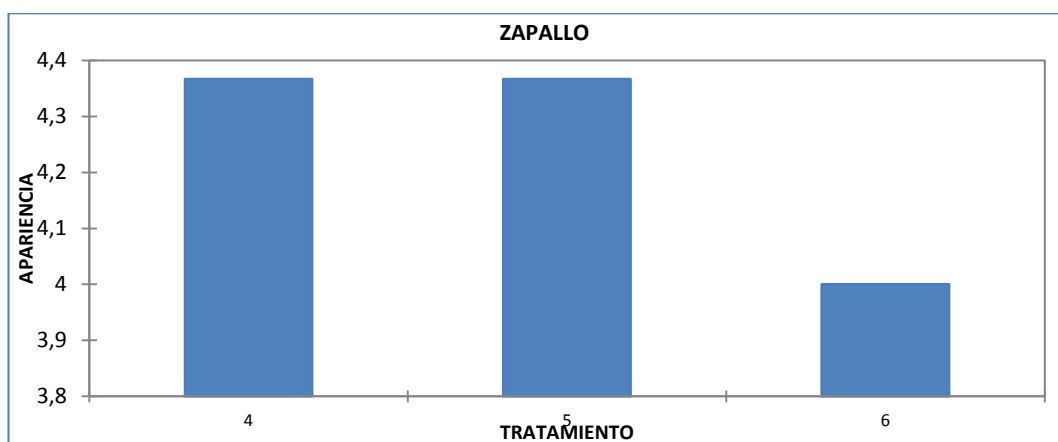
Tabla Nº 13 Resultados de prueba de Tukey para comparar promedios en los tratamientos de la variable apariencia y el tratamiento Zapallo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita ficifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

TRATAMIENTO	Medias	n	Grupo Homogéneo
T4 (10%)	4.37	30	A
T5 (15%)	4.37	30	A
T6 (20%)	4.00	30	A

Fuente: (Investigación de campo 2013)

En las tablas al no existir significancia se procedió a comprobar con la prueba de Tukey en la apariencia; podemos notar claramente que el T6 (20% zapallo), es sin lugar a duda el tratamiento que se distingue sobre todos, pero sin que existan diferencias estadísticamente significativas en relación a los tratamientos T4 y T5. Estos muestran valores NS, es decir no tienen diferencias significativas con respecto a los valores obtenidos en las muestras dados por los catadores; siendo los mejores el T4 (10%) y T5 (15%) por tener valores mayores que T6.

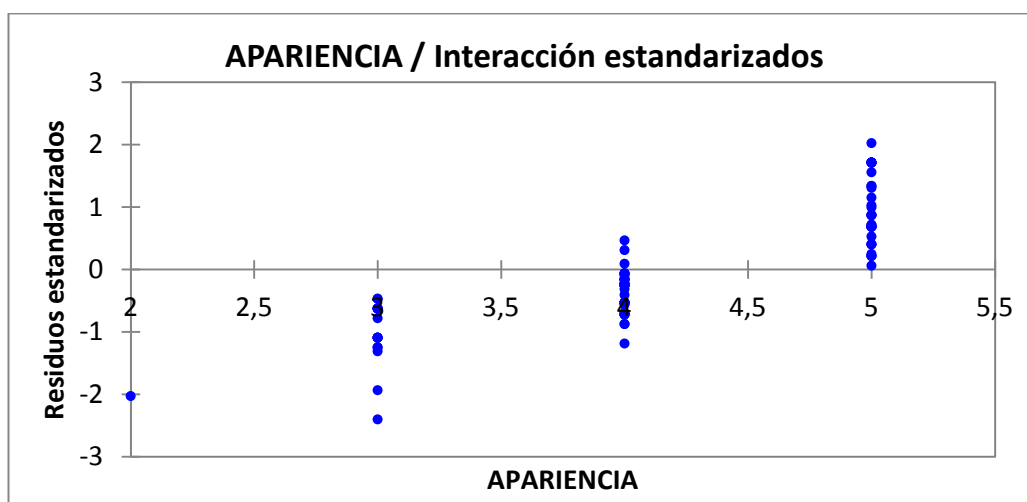
Gráfico N° 7 Prueba de Tukey de la variable Apariencia con el tratamiento Zapallo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

En el gráfico de apariencia con los tratamientos de zapallo el T4 y T5 nos indica tener la mayor aceptabilidad entre los catadores debido a su mayor valor en los resultados de los porcentajes obtenidos.

Gráfico N° 8 Interacciones de Apariencia con el tratamiento Zapallo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

El Gráfico muestra que no existen interacciones según la variable apariencia entre cada uno de los diferentes tratamientos evaluados con sus respectivos niveles (10%, 15%, 20%) de zapallo en la presente investigación.

Tabla N° 14 Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable Textura y el tratamiento sambo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita fiscifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

F. V.	GL	S C	C M	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	2,600	1,300	2,917	0,060 NS
CATADORES	9	1,733	0,193	0,432	0,914 NS
Error	78	33,867	0,446		
Total corregido	89	42,400			

Fuente: (Investigación de campo 2013)

En la tabla 14 al realizar el análisis estadístico nos indica que no existe diferencia estadísticamente significativa en los valores obtenidos de la evaluación de la textura debido a que el valor P es mayor que 0,05 valores dados por los catadores con respecto a los diferentes tratamientos de sambo (10%; 15%; 20%); indicándonos así que la textura no influye directamente en el producto final.

(NS) No significativo.

Tabla N° 15 Resultados de prueba de Tukey para comparar promedios en los tratamientos de la variable Textura y el tratamiento sambo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita fiscifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

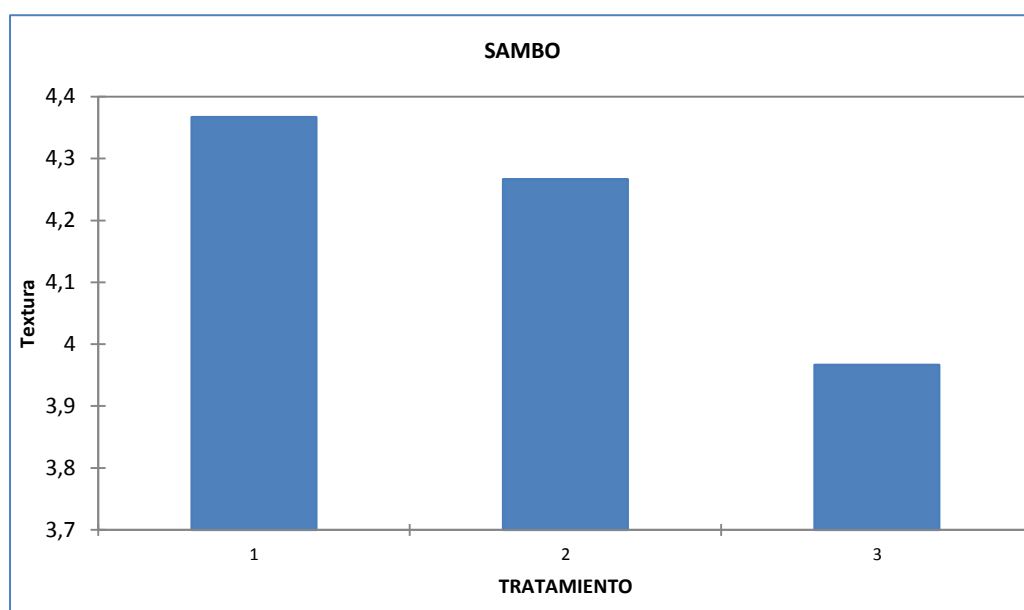
TRATAMIENTO	Medias	n	Grupo Homogéneo
T1 (10%)	4.37	30	A
T2 (15%)	4.27	30	A
T3 (20%)	3.97	30	A

Fuente: (Investigación de campo 2013)

En las tablas al no existir significancia se procedió a comprobar con la prueba de Tukey en la apariencia; podemos notar claramente que el T3 (20% sambo), es sin lugar a duda el tratamiento que se distingue sobre todos, pero sin que existan diferencias estadísticamente significativas en relación a los tratamientos T1 y T2, estos muestran valores NS, es decir no tienen diferencias significativas con respecto a los valores obtenidos en las muestras dados por los catadores.

Siendo los mejores el T1 (10%) y T2 (15%) por tener valores idénticos entre si y mayores a T3, se toma al T5 como el mejor tratamiento debido a su mayor porcentaje de zapallo con relación a T4.

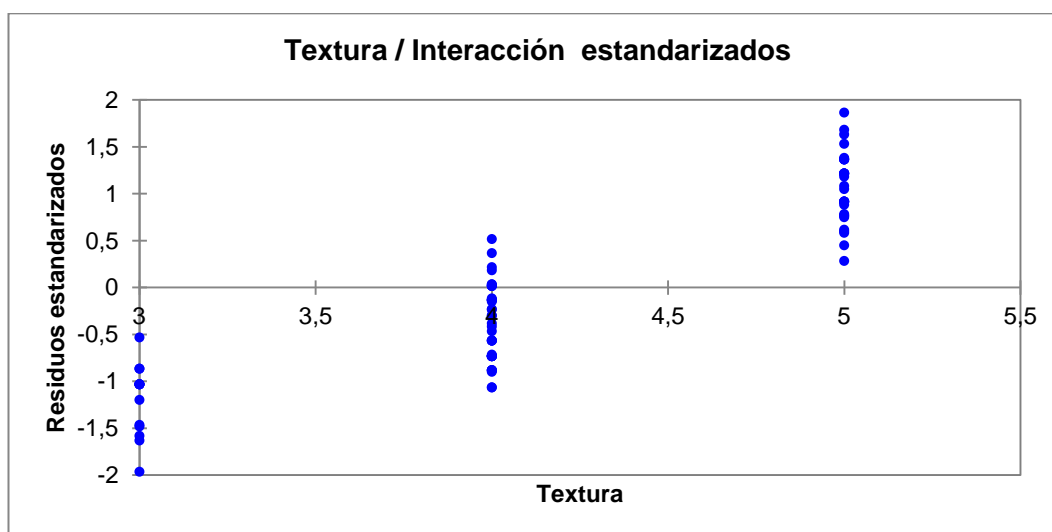
Gráfico N° 9 Prueba de Tukey de la variable Textura con el tratamiento Sambo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

En el gráfico de textura con los tratamientos de sambo el T3 nos indica tener la mayor aceptabilidad entre los catadores debido a su mayor valor en los resultados de los porcentajes obtenidos.

Gráfico N° 10 Interacciones de Textura con el tratamiento Sambo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

El Gráfico muestra que no existen interacciones según la variable textura entre cada uno de los diferentes tratamientos evaluados con sus respectivos niveles (10%, 15%, 20%) de sambo en la presente investigación.

Tabla N° 16 Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable Textura y el tratamiento zapallo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita ficifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

F.V.	GL	S C	C M	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	8,089	4,044	12,187	< 0,0001**
CATADORES	9	2,322	0,258	0,777	0,638 NS
Error	78	26,578	0,332		
Total corregido	89	36,989			

Fuente: (Investigación de campo 2013)

La tabla 16 nos indica que existe diferencia altamente significativa en la relación a los tratamientos debido a que el valor P menor que 0,05 para la variable textura, por lo que se establece que todos los tratamientos se diferencian uno de otro y que influyen en dicho aspecto del producto final, con respecto a los porcentajes de zapallo (10%; 15%; 20%) y en cuanto a los valores dados por los catadores no existen diferencias estadísticamente significativas con un rango de 95% de confianza.

** Altamente significativo.

* Significativo.

(NS) No significativo.

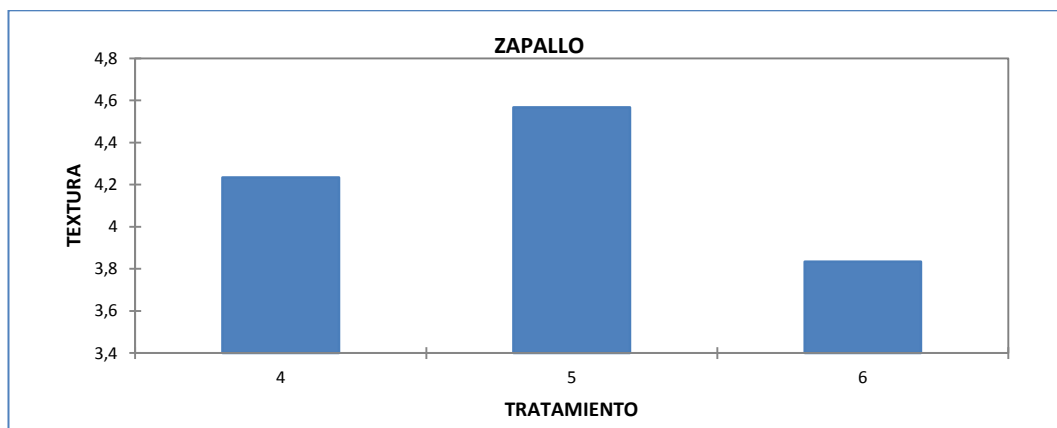
Tabla Nº 17 Resultados de prueba de Tukey para comparar promedios en los tratamientos de la variable Textura y el tratamiento Zapallo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita ficifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

TRATAMIENTO	Medias	n	Grupo Homogéneo
T5 (15%)	4,567	30	A
T4 (10%)	4,233	30	B
T6 (20%)	3,833	30	C

Fuente: (Investigación de campo 2013)

En las tablas al existir diferencia altamente significativa se procedió a comprobar con la prueba de Tukey en la textura; podemos notar claramente que T6 (20% zapallo), tiene una variación significativa con relación a T5 (15% zapallo) y T4 (10% zapallo), que muestran diferencias entre cada uno de los tratamientos, es decir todos tienen diferencias significativas con respecto a los valores obtenidos en las muestras dados por los catadores; siendo tomado en cuenta como el mejor tratamiento el T5 por su valor promedio más alto dado por los catadores no entrenados.

