

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA  
DE AMAZONAS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
AGROINDUSTRIAL**



**TESIS**

**PARA OPTAR TÍTULO DE