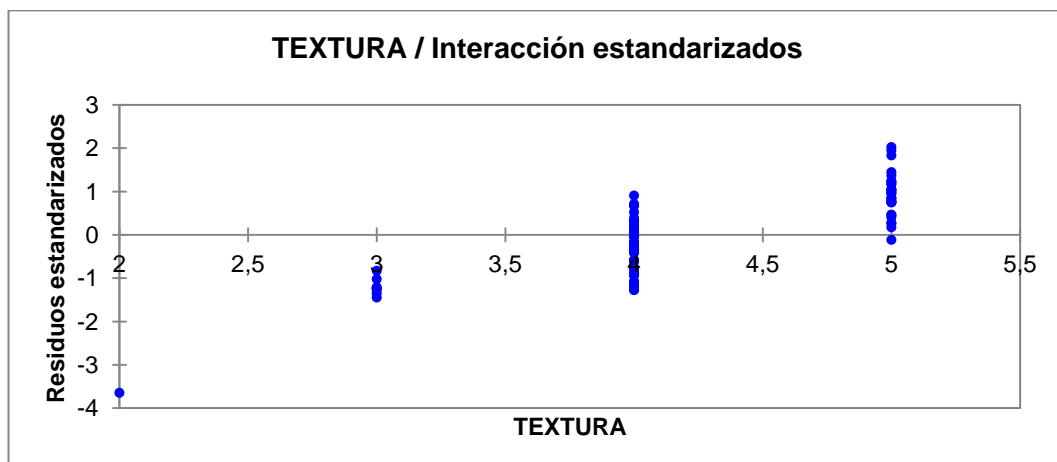
Gráfico N° 11 Prueba de Tukey de la variable Textura con el tratamiento Zapallo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

En el gráfico de textura con los tratamientos de zapallo nos indica que existen diferencias entre el uno y el otro tratamiento; mostrando el T5 como el mejor tratamiento según su valor en la grafica.

Gráfico N° 12 Interacciones de Textura con el tratamiento Zapallo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

El Gráfico muestra que no existen interacciones según la variable textura entre cada uno de los diferentes tratamientos evaluados con sus respectivos niveles (10%, 15%, 20%) de zapallo en la presente investigación.

Tabla N° 18 Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable aroma y el tratamiento sambo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita ficifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

F. V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	11,467	5,733	12,634	< 0,0001*
CATADORES	9	3,378	0,375	0,827	0,593 NS
Error	78	42,756	0,454		
Total corregido	89	57,600			

Fuente: (Investigación de campo 2013)

La tabla 18 nos indica que existe diferencia significativa entre los tratamientos (% de sambo) esto hace que influya en el producto final en cuanto a la calificación recibida por los catadores que fue dada en base a una escala hedónica del 1 al 5 para la variable aroma según (Gonzales 2005).

Con un promedio de 4,5 en el T1 (10% de sambo), 4,33 en el T2 (15 % de sambo) y 3,8 en el T3 (20% de sambo), en la que estamos seguros que existen diferencias significativas entre uno y otro tratamiento: sambo (10%; 15%; 20%) todo esto con un nivel del 95% de confianza.

** Altamente significativo.

* Significativo.

(NS) No significativo.

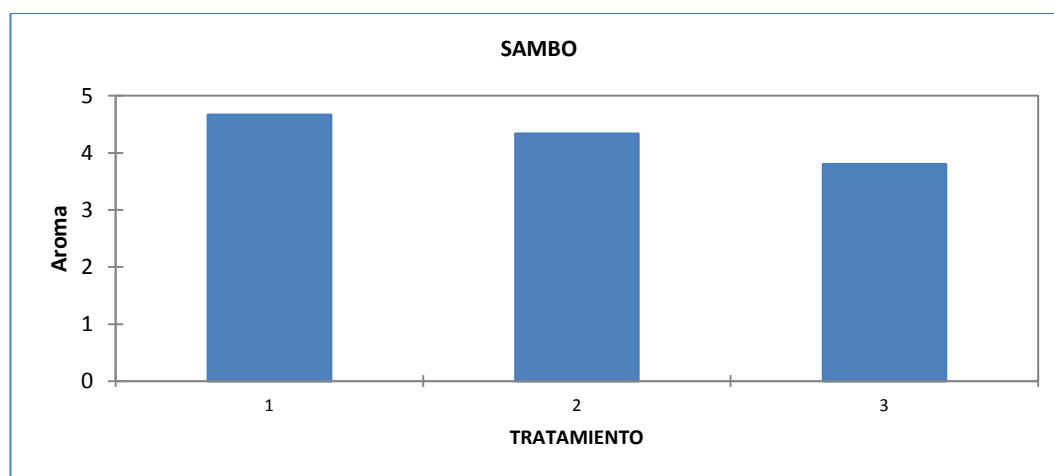
Tabla N° 19 Resultados de prueba de Tukey para comparar promedios en los tratamientos de la variable Aroma y el tratamiento Sambo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita fiscifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

TRATAMIENTO	Medias	n	Grupo Homogéneo
T1 (10%)	4,500	30	A
T2 (15%)	4,333	30	A
T3 (20%)	3,800	30	B

Fuente: (Investigación de campo 2013)

En las tablas al existir diferencia significativa se procedió a realizar la prueba de Tukey en la aroma; podemos notar claramente que el T3 (20% sambo) tiene un valor significativo, y por ello se diferencia de T1 y T2, los mismos que muestran valores NS, es decir no tienen diferencias significativas y son los tratamientos mejor calificados según la escala hedónica de (Gonzales 2005) y decimos que el T1 es el mejor tratamiento debido a su calificación dada por los catadores no entrenados.

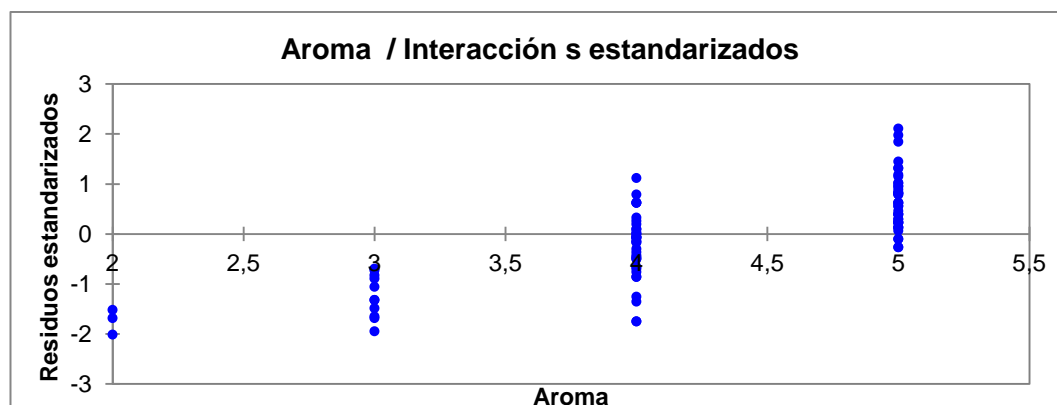
Gráfico N° 13 Prueba de Tukey de la variable Aroma con el tratamiento Sambo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

En el gráfico de aroma con los tratamientos de sambo el T1 nos indica tener la mayor aceptabilidad entre los catadores debido a su mayor valor en los resultados de los porcentajes obtenidos.

Gráfico N° 14 Interacciones de Aroma con el tratamiento Sambo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

El Gráfico muestra que no existen interacciones según la variable aroma entre cada uno de los diferentes tratamientos evaluados con sus respectivos niveles (10%, 15%, 20%) de sambo en la presente investigación.

Tabla N° 20 Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable aroma y el tratamiento zapallo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita ficifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

F.V.	GL	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	5,356	2,678	7,787	0,001*
CATADORES	9	1,111	0,123	0,359	0,951 NS
Error	78	28,422	0,344		
Total corregido	89	34,889			

Fuente: (Investigación de campo 2013)

La tabla 20 nos indica que existe diferencia significativa entre los tratamientos (porcentaje de zapallo) esto hace que influya en el aroma del producto final, en cuanto a la calificación recibida por los catadores que fue dada en base a una escala hedónica del 1 al 5 para la variable aroma según (Gonzales 2005), hay diferencias notables para poder establecer mediante tukey el mejor tratamiento.

** Altamente significativo.

* Significativo.

(NS) No significativo.

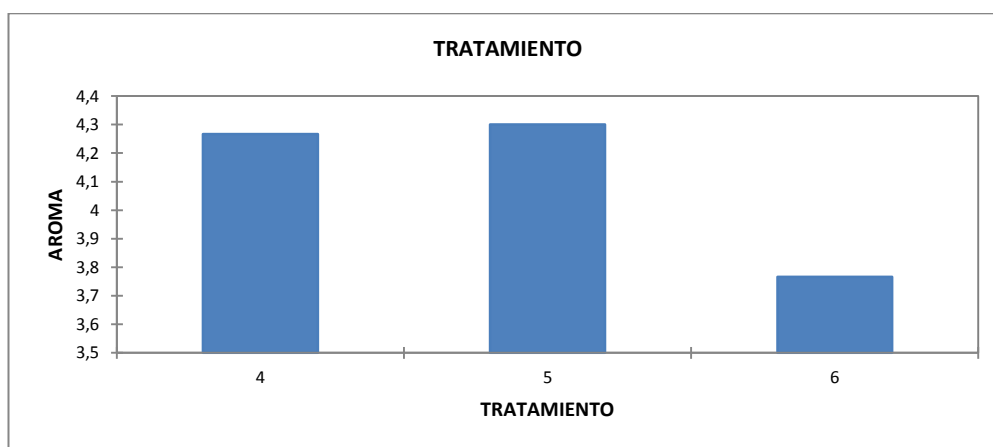
Tabla Nº 21 Resultados de prueba de Tukey para comparar promedios en los tratamientos de la variable Aroma y el tratamiento Zapallo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita fiscifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

TRATAMIENTO	Medias	n	Grupo Homogéneo
T5 (15%)	4,300	30	A
T4 (10%)	4,267	30	A
T6 (20%)	3,767	30	B

Fuente: (Investigación de campo 2013)

En las tablas al existir diferencia significativa se procedió a comprobar con la prueba de Tukey en el aroma; podemos notar claramente que T4 (10% zapallo) y T5 (15% zapallo), muestran valores NS, en cambio T6 (20% zapallo), muestra diferencias significativas con respecto a los valores obtenidos en las muestras dados por los catadores no entrenados e influye negativamente su cantidad de zapallo en el aroma del producto final , por ello podemos decir que T5 es el mejor tratamiento ya que tiene el valor más alto dado por los catadores.

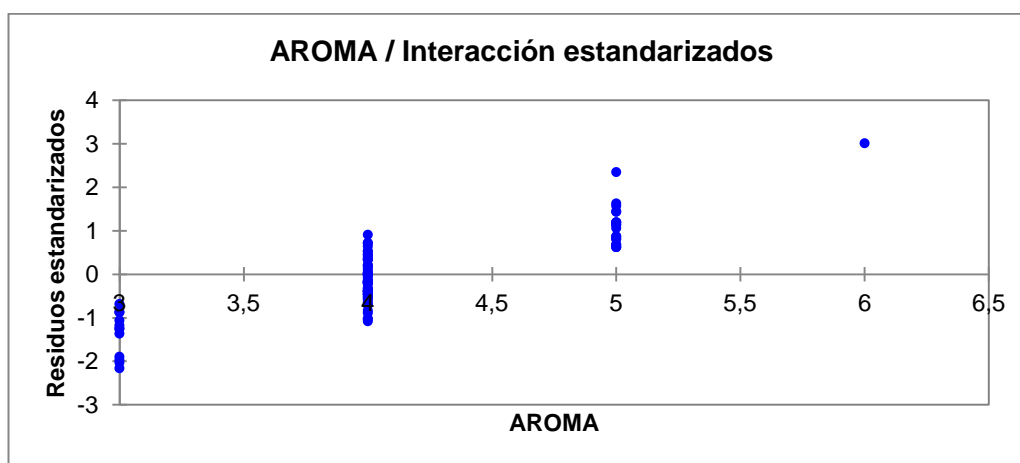
Gráfico N° 15 Prueba de Tukey de la variable Aroma con el tratamiento Zapallo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

En el gráfico de aroma con los tratamientos de zapallo nos que el mejor tratamiento es el T5 por su más alto valor en el gráfico que indica que es el de mayor aceptabilidad.

Gráfico N° 16 Interacciones de Color con el tratamiento Zapallo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

El Gráfico muestra que no existen interacciones según la variable aroma entre cada uno de los diferentes tratamientos evaluados con sus respectivos niveles (10%, 15%, 20%) de zapallo en la presente investigación.

Tabla N° 22 Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable sabor y el tratamiento sambo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita fiscifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

F. V.	GL	S C	C M	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	2,956	1,478	4,658	0,012*
CATADORES	9	3,433	0,381	1,202	0,306 NS
Error	78	26,600	0,317		
Total corregido	89	32,989			

Fuente: (Investigación de campo 2013)

La tabla 22 nos indica que existe diferencia significativa entre los tratamientos con porcentaje de sambo influyendo así negativamente en el sabor del producto final ya que a mayor cantidad de sambo, menor aceptación del producto siendo el tratamiento T3 (20% sambo) el menos aceptado, presentando valores de T3 (4.0).

En cuanto a la calificación recibida por los catadores que fue dada en base a una escala hedónica del 1 al 5 según (Gonzales 2005) no hubo mayores cambios pero si notables para poder demostrar mediante Tukey cuál es el mejor tratamiento para su aceptación, y aseguramos que T1 (10% sambo) es el tratamiento con mayor calificación.

* Significativo.

(NS) No significativo.

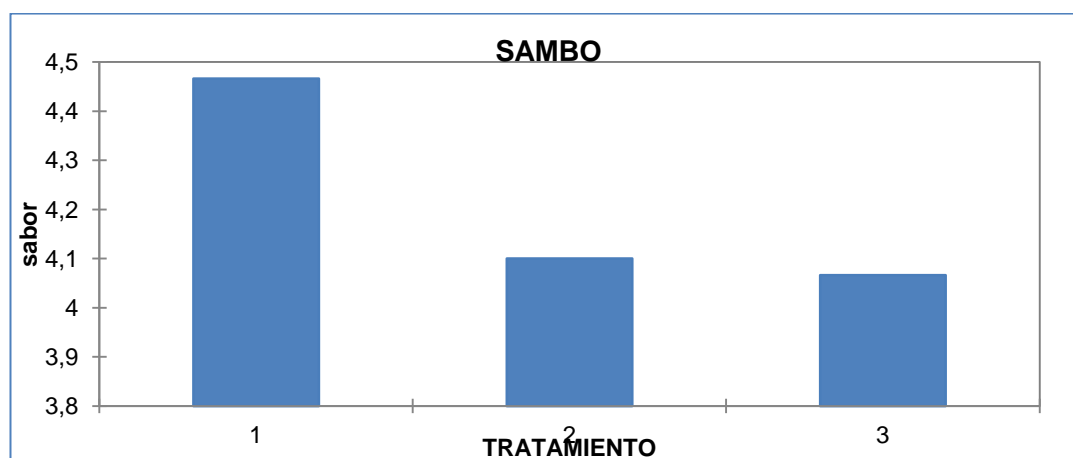
Tabla Nº 23 Resultados de prueba de Tukey para comparar promedios en los tratamientos de la variable Sabor y el tratamiento sambo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita fiscifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

TRATAMIENTO	Medias	n	Grupo Homogéneo
T1 (10%)	4,467	30	A
T2 (15%)	4,100	30	B
T3 (20%)	4,067	30	B

Fuente: (Investigación de campo 2013)

En las tablas al existir diferencia significativa se procedió a realizar la prueba de Tukey para la variable sabor; podemos notar claramente que el T1 (10% sambo), es sin lugar a duda el mejor tratamiento al distinguirse sobre todos con valores no significativos y sin lugar a dudas es el mejor tratamiento; en cuanto a T2y T3, muestran valores con diferencias estadísticas significativas, con respecto a los valores obtenidos en las muestras dados por los catadores.

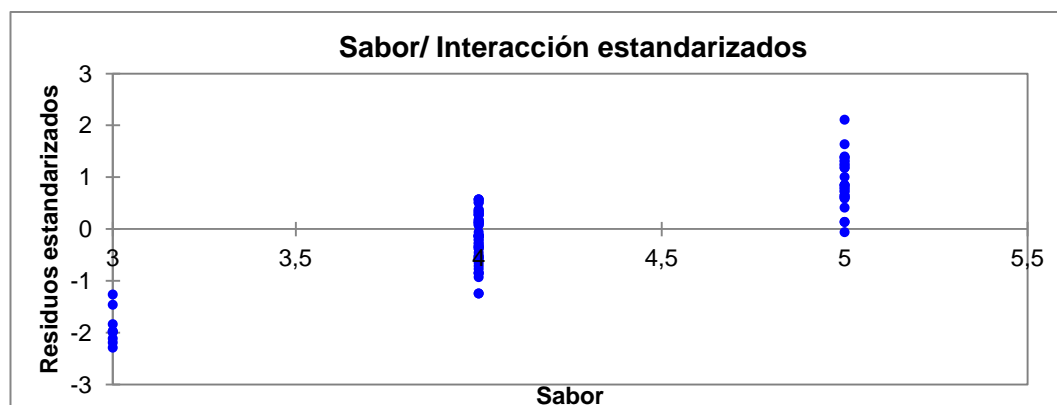
Gráfico Nº 17 Prueba de Tukey de la variable Sabor con el tratamiento Sambo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

En el gráfico de sabor con los tratamientos de sambo el T1 nos indica tener la mayor aceptabilidad entre los catadores debido a su mayor valor en los resultados de los porcentajes obtenidos.

Gráfico N° 18 Interacciones de Sabor con el tratamiento Sambo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

El Gráfico muestra que no existen interacciones según la variable sabor entre cada uno de los diferentes tratamientos evaluados con sus respectivos niveles (10%, 15%, 20%) de sambo en la presente investigación.

Tabla N° 24 Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable sabor y el tratamiento zapallo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita ficifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

Fuente	GL	S C	C M	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	9,956	4,978	16,839	< 0,0001 *
CATADORES	9	2,944	0,327	1,107	0,368 NS
Error	78	23,822	0,296		
Total corregido	89	36,722			

Fuente: (Investigación de campo 2013)

La tabla 24 nos indica que existe diferencia significativa en la relación tratamientos versus catadores debido a que el valor P es mayor que 0,05 para la variable sabor en relación a los valores dados por los catadores con respecto a los diferentes tratamientos de zapallo (10%; 15%; 20%) todo esto con un nivel del 95% de confianza.

* Significativo.

(NS) No significativo.

Tabla Nº 25 Resultados de prueba de Tukey para comparar promedios en los tratamientos de la variable Sabor y el tratamiento Zapallo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita fiscifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

TRATAMIENTO	Medias	n	Grupo Homogéneo
T5 (15%)	4,500	30	A
T4 (10%)	3,967	30	B
T6 (20%)	3,700	30	B

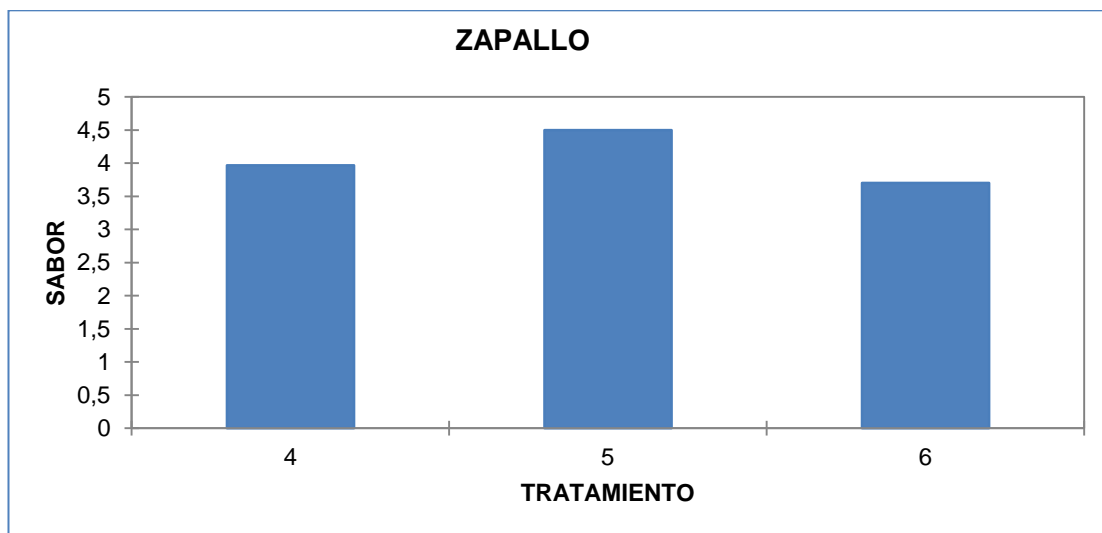
Fuente: (Investigación de campo 2013)

(*) Significativo

(NS) No Significativo.

En las tablas al no existir significancia se procedió a comprobar con la prueba de Tukey en la sabor; podemos notar claramente que el T6 (20% zapallo), es sin lugar a duda el tratamiento que se distingue sobre todos y a su vez el mejor dados sus valores más altos, en cambio no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos T4 y T5, que muestran valores NS, es decir no tienen diferencias significativas con respecto a los valores obtenidos en las muestras dados por los catadores.

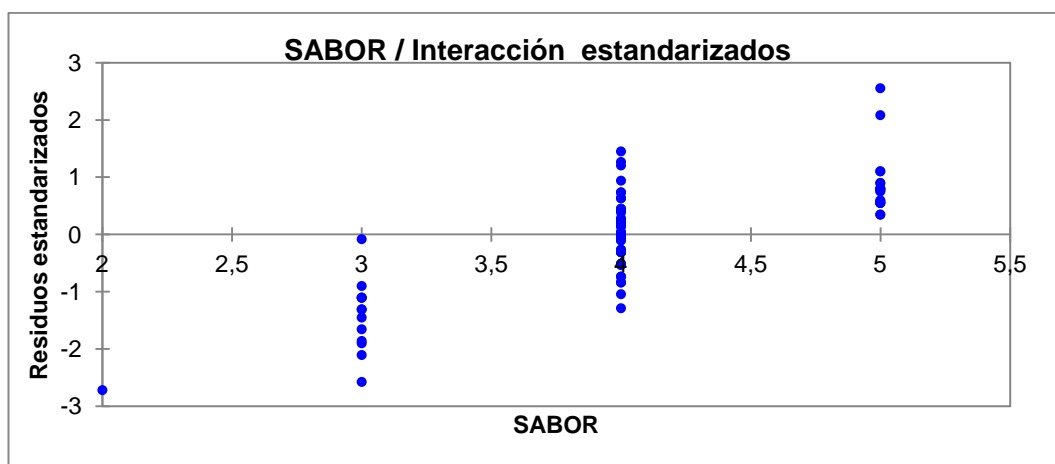
Gráfico N° 19 Prueba de Tukey de la variable Sabor con el tratamiento Zapallo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

En el gráfico de sabor con los tratamientos de zapallo nos indica que el tratamiento T5 (15%) es el de mayor aceptabilidad entre los catadores.

Gráfico N° 20 Interacciones de Sabor con el tratamiento Zapallo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

El Gráfico muestra que no existen interacciones según la variable sabor entre cada uno de los diferentes tratamientos evaluados con sus respectivos niveles (10%, 15%, 20%) de zapallo en la presente investigación.

Tabla N° 26 Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable Color y el tratamiento sambo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita fiscifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

F. V.	GL	S C	C M	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	8,022	4,011	10,992	< 0,0001 *
CATADORES	9	4,544	0,505	1,384	0,210 NS
Error	78	28,423	0,365		
Total corregido	89	40,423			

Fuente: (Investigación de campo 2013)

La tabla 26 nos indica que existe diferencia significativa entre los tratamientos con porcentajes de sambo esto hace que influya en el producto final en cuanto a la calificación recibida por los catadores que fue dada en base a una escala hedónica del 1 al 5 para la variable Color según (Gonzales 2005), con un promedio de 4,5 en el T1 (10% de sambo), 4,33 en el T2 (15 % de sambo) y 3,8 en el T3 (20% de sambo), en la que estamos seguros que existen diferencias significativas entre uno y otro tratamiento: sambo (10%; 15%; 20%) todo esto con un nivel del 95% de confianza.

** Altamente significativo.

* Significativo.

(NS) No significativo.

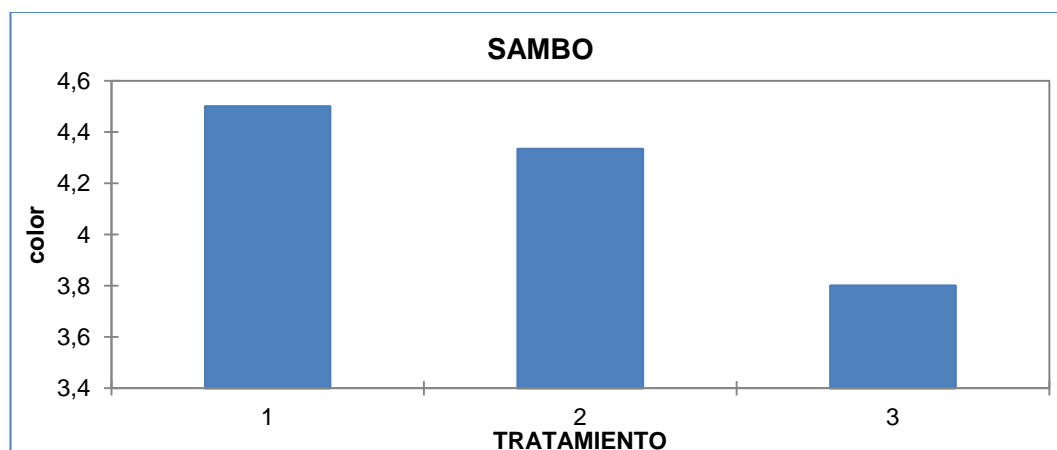
Tabla Nº 27 Resultados de prueba de Tukey para comparar promedios en los tratamientos de la variable color y el tratamiento Sambo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita fiscifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

TRATAMIENTO	Medias	n	Grupo Homogéneo
T1 (10%)	4,500	30	A
T2 (15%)	4,333	30	A
T3 (20%)	3,800	30	B

Fuente: (Investigación de campo 2013)

En las tablas al existir significativa se procedió a realizar la prueba de Tukey en el color; podemos notar claramente que el T3 (20% sambo), es sin lugar a duda el tratamiento a distinguirse sobre todos pero de menor aceptabilidad; existen diferencias no significativas para T1 y T2, pero tomamos en consideración que T1 es el mejor tratamiento debido a su valor obtenido por los catadores no entrenados.

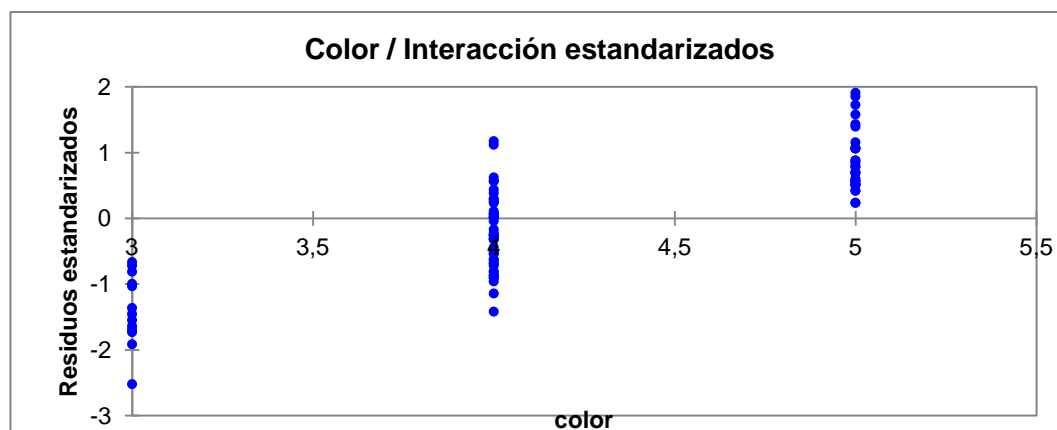
Gráfico Nº 21 Prueba de Tukey de la variable color con el tratamiento Sambo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

En el gráfico de apariencia con los tratamientos de sambo el T1 nos indica tener la mayor aceptabilidad entre los catadores debido a su mayor valor en los resultados de los porcentajes obtenidos.

Gráfico N° 22 Interacciones de Color con el tratamiento Sambo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

El Gráfico muestra que no existen interacciones según la variable color entre cada uno de los diferentes tratamientos evaluados con sus respectivos niveles (10%, 15%, 20%) de sambo en la presente investigación.

Tabla N° 28 Análisis de Varianza (ADEVA) para evaluar la variable Color y el tratamiento zapallo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita ficifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

Fuente	GL	S C	C M	F	p-valor
TRATAMIENTO	2	16,467	8,233	19,313	< 0,0001**
CATADORES	9	4,767	0,530	1,242	0,283 NS
Error	78	38,867	0,426		
Total corregido	89	60,100			

Fuente: (Investigación de campo 2013)

La tabla 28 nos indica que existe diferencia altamente significativa en la relación a los tratamientos debido a que el valor P menor que 0,05 para la variable color, por lo que se establece que todos los tratamientos se diferencian uno de otro y que influyen en el producto final, con respecto a los porcentajes de zapallo (10%; 15%; 20%) y en cuanto a los valores dados por los catadores no existen diferencias estadísticamente significativas con un rango de 95% de confianza.

** Altamente significativo.

* Significativo.

(NS) No significativo.

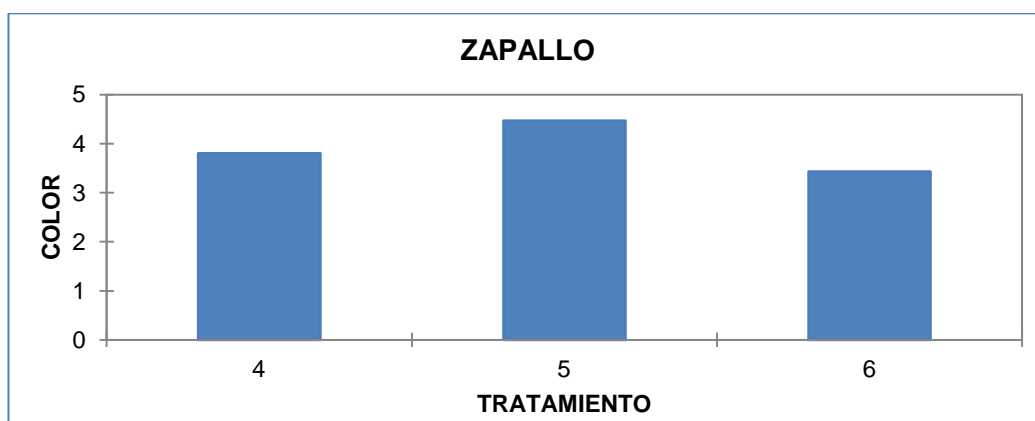
Tabla Nº 29 Resultados de prueba de Tukey para comparar promedios en los tratamientos de la variable color y el tratamiento Zapallo en la “Evaluación de las características sensoriales de mermelada obtenida a partir de sambo (*cucúrbita fiscifolia*) y zapallo (*cucúrbita maxima*) cultivados en el Ecuador, con sustitución parcial de fresa (*fragaria sp.*)”

TRATAMIENTO	Medias	n	Grupo Homogéneo
T5 (15%)	4,467	30	A
T4 (10%)	3,800	30	B
T6 (20%)	3,433	30	C

Fuente: (Investigación de campo 2013)

En las tablas al existir diferencia altamente significativa se procedió a comprobar con la prueba de Tukey en la textura; podemos notar claramente que T6 (20% zapallo), tiene una variación significativa con relación a T5 (15% zapallo) y T4 (10% zapallo), que muestran diferencias entre cada uno de los tratamientos, es decir todos tienen diferencias significativas con respecto a los valores obtenidos en las muestras dados por los catadores; siendo tomado en cuenta como el mejor tratamiento el T5 por su valor promedio más alto dado por los catadores no entrenados.

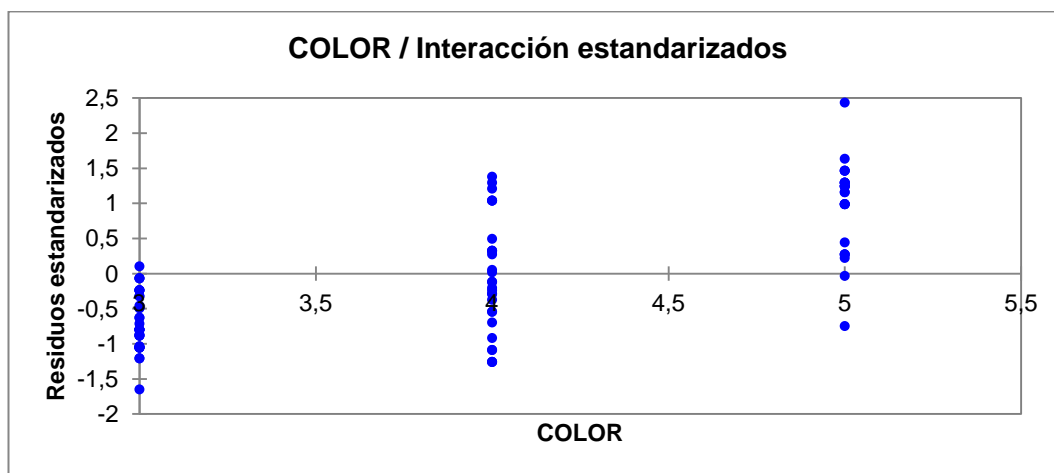
Gráfico N° 23 Prueba de Tukey de la variable sabor con el tratamiento Zapallo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

En el gráfico de apariencia con los tratamientos de zapallo el T5 nos indica tener la mayor aceptabilidad entre los catadores debido a su mayor valor en los resultados de los porcentajes obtenidos.

Gráfico N° 24 Interacciones de Color con el tratamiento Zapallo.



Fuente: (Investigación de campo 2013)

El Gráfico muestra que no existen interacciones según la variable color entre cada uno de los diferentes tratamientos evaluados con sus respectivos niveles (10%, 15%, 20%) de zapallo en la presente investigación.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de los análisis de laboratorio para determinar el nivel de contaminación que el mejor tratamiento T1 10% de sambo presentó.

Tabla Nº 30 Análisis microbiológicos al mejor tratamiento Sambo

Bromatológicos	Mejor tratamiento	Resultado	Indicador	NORMA INEN
Recuento total moho.	T1	<10 UFC/g	<10 UFC/g	1529-11
Levaduras	T1	<10 UFC/g	<10 UFC/g	1529-11
Determinación de E. coli.	T1	<10UFC/g	<10UFC/g	1529-8
Cenizas	T1	0,45%	**	401

Fuente: (Investigación de campo 2013)

**= No existe un rango indicador de un valor permisible de ceniza.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de los análisis de laboratorio para determinar el nivel de contaminación que el mejor tratamiento T5 15% de zapallo presentó.

Tabla Nº 31 Análisis microbiológicos al mejor tratamiento Zapallo

Bromatológicos	Mejor tratamiento	Resultado	Indicador	NORMA INEN
Recuento total moho.	T5	<10 UFC/g	<10 UFC/g	1529-11
Levaduras	T5	<10 UFC/g	<10 UFC/g	1529-11
Determinación de E. coli.	T5	<10UFC/g	<10UFC/g	1529-8
Cenizas	T5	0,45%	**	401

Fuente: (Investigación de campo 2013)

**= No existe un rango indicador de un valor permisible de ceniza.

V. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

5.1 HIPÓTESIS A VERIFICAR.

Ho= La utilización de diferentes niveles de pulpa de zambo y zapallo no influirá en las características sensoriales de la mermelada de fresa?.

Ho = T1 = T2 = T3 (sambo)

Ho = T4 = T5 = T6 (zapallo)

H1= La utilización de diferentes niveles de pulpa de zambo y zapallo influirá en las características sensoriales de la mermelada de fresa?.

H 1 ≠ T1 ≠ T2 ≠ T3 (sambo)

H 1 ≠ T4 ≠ T5 ≠ T6 (zapallo)

5.2 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS EN EL PRODUCTO

Para la verificación de la hipótesis, se realizó una comparación entre los valores de las características organolépticas de cada tratamiento, este capítulo lo realizamos con la ayuda de un estadístico de prueba T; y a continuación tenemos las expresiones matemáticas que son:

Ho = T1 = T2 = T3

Ho = T4 = T5 = T6

H 1 ≠ T1 ≠ T2 ≠ T3

H 1 ≠ T4 ≠ T5 ≠ T6

Para la verificación de la hipótesis se utilizó la prueba T Student con el método de los valores críticos.

Dónde:

TRATAMIENTO T1 SAMBO	Promedio
Apariencia	4.33
Sabor	4.10
Color	4.33
Aroma	4.33
Textura	4.27

$\mu = 5$	Valor más alto hipotético
$n = 5$	Tamaño de la muestra
$x = 4,27$	Media
$S^2 = 0,009$	Varianza.
$Sx = 0,042$	Desviación estándar
$Err = 0.3146$	Error Típico o error estándar
$Gl = 4$	Grados de libertad
$PEt =$	Prueba Estadística t

5.2.1 Cálculo de hipótesis.

Necesitamos de la ayuda de una fórmula

$$Sx = \sqrt{\frac{S^2}{n}} = \sqrt{\frac{0,009}{5}} = 0.042$$

$$PEt = \frac{x - \mu}{Sx}$$

$$PEt = \frac{4,27 - 5}{0,042}$$

$$PEt = -17.38 \text{ Calculado}$$

T de tablas 2. 015

5.2.2 Representación gráfica para el estadístico de prueba.



Por los valores calculados aseguramos que la hipótesis nula se rechaza en el caso de los niveles de sambo, ya que no se encuentra dentro del rango de aceptación, por lo que se acepta la hipótesis alterna por la diferencia significativa entre los tratamientos.

Dónde:

TRATAMIENTO T5 ZAPALLO	Promedio
Apariencia	4.30
Sabor	4.50
Color	4.46
Aroma	4.30
Textura	4.56

$\mu = 5$	Valor más alto hipotético
$n = 5$	Tamaño de la muestra
$x = 4,42$	Media
$S^2 = 0,0148$	Varianza.
$Sx = 0,053$	Desviación estándar
$Err = 0.3146$	Error Típico o error estándar
$Gl = 4$	Grados de libertad
$PEt =$	Prueba Estadística t

5.2.3 Cálculo de hipótesis.

Necesitamos de la ayuda de una fórmula

$$S_x = \sqrt{\frac{S^2}{n}} = \sqrt{\frac{0,0148}{5}} = 0.053$$

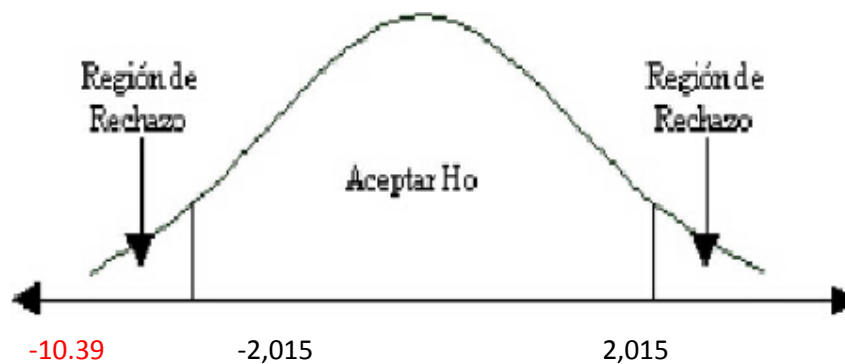
$$PEt = \frac{x - \mu}{S_x}$$

$$PEt = \frac{4,42 - 5}{0,053}$$

$$PEt = -10.39 \text{ Calculado}$$

T de tablas 2. 015

5.2.4 Representación gráfica para el estadístico de prueba.



Podemos asegurar que la hipótesis nula se rechaza ya que los valores calculados están fuera rango de aceptación, por lo que se acepta la hipótesis alterna que menciona que los porcentajes de zapallo influirán significativamente entre los tratamientos.

5.2.5 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

Tabla N° 32. ANÁLISIS ECONÓMICO EN RELACIÓN COSTO/BENEFICIO TRATAMIENTO T1 (10% SAMBO)

Materia prima	En 500gr de mermelada de fresa y sambo		
	Cantidad	Precio unit	Precio total
Fresa	200,000 g	0,30*	0,60
Sambo	50,000 g	0,10*	0,05
Azúcar	250,000 g	0,10*	0,25
Pectina	2,000 g	1,30*	0,26
Acido cítrico	2,000 g	0,20*	0,01
Sorbato de potasio	0,001 g	2,47*	0,01
Gas	1000,000 g	0,015*	0,15
Envases de vidrio	1 unidad	0,50	0,50
Etiqueta	1 unidad	0,05	0,05
Mano de obra	2 unidad	0,11	0,22
Energía Eléctrica	1 Kw/H	0,06	0,06
Depreciación de equipos.		0,16	0,16
Costo Total			2,32
Precio de venta unid.			2,32
Precio de venta total.			4,25
Relación beneficio costo unit.			1,93
Relación beneficio costo total			1,93

* Los precios unitarios van dados en base a 100g.

En la tabla N° 32 se indica el análisis de costo beneficio en el cual se determina el costo total para la producción de mermelada de fresa con 10% de sambo, y es de 2,32 USD de los cuales el costo de cada unidad de 500g es de 2,32 USD, ofertando al consumidor en presentaciones de 500 g. A un costo de 4,25USD, se obtiene un margen de ganancia de 1,93USD por cada unidad vendida; por cada dólar invertido se obtiene un margen de ganancia neta de 0,83 USD.

Tabla N° 33. ANÁLISIS ECONÓMICO EN RELACIÓN COSTO/BENEFICIO TRATAMIENTO T5 (15% ZAPALLO)

Materia prima	En 500gr de mermelada de fresa y zapallo		
	Cantidad	Precio unit	Precio total
Fresa	175,000 g	0,30*	0,53
Zapallo	75,000 g	0,12*	0,09
Azúcar	250,000 g	0,10*	0,25
Pectina	2,000 g	1,30*	0,26
Acido cítrico	2,000 g	0,20*	0,01
Sorbato de potasio	0,001 g	2,47*	0,01
Gas	1000,000 g	0,015*	0,15
Envases de vidrio	1 unidad	0,50	0,50
Etiqueta	1 unidad	0,05	0,05
Mano de obra	2 unidad	0,11	0,22
Energía Eléctrica	1 Kw/H	0,06	0,06
Depreciación de equipos.		0,16	0,16
Costo Total			2,29
Precio de venta unid.			2,29
Precio de venta total.			4,25
Relación beneficio costo unit.			1,96
Relación beneficio costo total			1,96

* Los precios unitarios van dados en base a 100g.

En la tabla N° 33 se indica el análisis de costo beneficio en el cual se determina el costo total para la producción de mermelada de fresa con 15% de zapallo, y es de 2,29 USD de los cuales el costo de cada unidad de 500g es de 2,29 USD, ofertando al consumidor en presentaciones de 500 g. A un costo de 4,25USD, se obtiene un margen de ganancia de 1,96USD por cada unidad vendida; por cada dólar invertido se obtiene un margen de ganancia neta de 0,85 USD.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1 CONCLUSIONES.

A partir de los resultados obtenidos en la investigación se llega a las siguientes conclusiones.

- Luego de realizada la investigación notamos que existen diferencias significativas mínimas en los mejores tratamientos (T1 Sambo 10% y T5 Zapallo 15%) evaluados, siendo el efecto la diferencia organoléptica entre una mermelada de fresa común y nuestro producto, además no existieron diferencias significativas (NS) notables en cuanto a los grados brix ni al pH ya que se tienen los valores indicados en las normas.
- En cuanto a la aceptabilidad los tratamientos mejor calificados son (T1, 10 % sambo) y (T5 15% de zapallo)
- En cuanto a los resultados microbiológicos realizados nos indican que no existió contaminación en ninguno de los tratamientos analizados, y el porcentaje de cenizas fue de del 0,45% en ambos tratamientos.
- Se acepta la hipótesis alterna que dice:
La utilización de diferentes niveles de pulpa de sambo y zapallo influyó en las características sensoriales de la mermelada de fresa.
- En cuanto al beneficio/costo nuestro producto reduce sustancialmente el precio del producto terminado ya que el sambo y el zapallo son mucho más económicos que la fresa por lo que permite un mayor rango de utilidad que fue en T1 de 0,83 USD y en T5 de 0,85 USD por cada dólar invertido.

6.2 RECOMENDACIONES.

- El presente trabajo de investigación está enfocado a un producto nuevo, novedoso con la característica de mejorar el rendimiento, nos ha permitido sugerir lo siguiente:
- Se recomienda utilizar como sustituto parcial de pulpa de fresa tanto sambo como zapallo en porcentajes del 10% al 20% ya que reduce los costos de producción, y es una innovadora y rentable forma de procesar dichas materias primas que en la actualidad son hasta desperdiciadas.
- Este proyecto puede ser utilizado en zonas con alta producción de sambo y zapallo en la épocas de sobre producción que puede ser una alternativa sustentable para evitar el bajo precio del producto por el exceso de oferta de los mismos.
- Realizar el proceso de deodorización (sambo, zapallo) 60 grados centígrados con bicarbonato de sodio, se considera como un factor importante para que no afecte las características sensoriales del producto terminado.
- Se recomienda el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura y de higiene tanto en equipos como en personal que está manipulando alimentos desde la recepción de materia prima hasta la finalización del proceso con un producto terminado e inicuo.
- Investigar cuales pueden ser nuevas alternativas de industrialización del sambo y zapallo, como pulpas u otro tipo de productos que beneficien y ayuden al sector agroindustrial, alimenticio y carreras afines que utilicen estos productos como materia prima.

VII. RESÚMEN Y SUMMARY

7.1 RESÚMEN

La presente investigación tuvo como principal objetivo la utilización de sambo y zapallo sustituyéndolos por fresa para así mejorar el rendimiento de una mermelada, ya que en el mercado los costos del sambo y zapallo son relativamente menores al de la fresa y además el sambo y el zapallo poseen una característica peculiar que es la de poseer más sólidos solubles que la fresa, estos motivos nos llevaron a desarrollar esta investigación, siendo este el principal motivo de nuestro trabajo.

Otro punto relevante es querer evitar impactos organolépticos en el producto debido a lo especial del aroma, sabor y color que poseen el sambo y el zapallo frente a la fragancia y sabor exquisito que tiene la fresa, para esto se utilizó una técnica de desodorización la cual una vez terminada y teniendo datos estadísticos diferenciales en cuanto a los resultados organolépticos sabemos que al existir diferencias significativas dentro de los parámetros sensoriales establecidos hubieron tratamientos con sabores distintos al de una mermelada de fresa, pero no fue un resultado negativo puesto que sus características sensoriales no fueron desagradables para el paladar.

El trabajo de campo fue realizado en la planta de la Universidad, Ahí se realizaron cuidadosamente todas sus operaciones unitarias, con la debida seguridad en cuanto a la higiene, haciendo énfasis en la recepción y selección del producto, en los tiempos de esterilización, en el manejo en sí de la pulpa, de la materia prima, insumos y la mermelada ya elaborada al momento de ser requerida su manipulación para los procesos y sobre todo en el envasado.

También nuestra investigación puede brindar muchos beneficios sociales debido a la cantidad de producción de sambo y zapallo en la zona y a que las condiciones para su cultivo son óptimas y su comercialización no es buena, se le puede dar un valor agregado a productos como ellos para así evitar el desperdicio de los mismos y darle al agricultor una fuente de ingreso mejor, recomendando una planta productora de conservas en general relacionadas al procesamiento con sambo y zapallo.

Los mejores tratamientos son el de sambo 15 % (A2) y zapallo 15% (B2) según cada variedad, pero el A2 es el mejor tratamiento de la investigación debido a los resultados estadísticos dados en el cálculo del ADEVA y TUKEY, y al que se le utilizó en el cálculo de la verificación de la hipótesis que nos dio como resultado que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

7.2 SUMMARY

The present study had as main objective the use of sambo and pumpkin and the replace strawberry, order to improve the performance of a jam, as market sambo and the pumpkin costs are relatively low, the sambo and pumpkin possess a peculiar feature is that it has more soluble solids than the strawberry, these reasons led us to develop this research, which is the main reason for our work.

Another important point is to want to avoid organoleptic impacts of the product due to special aroma, flavor and color that have the sambo and pumpkin fragrance and exquisite flavor that has strawberry, for this we used a technique which deodorization once completed and having differential statistical data regarding the organoleptic results we know that significant differences exist within sensory parameters established treatments had different flavors to a strawberry jam, but not a negative result since its sensorial characteristics were unpleasant to the palate.

Fieldwork was conducted at the plant of the University, there were performed all unit operations carefully, with due regard to safety in hygiene, emphasizing the receipt and product selection, at the time of sterilization, in self-management of the pulp, the raw materials, supplies and ready-made jam when being required for handling processes and especially in packaging.

Our research can also provide many social benefits because of the amount of production and squash sambo in the area and that conditions are good for cultivation, and marketing is not very low, you can add value to products like them so avoid our waste, and give better income source for farmers, recommending a processing plant was generally related to processing with sambo and pumpkin.

The best treatments are sambo 15% (A2) and 15% pumpkin (B2) according to each variety, but the A2 is the best treatment of research due to the statistical results given in the calculation of the ANOVA and TUKEY, and that it was used in the calculation of the verification of the hypothesis that resulted us to reject the null hypothesis and accept the alternative hypothesis.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

BARONA, A.(2007) Mermeladas, Editorial Recitela, Colombia, Cali, 30,33p

BOATELLA, J.(2004) Química y Bioquímica de los alimentos II, Editorial Edicions Universitat, España, Barcelona, 87p

CERÓN, M. (2004) Manual de Botánica; Editorial Freire, Ecuador, Riobamba, 20p.

CORONADO, M. (2001) Elaboración de Mermeladas Edición y producción Lima, Perú, Lima, 26p

DURAN F. .(2007) Manual del ingeniero en alimentos. Editor grupo Latino Ltda. México, México, 68p-72p

EL COMERCIO. (2007) , Publicación del INEN 29 de Agosto del 2004.

EL COMERCIO. (2007), REVISTA LA FAMILIA; Artículo: “Entre tradiciones y no tradicionales

EMPRESA EDITORA MACRO. (2006), Elaboración de mermeladas, Editorial MACRO EIRL, Peru, Lima. 48p.

ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA TERRANOVA. (2001). Economía, Administración y Mercados Agropecuarios. Terranova Editores. Ltda. Santa Fe de Bogotá, Colombia. Tomo 6,. 250p -251p.

OCEANO GRUPO EDITORIAL,(2009). Enciclopedia Autodidáctica Interactiva Océano, Editorial Grupo Oceano, México, México DF, TOMO 4, 1014P.

LEHARI, G. (2009). Dulces, Jaleas y Mermeladas Editorial Albatros, Argentina, Buenos Aires, p 55

NORMA Técnica Ecuatoriana NTE INEN 377 Conserva de Frutas
Definiciones.

NORMA Técnica Ecuatoriana NTE INEN 411 Conservas Vegetales
Fresas Requisitos.

NORMA Técnica Ecuatoriana NTE INEN 419 Conservas Vegetales
Mermeladas de Frutas Requisitos.

NORMA Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1751 Frutas Frescas
Definiciones y Clasificación.

NORMA Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1910 Hortalizas Frescas Sambo
Requisitos.

NORMA Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2337 Jugos, Pulpas,
Concentrados, Néctares, Bebida De Frutas y Vegetales Requisitos.

PROEXANT, (2007), Manual de Frutilla, (Producción de exportaciones
Agrícolas salud, La calabaza), Editorial Proexant, Ecuador, Quito.

RAMÍREZ , J. (2007), Mermeladas y Jaleas, Universidad del valle
tecnología en alimentos, Colombia, Palmira.

SCHINHARL, C. (2004) Mermeladas y confituras en su despensa,
Editorial Everest, España, Barcelona, 45p

SICA/MAG, Proceso de Información Agropecuaria MAG (Consejo Consultivo de Frutales) Sistema de Información Agraria.

TAPIA, M., FRIES, A., MAZAR, I., ROSELL, C. 2007. Guía de campo de los cultivos andinos. F A O Asociación Nacional de Agricultores.

WEBGRAFIA

<http://www.infoagro.com/hortalizas/calabacin.htm> 2012-04-24

<http://www.innatia.com/s/c-carbohidratos/a-tipos-de-carbohidratos.html>
2012-04-21

<http://www.innatia.com/s/c-carbohidratos/a-tipos-de-carbohidratos.html>
2012-04-21

<http://www.infoagro.com/hortalizas/calabacin.htm> 2012-04-24

[http:// www.sica.gov.ec](http://www.sica.gov.ec) 2013-01-15

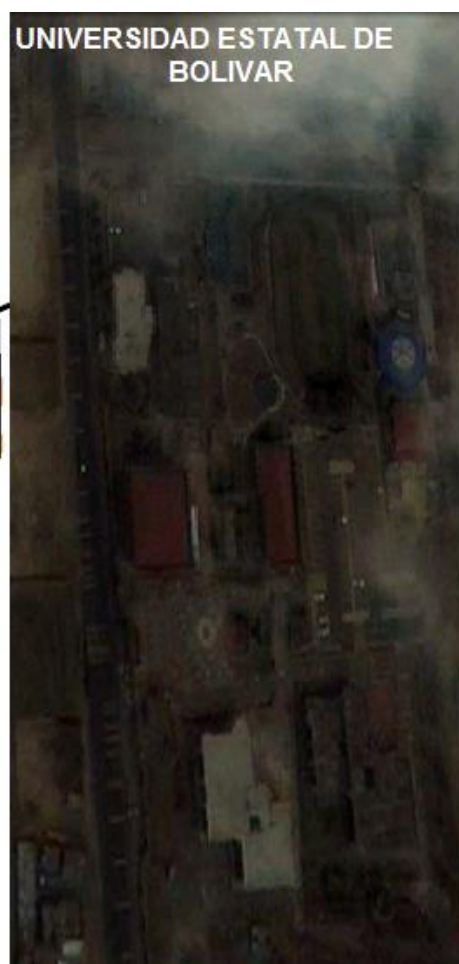
[http:// www.fao.org/docrep/x5062s/x5062s07.htm](http://www.fao.org/docrep/x5062s/x5062s07.htm). 2013-02-10

[http:// www.aquiestoypais.org/article.php?sid=567](http://www.aquiestoypais.org/article.php?sid=567). 2012-12-15

http://www.agro.misiones.gov.ar/biblioteca/Zapallo_desarrollo.htm. 2012-
11-18

ANEXOS

ANEXO 1 Ubicación Geográfica



Anexo 2 Ficha organoleptica de catación

Se les solicita a cada uno de los catadores leer detenidamente cada una de las variables a evaluar ayudándose de las hojas guía.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD	ALTERNATIVA	VALOR	MUESTRA	
			1ra	2da
APARIENCIA DEL PRODUCTO	Malo	1		
	Regular	2		
	Bueno	3		
	Muy bueno	4		
	Excelente	5		
SABOR	Malo	1		
	Regular	2		
	Bueno	3		
	Muy bueno	4		
	Excelente	5		
COLOR	Malo	1		
	Regular	2		
	Bueno	3		
	Muy bueno	4		
	Excelente	5		
AROMA	Malo	1		
	Regular	2		
	Bueno	3		
	Muy bueno	4		
	Excelente	5		
TEXTURA	Malo	1		
	Regular	2		
	Bueno	3		
	Muy bueno	4		
	Excelente	5		

TENIENDO EN CUENTA LAS SIGUIENTES OBSERVACIONES PARA CADA UNO DE ELLOS:

LA APARIENCIA

Excelente: Presencia de trozos de fruta y de semillas

Muy bueno: Poca presencia de fruta y semillas

Bueno: Moderadamente presencia de fruta y semillas

Regular: Baja presencia de fruta y semillas

Malo: Sin presencia de fruta y semillas

EL SABOR

Excelente: Característica a fresa, equilibrio ácido-dulce.

- Muy bueno: Buen sabor a fresa, relación templadamente ácido- dulce
- Bueno: Moderadamente sabor a fresa, ácido y ligeramente dulce
- Regular: Bajo sabor a fresa, dulce
- Malo: Sin sabor a fresa, muy ácido - muy dulce

EL COLOR

- Excelente: Color característico natural de la fruta.
- Muy bueno: Color ligeramente claro u oscuro
- Bueno: Color sobriamente pálido u oscuro
- Regular: Color muy pálida, muy oscura
- Malo: Demasiado pálida, demasiado oscura

EL AROMA

- Excelente: Olor característico natural de la fruta.
- Muy bueno: Buen olor con distinción de la fruta
- Bueno: Olor ligeramente a la fruta
- Regular: Poco olor a la fruta
- Malo: Sin olor a la fruta

LA TEXTURA

- Excelente: En la boca, presencia de trozos y viscosidad, con característica de la fruta.
- Muy bueno: Con buena presencia de fruta y buena viscosidad
- Bueno: Ligeramente con fruta y poca viscosidad
- Regular: Leve presencia de fruta y viscosidad
- Malo: Sin presencia de fruta y viscosidad

Anexo 3 Base de datos

Promedios obtenidos de las cataciones de los tratamientos.

APARIENCIA	R1	R2	R3	MEDIA
T1	4,3	4,5	4,6	4,5
T2	4,2	4,3	4,5	4,3
T3	3,7	3,4	4,1	3,7
T4	3,7	4,8	4,6	4,4
T5	4,3	4,3	4,5	4,4
T6	4	3,9	4,1	4,0

SABOR	R1	R2	R3	MEDIA
T1	4,5	4,4	4,5	4,5
T2	4,5	3,9	3,9	4,1
T3	4,3	3,8	4,1	4,1
T4	4,1	3,7	4,1	4,0
T5	4,3	4,5	4,7	4,5
T6	3,3	4	3,8	3,7

COLOR	R1	R2	R3	MEDIA
T1	4,3	4,6	4,6	4,5
T2	4,1	4,8	4,1	4,3
T3	4	3,6	3,8	3,8
T4	3,4	4,9	3,1	3,8
T5	4,3	4,4	4,7	4,5
T6	3,2	3,5	3,6	3,4

AROMA	R1	R2	R3	MEDIA
T1	4,8	4,3	4,9	4,7
T2	4,7	3,9	4,4	4,3
T3	4,3	3,4	3,7	3,8
T4	4,4	4,2	4,2	4,3
T5	4,6	4,2	4,1	4,3
T6	4	3,5	3,8	3,8

TEXTURA	R1	R2	R3	MEDIA
T1	4,4	4,4	4,3	4,4
T2	4	4,1	4,7	4,3
T3	4	4,1	4,7	4,3
T4	4,1	4,7	4,6	4,5
T5	4,3	4,5	4,7	4,5
T6	4	3,9	3,6	3,8

Anexo 4 Fotografías de proceso





Anexo 5 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

Análisis de fresa con 10% de sambo (T1)



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dirección: Av. Los Chasquis y Rio Payamino, Huachi, Ambato Ecuador Telefonos: 2400987 Fax: 2400998

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N°: OAE LE C 10-008"

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:12-071		R01-5.10 06				
Solicitud N°:13- 071		Pág.:1 de 1				
Fecha recepción: 12 marzo 2013		Fecha de ejecución de ensayos: 13 marzo 2013				
Información del cliente:						
Empresa: n/a	RUC:1804497970					
Representante: Sr Luis Gustavo Nuñez Miranda	Tlf: 2847986					
Dirección: Manuel Quintana y Lope de Vega (Seminario)	Celular: 0987412310					
Ciudad: Ambato	Mail: gus8918@hotmail.com					
Descripción de las muestras:						
Producto: Mermelada de Fresa	Peso: 290g					
Marca comercial: s/m	Tipo de envase: Vidrio					
Lote: Ver código del cliente	No de muestras: Una					
F. Elb.: Ver código del cliente	F. Exp.:n/a					
Conservación: Ambiente: Refrigeración: X Congelación:	Almacenamiento en lab.: 30 días					
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:	Muestreo por el cliente: 11 marzo 2013					
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Mermelada de Fresa	7113170	A1	*Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
			*Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
			Cenizas	PE01-5.4-FQ . AOAC Ed 19, 2012 923.03	%	0.45
Conds. Ambientales: 20° C; 50%HR						
Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE						
				 Ing. Marcelo Soria V. Director de Calidad		
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Sí						

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.

No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".

Análisis de fresa con 15% de zapallo (T5)




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dirección: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Ambato Ecuador Telefonos: 2400987 Fax: 2400998

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N°: OAE LE C 10-008"

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:12-072						R01-5.10 06
Solicitud N°:13- 072						Pág.:1 de 1
Fecha recepción: 12 marzo 2013			Fecha de ejecución de ensayos: 13 marzo 2013			
Información del cliente:						
Empresa: n/a			RUC:1804497970			
Representante: Sr Luis Gustavo Nuñez Miranda			Tlf: 2847986			
Dirección: Manuel Quintana y Lope de Vega (Seminario)			Celular: 0987412310			
Ciudad: Ambato			Mail: gus8918@hotmail.com			
Descripción de las muestras:						
Producto: Mermelada de Fresa			Peso: 290g			
Marca comercial: s/m			Tipo de envase: Vidrio			
Lote: Ver código del cliente			No de muestras: Una			
F. Elb.:Ver código del cliente			F. Exp.:n/a			
Conservación: Ambiente: Refrigeración: X Congelación:			Almacenamiento en lab.: 30 días			
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:			Muestreo por el cliente: 11 marzo 2013			
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Mermelada de Fresa	7113170	B2	*Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02, 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
			*Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02, 2005.Ed. 18	UFC/g	<10
			Cenizas	PE01-5.4-FQ . AOAC Ed 19, 2012 923.03	%	0.45
Conds. Ambientales: 20° C: 50%HR						
Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE						
 Ing. Marcelo Soria V. Director de Calidad						
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si						

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.

No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está emitiendo es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".

Anexo 6 GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

ÁCIDO CÍTRICO: m. *Quím.* Sólido de sabor agrio, muy soluble en agua, contenido en varios frutos como el limón, del cual se obtiene.

ADITIVOS: compuestos que no suelen considerarse alimentos, pero que se añaden a éstos para ayudar en su procesamiento o fabricación.

ALDOHEXOSA: (De *aldehído*, *hexa-* y *-oso*¹). f. *Bioquím.* Monosacárido de seis átomos de carbono con un grupo funcional aldehído; p. ej., la glucosa, la galactosa.

BOTULISMO: intoxicación producida por el consumo de alimentos contaminados por *Clostridium botulinum*, una bacteria tóxica.

CALIDAD: Propiedad inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie.

CARBOHIDRATO: Cada una de las sustancias orgánicas formadas por carbono, hidrógeno y oxígeno, que contienen los dos últimos elementos en la misma proporción que la existente en el agua; p. ej., la glucosa, el almidón y la celulosa.

CONTAMINANTE: Cualquier agente químico o biológico, materia extraña u otras sustancias no agregadas intencionalmente al alimento, las cuales pueden comprometer la seguridad e inocuidad del alimento.

CONTROL DE CALIDAD: Conjunto de medidas destinadas a verificar el cumplimiento de los requerimientos de calidad y garantizar que todos los lotes de productos alimenticios y el material de acondicionamiento han sido fabricados conforme a las especificaciones de identidad pureza, actividad y demás características requeridas por la ley o el fabricante.

EXPERIMENTO: Se tiene un experimento cuando en la práctica se va a probar una hipótesis.

EXPERIMENTOS FACTORIALES: Cuando se estudian simultáneamente dos o más factores que influyen en la producción.

EXPERIMENTOS SIMPLES: Se tiene un experimento simple, cuando se estudia un solo factor de variación.

FILTRACIÓN: Es la eliminación de impurezas visibles formadas por pelos, partículas de excrementos, partículas de vegetales.

FRESA: (Del fr. *fraise*). f. Planta de la familia de las Rosáceas, con tallos rastreros, nudosos y con estolones, hojas pecioladas, vellosas, blanquecinas por el envés, divididas en tres segmentos aovados y con dientes gruesos en el margen; flores pedunculadas, blancas o amarillentas, solitarias o en corimbos poco nutridos, y fruto casi redondo, algo apuntado, de un centímetro de largo, rojo, succulento y fragante. || **2.** Fruto de esta planta. || **3.** adj. Dicho de una cosa: Que tiene color rojo semejante al de este fruto.

GRASA: La grasa es la cantidad de triglicéridos que constituyen el 97 a 99 % de los lípidos totales, los demás lo forman fosfolípidos y esteroides, especialmente el colesterol.

HIPÓTESIS: Es un planteamiento que se hace en relación a uno o varios fenómenos observados, es una suposición que permite establecer relaciones entre hechos.

INSUMO: comprende los ingredientes, envases y empaque de alimentos. Incluyen también todo lo que esté en contacto directo en la fabricación del alimento. Como: agua, vapor, aire, etc.

MERMELADA: Del port. *marmelada*). f. Conserva de membrillos o de otras frutas, con miel o azúcar. || **brava** ~. expr. coloq. p. us. U. para tachar de despropósito algo mal hecho o mal dicho.

MÉTODO: Es una serie definida y sistemática de pasos para alcanzar una meta o satisfacción un objetivo.

PULPA: Parte mollar de la fruta.

En la industria conservera, fruta fresca, una vez deshuesada y triturada.

POLISACÁRIDO: m. *Biol.* Hidrato de carbono formado por una larga cadena de monosacáridos; p. ej., el almidón, la celulosa y el glucógeno.

REPETICIÓN: Se llama repetición al conjunto básico de tratamientos dentro del ensayo, lo que en experimentación, van uno al lado de otro o en bloque más o menos distribuidos.

SAMBO: (Del quichua *sambu*). m. *Ecuad.* Especie de calabaza.

TESTIGO: Sujeto o tratamiento de comparación, que servirá para medir el resultado de un experimento o el avance de un programa.

TRATAMIENTO: La palabra tratamiento denota diferentes procedimientos o variables, cuyos efectos van a ser medidos y comparados.

UNIDAD EXPERIMENTAL: Es el material o lugar donde sobre el cual se aplican los tratamientos en estudio. Por ejemplo, una parcela, una maceta o grupo de macetas, animales, fermentos, semillas, insumos, etc.

Anexo 7 NORMAS TÉCNICAS ECUATORIANAS INEN

CDU 664.8



AL 02. 01 - 314

Norma Ecuatoriana	CONSERVAS VEGETALES DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACION DEL ION HIDRÓGENO (pH)	INEN 389 Primera Revisión 1985-12
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece el método potenciométrico para determinar la concentración del ion hidrógeno (pH) en conservas vegetales.</p> <p style="text-align: center;">2. INSTRUMENTAL</p> <p>2.1 Potenciómetro, con electrodos de vidrio.</p> <p>2.2 Vaso de precipitación de 250 cm³.</p> <p>2.3 Agitador.</p> <p style="text-align: center;">3. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA</p> <p>3.1 Si la muestra es líquida, homogeneizarla convenientemente mediante agitación.</p> <p>3.2 Si la muestra corresponde a productos densos o heterogéneos, homogeneizarla con ayuda de una pequeña cantidad de agua (recientemente hervida y enfriada) y mediante agitación.</p> <p style="text-align: center;">4. PROCEDIMIENTO</p> <p>4.1 Efectuar la deteminación por duplicado sobre la misma muestra preparada.</p> <p>4.2 Comprobar el correcto funcionamiento del potenciómetro.</p> <p>4.3 Colocar en el vaso de precipitación aproximadamente 10 g ó 10 cm³ de la muestra preparada, añadir 100 cm³ de agua destilada (recientemente hervida y enfriada) y agitar suavemente,</p> <p>4.4 Si existen partículas en suspensión, dejar en reposo el recipiente para que el líquido se decante.</p> <p>4.5 Determinar el pH introduciendo los electrodos del potenciómetro en el vaso de precipitación con la muestra, cuidando que éstos no toquen las paredes del recipiente ni las partículas sólidas, en caso de que existan.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, Casilla 3999 - Baquerizo 454 - Quito, Ecuador - Prohibida la reproducción

5. ERRORES DE METODO

5.1 La diferencia entre los resultados de una determinación efectuada por duplicado no debe exceder de 0,1 unidades de pH; en caso contrario, debe repetirse la determinación.

6. INFORME DE RESULTADOS

6.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de los resultados de la determinación.

6.2 En el informe de resultados, deben indicarse el método usado y el resultado obtenido. Debe mencionarse además cualquier condición no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier circunstancia que pueda haber influido sobre el resultado.

6.3 Deben incluirse todos los detalles para la completa identificación de la muestra.

(Continúa)

<p align="center">Norma Ecuatoriana Obligatoria</p>	<p align="center">MELAZAS DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE GRADOS BRIX</p>	<p align="center">INEN 273 Primera Revisión 1990-02</p>
<p align="center">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece el método de ensayo para determinar la densidad expresada en grados brix (brix refractométrico), en las melazas.</p> <p align="center">2. INSTRUMENTAL</p> <p>2.1 El equipo de laboratorio usual y, en particular:</p> <p>2.1.1 Refractómetro de precisión</p> <p>2.1.2 Embudo de filtración (100 mm Φ)</p> <p>2.1.3 Vidrio de reloj</p> <p>2.1.4 Vaso de 100 cm³</p> <p>2.1.5 Matraz Erlenmeyer de 250 cm³</p> <p>2.1.6 Papel filtro, whatman No. 6 ó su equivalente de (150 mm Φ)</p> <p>2.1.7 Matraz Erlenmeyer de 500 cm³ con tapón de caucho.</p> <p>2.1.8 Balanza de precisión</p> <p align="center">3. REACTIVOS</p> <p>3.1 Todos los reactivos deben ser reconocidos como de grado analítico. El agua empleada debe ser agua destilada o agua de pureza equivalente.</p> <p>3.1.1 Tierra de diatomeas (lavada en ácido)</p> <p align="right"><i>(Continúa)</i></p>		

4. METODO DE ENSAYO

4.1 Preparación de la muestra

4.1.1 Tarar el matraz Erlenmeyer de 500 cm³ en la balanza de precisión.

4.1.2 Pesar 50 g de melaza de la muestra promedio bien homogenizada.

4.1.3 Añadir agua destilada al matraz Erlenmeyer que contiene la muestra hasta obtener un peso final de 250 g y tapar el matraz.

4.1.4 Llevar a un agitador mecánico hasta que la muestra esté completamente disuelta. La muestra así preparada constituye la solución estándar.

4.2 Procedimiento

4.2.1 Transferir aproximadamente 100 cm³ de la solución estándar preparada como en el numeral 4.1, en el matraz Erlenmeyer de 250 cm³ y añadir 2 g de tierra de diatónicas y mezclar bien.

4.2.2 Filtrar través de papel filtro previamente acanalado mientras cubre el embudo con el vidrio de reloj.

4.2.3 Descartarlos primeros 10 cm³ filtrados.

4.2.4 Cuando tenga suficiente cantidad de filtrado, determinar el grado brix mediante el refractómetro a 20° C.

5. CÁLCULOS

5.1 La densidad de las melazas en grados brix será igual a la lectura del brix corregido de acuerdo con la Tabla Internacional de corrección de temperatura (Anexo A), multiplicado por cinco (5).

6. INFORME DE RESULTADOS

6.1 Como resultado final, debe reportarse la media aritmética de las determinaciones realizadas por duplicado, aproximada al 0,01° Brix.

6.2 El reporte del ensayo debe indicar el método empleado y el resultado obtenido. Deberá, además, mencionarse cualquier condición de operación no especificada en esta norma o considerada como opcional, así como cualquier detalle o incidente probable que pudo influenciar en el resultado.

6.3 El reporte del ensayo debe incluir toda la información necesaria para la completa identificación de la muestra.

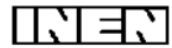
(Continúa)

ANEXO A

TABLA 1. Tabla internacional de corrección de temperaturas para lecturas del refractómetro, sobre y bajo los 20° C.

Temp. °C	Porcentaje de sacarosa														
	a	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
	Porcentaje de sacarosa substraído														
10	0,50	0,54	0,58	0,61	0,64	0,66	0,68	0,70	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,78	0,79
11	0,46	0,49	0,53	0,55	0,58	0,60	0,62	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71
12	0,42	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,57	0,58	0,59	0,60	0,61	0,61	0,63	0,63
13	0,37	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,54	0,55	0,55
14	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,45	0,46	0,46	0,47	0,48
15	0,27	0,29	0,31	0,33	0,34	0,34	0,35	0,36	0,37	0,37	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40
16	0,22	0,24	0,25	0,26	0,27	0,27	0,28	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32
17	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24
18	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16
19	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
	Porcentaje de sacarosa adicionado														
21	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
22	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
23	0,19	0,20	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
24	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32
25	0,33	0,35	0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
26	0,40	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
27	0,48	0,50	0,52	0,53	0,54	0,55	0,55	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
28	0,56	0,57	0,60	0,61	0,62	0,63	0,63	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
29	0,64	0,66	0,68	0,69	0,71	0,72	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
30	0,72	0,74	0,77	0,78	0,79	0,80	0,80	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81

(Continúa)



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1 751:96
Primera revisión

FRUTAS FRESCAS. DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN

Primera Edición

FRESH FRUITS. DEFINITION AND CLASSIFICATION

First Edition

DESCRIPTORES: Agricultura, frutas, definiciones, clasificación
AL 02.01-102
CDU: 634:1/8
CIU: 1120
ICS: 65.020

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	FRUTAS FRESCAS. DEFINICIONES Y CLASIFICACION	NTE INEN 1 751:96 Primera revisión 1996-11
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece las definiciones y clasificación de las frutas destinadas a ser comercializadas en estado fresco.</p> <p style="text-align: center;">2. DEFINICIONES</p> <p>2.1 Fruta. Órgano comestible de la planta, procedente de la fructificación, destinada al consumo en estado natural.</p> <p>2.2 Fruta fresca. Fruta cuyas células se mantienen en estado de turgencia y que presentan características de maduración comercial.</p> <p>2.3 Variedad. Conjunto de plantas de la misma especie, que poseen características definidas similares dentro de ciertos límites, las cuales pueden ser transmitidas hereditariamente.</p> <p>2.4 Híbrido. Primera generación de un cruzamiento entre clones, líneas o variedades.</p> <p>2.5 Madurez. Fruta que presenta las condiciones apropiadas para su cosecha, comercialización y consumo en fresco.</p> <p>2.6 Madurez fisiológica. Etapa del desarrollo de la fruta en que se ha producido el máximo crecimiento, acumulación de azúcares, y alto contenido de humedad.</p> <p>2.7 Madurez comercial. Etapa en que la fruta posee características requeridas por el mercado.</p> <p>2.8 Climaterio. Período durante el cual la fruta inicia una serie de cambios bioquímicos (contenido de proteínas, vitaminas, almidones y otros) provocado por un rápido aumento en la velocidad de la respiración y desprendimiento de etileno.</p> <p>2.9 Fruta climatérica. Fruta caracterizada por una rápida maduración debido a un incremento en la velocidad de la respiración y el desprendimiento de etileno, en un momento de su desarrollo.</p> <p>2.10 Fruta no climatérica. Fruta en la que el proceso de madurez y sazón es gradual pero continuo.</p> <p>2.11 Índice de madurez. Factor indicativo de maduración:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Subjetivo: color, número de días de plena floración a cosecha y otros.b) Objetivo: presión, dimensional, pH, almidón, azúcar y otros. <p>2.12 Turgencia. Estado normal de las células vivas, indispensable para su desarrollo y el de los órganos que forman parte.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Agricultura, Frutas, Definiciones, Clasificación.</p>		

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

2.13 Grado de calidad. Conjunto de características organolépticas y físicas (tamaño, estado o condición, pureza, forma, aroma, textura, color y otros) que definen el valor comercial o destino de la fruta.

2.14 Diámetro ecuatorial. Es el diámetro mayor y perpendicular al eje de la fruta considerada.

2.15 Recubrimiento. Proteger la superficie de la fruta con sustancias como aceites, ceras vegetales y otros productos con el propósito de reducir la marchitez, arrugamiento y mejorar la apariencia.

2.16 Curado. Es el tratamiento que se aplica a una fruta para cicatrizar las heridas.

2.17 Fruta entera. Es la fruta que no se presenta dividida, fraccionada y que se ajusta al peso o medida requeridos por el mercado.

2.18 Fruta sana. Aquella fruta que carece de daños (lesión o deterioro causado en la fruta, antes, durante o después de la cosecha, transporte, almacenamiento y mercado).

2.19 Materia extraña. Cualquier material distinto a la fruta (restos de hojas, polvo, tierra y otros) adheridos o junto al producto.

2.20 Homogeneidad. Producto a granel o envasado de un mismo origen, variedad, calidad, calibre, cosecha.

2.21 Calibre. Peso o diámetro ecuatorial, que satisface los requisitos del mercado.

2.22 Daño. Lesión o deterioro causado en la fruta, antes, durante o después de la cosecha, transporte, almacenamiento y mercado; ocasionados por:

2.22.1 Magulladura-Machucón. Daño exterior ocasionado por excesiva presión sobre los tejidos, generalmente se provoca el reblandecimiento del tejido.

2.22.2 Cicatriz. Señal o huella de lesión que presenta la fruta en su superficie.

2.22.3 Raspadura. Fruta que ha sufrido raspado y en consecuencia a perdido una parte de su superficie.

2.22.4 Deshidratación-arrugamiento. Flacidez de los tejidos cuando las células de estos pierden en parte su contenido de agua.

2.22.5 Escaldadura. Daño muy pronunciado causado por: quemaduras de sol, productos químicos, o ambos. Los tejidos afectados se presentan deteriorados, descoloridos, frecuentemente arrugados o lustrosos en un área bien definida.

2.22.6 Desgarre. Fruta que ha sufrido una rotura en su estructura, especialmente durante la cosecha.

2.22.7 Insectos. Fruta que ha sufrido deterioro en su estructura (perforaciones, picados, etc.) debido a la acción de insectos.

2.22.8 Microorganismos. Fruta que ha sufrido deterioro en su estructura debido a la acción de hongos, bacterias y otros.

2.22.9 Decoloración. Alteración parcial o total del color natural de la fruta.

(Continua)

2.22.10 *Por frío*. Daño fisiológico que se manifiesta por la aparición de coloración negra en los tejidos, debido a la exposición de la fruta a bajas temperaturas.

2.22.11 *Herida-corte*. Lesión mecánica superficial o profunda, no cicatrizada.

2.22.12 *Contaminada*. Fruta que posee en su estructura residuos de plaguicidas o aditivos perjudiciales, fuera de los límites permitidos.

2.22.13 *Infestada*. Fruta que contiene insectos vivos en cualquiera de sus estados biológicos.

2.22.14 *Pudrición*. Es la rotura, desintegración o fermentación, de la porción carnosa o cáscara ocasionada por microorganismos.

2.22.15 *Blando*. Fruta que cede fácilmente cuando se aplica una ligera presión.

2.23 Deforme. Fruta que no mantiene las características propias de la variedad.

2.24 Otras definiciones de frutas, constan en el anexo A.

3. CLASIFICACIÓN

3.1 De acuerdo a las características de calidad, las frutas frescas se clasifican en:

Grado Extra

Grado 1

Grado 2

ANEXO A

DEFINICIONES DE FRUTAS

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO
Aguacate	Persea americana Mill
Aguacate tropical	Persea drymifolia L.
Almendro	Amygdalus communis Bunge
Albaricoque	Prunus ameriaca L.
Arazá	Eugenia stipitata Mc. Vaugh
Avellano	Corylus avellana L.
Badea	Passiflora quadrangularis L.
Banano	Musa cavendishii Lamb.
Banano	Musa sapientum L.
Babaco	Carica pentagona Heilborn
Capulí	Prunus capuli Cav.
Castaña	Castanea sativa Mill
Caimito	Chrysophyllum cainito
Cereza-Guinda	Prunus avium L.
Chamburo	Carica chrysopetalla Heilb.
Chimbalo	Solanum caripense H.B.K
Cidra	Citrus medica L.
Ciruela	Spordias purpurea L.
Coco	Cocos nucifera L. = Coccus nucifera L.
Chirimoya	Annona cherimolia Mill
Chihualcán	Carica pubescens L.
Durazno	Prunus persica Stok
Fresa	Fragaria yesca L.
Frutilla	Fragaria chiloensis L. Duch
Fruta de pan	Artocarpus altilis (Parkins) F
Granadilla	Passiflora ligularis Juss
Granadilla silvestre	Passiflora maliformis
Grosella	Ribes punctatum R & P
Guaba	Inga chocoensis Killip ex Elias
Guaba	Inga edulis Mart
Guaba de machete	Inga schippi Hams
Guaba machetón	Inga spectabilis Willd
Guanábana	Anona muricata L.
Guayaba	Psidium guajava L.
Higo	Ficus carica L.
Kiwi	Actinidia chinensis Planch
Lima	Citrus aurantifolia (Christm) Swingle
Limón	Citrus limon (L) Burm
Luma	Puerteria obovata. H.K.B
Mamey	Mamme americana L.
Mandarina	Citrus reticulata Blanco
Mango	Mangifera indica L.

(Continúa)

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Manzano	Malus domestica Borkb.
Maracuyá	Passiflora edulis Sims
Melón	Cucumis melo L.
Membrillo	Cydonia vulgaris Pers
Melocotón	Prunus armeniaca L.
Mora común	Rubus adenotrichos L.
Mora de la virgen	Rubus glabratus H.B.K.
Mora de castilla	Rubus glaucus Benth
Mora rocota	Rubus roseus Poir
Mortiño	Vaccinium mortinia Benth.
Naranja agria	Citrus aurantium L.
Naranja dulce	Citrus sinensis (L) Osbeck
Naranjilla	Solanum quitoense Lam.
Níspero	Eriobotrya japonica (Thunb) Lindl
Níspero silvestre	Lacmellea floribunda (Poepp) Benth
Nogal	Juglans neotropica Diels.
Nuez	Juglans regia L.
Oliva	Olea europaea L.
Oliva	Tessaria legitima D.C.
Orto	Musa aurea L.
Papaya	Carica papaya L. (H.B.K) Bailey
Pera	Pyrus communis L.
Pepino	Solanum muricatum Ait.
Piña	Ananas comosus L.
Pitajaya	Hilocereus spp.
Plátano	Musa paradisiaca L.
Sandía	Citrullus vulgaris Schard.
Tamarindo	Tamarindus indica L.
Tangerina	Citrus tangerina Hort. ex Tan.
Taxo	Passiflora mollissima (H.B.K) Bailey.
Tocte	Corydendron orinocense Karts
Toronja	Citrus paradisi Macfad
Tomate de árbol	Cyphomandra betacea (Cav) Sendt
Tuna	Opuntia ficus-indica Mads
Uva	Vitis vinifera L.
Uvilla	Physalis peruviana H.B.K
Zarzamora	Rubus floribundus H.B.K
Zapote	Maticia cordata.

NOTA: En este listado no consta toda la clasificación

CDU: 635.62
CIU: 1110

INEN

AL 02.01-439

Norma Ecuatoriana Obligatoria	HORTALIZAS FRESCAS SAMBO REQUISITOS	INEN 1 910 1992-07
<p>1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos generales que debe cumplir el sambo fresco.</p> <p>2. DEFINICIONES</p> <p>2.1 Sambo o calabaza. Planta trepadora o rastrera anual, nativa del Ecuador, con tallos que alcanzan aproximadamente 10 metros y tiene zarcillos ramificados, (la fruta una calabacera grande), perteneciente a la familia Cucurbitáceae, género Cucurbita y especie ficifolia Bouché.</p> <p>2.2 Tipo de sambo. Para objeto de esta norma es el carácter dimensional que permite clasificarlo por su tamaño.</p> <p>2.3 Grado del sambo. Es el valor porcentual de defectos admitidos para un mismo tipo de sambo, incluyendo aquel que no ha sido clasificado.</p> <p>2.4 Sambo fuera de norma. Es aquel que no cumple con los requisitos establecidos en esta norma.</p> <p>2.5 Madurez de cosecha. Estado fisiológico que asegura que el proceso de maduración del sambo es apropiado, que permita su manipulación, transporte, conservación y está apto para su consumo.</p> <p>2.6 Madurez de consumo. Estado en el cual el sambo ha completado sus características organolépticas adecuadas para el consumo.</p> <p>2.7 Madurez uniforme. Estado de desarrollo homogéneo que alcanzan los sambos como resultado del proceso de maduración.</p> <p>2.7.1 Textura de la cáscara. Es la menor resistencia que ofrece la cáscara del fruto a la acción del penetrómetro (y/o utilización de la uña).</p> <p>2.7.2 Textura de la pulpa. Es la menor resistencia que ofrece la pulpa a la acción del penetrómetro (y/o utilización de la uña), como consecuencia de la turgencia de los tejidos y debido a que el fruto se encuentra en los primeros grados de madurez comercial.</p> <p>2.7.3 Turgencia. Estado del sambo que presenta sus tejidos saturados de agua.</p> <p>2.7.4 Color de la cáscara. Es la coloración que presenta la epidermis (cáscara) como consecuencia del grado de madurez.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <p>DESCRIPTORES: Industria alimentaria, Productos agrícolas, Hortalizas, Sambo.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, Casilla 3999 - Baquerizo 454 y Ave. 6 de Diciembre - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

2.7.5 *Color de la pulpa.* Es la coloración que presenta la pulpa como consecuencia del estado o grado de madurez.

2.8 *Sambo defectuoso.* Es aquel con uno o más defectos que afecten su calidad comercial.

2.9 *Sambo fresco.* Es aquel que, luego de la recolección, no haya sufrido ningún cambio que afecte su maduración natural y mantenga sus cualidades.

2.10 *Pedúnculo.* Parte de la planta que une el fruto con el tallo.

2.11 *Diámetro ecuatorial.* Es el valor del mayor diámetro transversal.

2.12 *Diámetro polar o longitud.* Distancia existente entre los puntos extremos del eje axial.

2.13 *Defectos tolerables.* (Que no afectan la aptitud de consumo). Pequeñas rasaduras superficiales, heridas cicatrizadas de hasta 1,0 cm de longitud, leves quemaduras del sol y ligeras deformaciones que afecten superficialmente la presentación del sambo, y, además, sumadas, no deben ser más del 3^o/o de la superficie total del producto.

2.14 *Defectos no tolerables.* (Que afectan la aptitud de consumo). Lesiones causadas por micro-organismos, larvas como la oruga, el mosaico; enfermedades fungosas, virósicas y de tipo mico-plasmáticas; grietas, perforaciones profundas producidas por pájaros y/o roedores que afecten en más de un 3^o/o a la superficie; magulladuras, melladuras, raspaduras que afecten hasta 3 y 5 cm de diámetro en la superficie de la cáscara; lesiones causadas por el granizo; heridas cicatrizadas de más de 1 cm de longitud, (quemaduras del sol que afecten en más de un 3^o/o a la superficie de la cáscara); deficiencias por falta de minerales nutritivos y otros que afecten a la pulpa del sambo.

3. CLASIFICACION

3.1 El sambo, de acuerdo con la medida del diámetro ecuatorial y el diámetro polar (longitud), se clasifica como se indica en la tabla 1.

TABLA 1. Clasificación del sambo de acuerdo a sus diámetros ecuatorial y polar.

TIPO	TAMAÑO	Diámetro Ecuatorial en cm	Diámetro polar (longitud en cm)
I	(grande)	≥ 24	≥ 35
II	(mediano)	17 - 23	25 - 34
III	(pequeño)	≤ 16	≤ 24

(Continúa)

3.2 Tolerancias máximas para el tamaño. Para los tipos señalados en el numeral 3.1 se admitirá un número máximo de 5 cm para el tipo I; y de 10 cm para los tipos II y III, que puede corresponder al tipo inmediato superior, al inmediato inferior o a la suma de ambos.

3.2.1 El sambo que no se encuadre en ninguno de los tipos señalados se considerará no tipificado.

3.3 Grados de calidad. El sambo, de acuerdo a los grados de calidad, se clasifica en:

3.3.1 *Grado 1.* En este grado, el sambo debe estar sin defectos, excepto aquellos muy pequeños, siempre y cuando no perjudiquen la calidad y apariencia general de la hortaliza.

3.3.2 *Grado 2.* En este grado, se puede admitir pequeños defectos en su forma, coloración; pero la pulpa de ninguna manera debe estar dañada; se puede aceptar defectos en la cáscara, siempre que no tengan un largo mayor de 3 cm; el conjunto de defectos no tiene que superar una superficie de 2 cm².

3.3.3 *Grado 3.* En este grado, se puede admitir pequeños defectos en su forma, coloración; la pulpa de ninguna manera debe estar dañada; se aceptan defectos en la cáscara, siempre y cuando su largo no sea superior a los 5 cm²; el conjunto de defectos no debe superar una superficie de 4 cm².

3.4 Tolerancia máxima para la calidad. Para los grados señalados en el numeral 3.3 se admitirá un máximo de defectos totales del 10⁰/o, para el Grado I; un 15⁰/o, para el Grado II; un 20⁰/o para el Grado III, en masa (peso) o en número.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 El sambo fresco, destinado a la alimentación humana, en cualesquiera de sus tres tipos de selección, debe prestar características similares de forma, tamaño y color de la pulpa y epidermis (cáscara), propias de la variedad.

4.1.1 Las variedades de los sambos, más sobresalientes, conocidas en el país son: la criolla o común, la ecuatoriana o silvestre.

4.1.2 El pedúnculo, situado en la depresión de la extremidad superior del sambo, debe estar firme y con una longitud aproximada de 2 a 3 cm, medido desde el punto de inserción, o cortado al ras; debe, además, ser cuidadosamente cosechado a mano, con un grado de maduración uniforme adecuado para su comercialización.

5. REQUISITOS

5.1 El sambo tierno, apto para el consumo alimenticio, debe estar limpio, entero, fresco, sano, bien formado, consistente, sin humedad exterior anormal; la pulpa blanca o amarilla, succulenta, carnosa, con el olor, sabor típico de la variedad; con un grado de madurez uniforme y deberá contener una gran cantidad de semillas elípticas blancas, el color de la cáscara varía del verde oscuro al verde claro, cremoso o amarillo limón; algunas variedades moteadas y estriadas; el pedúnculo estará íntegro firme.

(Continúa)

5.2 Hasta que se expidan las Normas INEN correspondientes, para los límites máximos de residuos de plaguicidas y productos afines, en alimentos, se adoptarán las recomendaciones del *Códex Alimentarius*.

5.3 **Requisitos complementarios.** La comercialización de este producto debe sujetarse con lo dispuesto en la Ley de Pesas y Medidas y las Regulaciones correspondientes.

6. MUESTREO

6.1 El muestreo del sambo se efectuará de acuerdo con la Norma INEN 1 750.

7. INSPECCION

7.1 Si la muestra inspeccionada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en esta norma, se repetirá la inspección en otra muestra. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso será motivo para considerar el lote como fuera de norma, quedando su comercialización sujeta al acuerdo de las partes interesadas.

7.2 Si la muestra inspeccionada no cumple con el tipo y grado declarado en el rótulo o etiqueta del envase o embalaje, el proveedor deberá rectificar la información suministrada, previamente a su aceptación.

8. METODOS DE ENSAYO

8.1 El proceso de verificación de los requisitos de tamaño del sambo, así como sus defectos, se realizará de acuerdo al Anexo A, de esta norma.

9. EMBALAJE Y ROTULADO

9.1 **Embalaje.** El sambo debe comercializarse en cajas de madera, sacos de cabuya, yute, abacá, malla plástica o de otro material adecuado que reúna las condiciones de higiene, ventilación y resistencia a la humedad, manipulación y transporte, de modo que garantice una adecuada conservación del producto.

9.1.1 El contenido de cada embalaje tiene que ser homogéneo y referirse exclusivamente a sambos que tengan el mismo origen, la misma variedad, el mismo tipo y con un nivel uniforme de maduración. Además, este embalaje en su parte visible, tiene que ser igual a la totalidad del contenido.

9.1.2 Las características del embalaje se encuentran establecidas en la Norma INEN 1 735, y para los productos de exportación deberán satisfacer las disposiciones que exigieren los países de destino.

(Continúa)

9.2 Rotulado. Los envases deben llevar etiquetas o impresiones con caracteres legibles, en español, y colocados en tal forma que no desaparezcan bajo condiciones normales de almacenamiento y transporte, debiendo contener la información mínima siguiente:

- Nombre y variedad del producto,
- Tipo y grado de calidad (INEN 1 910),
- Contenido neto en kilogramos (kg), y/o en unidades,
- Nombre y dirección del emparador y/o distribuidor
- Lugar de origen del producto
- Fecha de empaado.

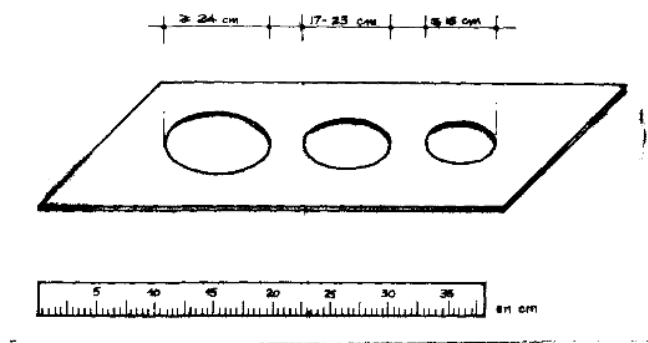
(Continúa)

ANEXO A

A.1 Determinación del tipo o tamaño

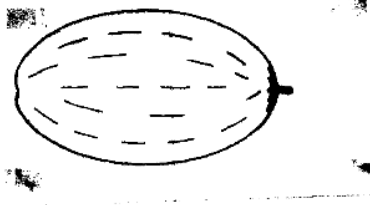
A.1.1 El sambo puede clasificarse mecánicamente, mediante el uso de máquinas adecuadas.

A.1.1.1 El sambo puede clasificarse manualmente, mediante el uso de calibres fijos que pueden confeccionarse en madera, como se indica en la figura siguiente:



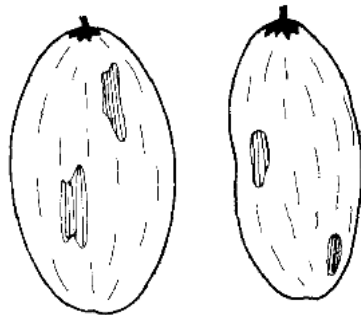
Los sambos deben separarse según el tipo y tamaño y registrarse el número de cada tipo.

Sambo o calabaza común



(Continúa)

Defectos menores



Defectos mayores y/o críticos



Magulladuras

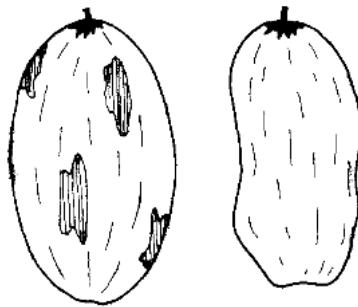


Deformaciones severas



Manchas

Ligeras deformaciones



(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

- INEN 1 735 *Embalaje de madera para frutas y hortalizas. Requisitos.*
INEN 1 750 *Hortalizas y frutas frescas. Muestreo*
INEN 1 751 *Hortalizas y frutas frescas. Terminología clasificación.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Sanitaria 054-02-04 A. *Calabacín o Ayote.* OFSANPAN IALUTZ Washington, 1977.

Norma Peruana ITINTEC 011.114. *Hortalizas, Sapallo tipo macre.* Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas, Perú, 1975.

VI Congreso Internacional sobre cultivos andinos, *Cucurbitaceas Nativas de Ayacucho.* Estudios básicos en colecciones locales. Fernando N. Barvantes del Aguila. INIAP, Quito, 1988. (pág. 294).

Alan White, *Hierbas del Ecuador. Sambo, calabaza.* Ediciones Libri Mundi, Quito Ecuador 1985.

SNA. *Sistema Nacional para el abasto. Calabacita.* Norma de Calidad Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Subsecretaría de Comercio Interior. Dirección General de Normas, México. 1984.

Especies vegetales promisoras de los países del Convenio Andrés Bello. Fondo Colombiano de Investigación Científica, Bogotá - Colombia, 1983.

Teline Vence. *El gran libro de las conservas y las confituras y de la congelación. Calabaza* Editorial Planeta S.A. España, 1982.

Manual de legislación para la inspección de calidad de alimentos. *Hortalizas y verduras capítulo XXI,* Orden de 8 de octubre de 1981. Norma de Calidad para el comercio exterior de calabacines, España 1981.

Consultas realizadas en publicaciones sobre botánica del Dr. Misael Acosta S; Dr. Plutarco Naranjo; Universidad Católica del Ecuador (Departamento Botánico y clasificación). Quito - Ecuador.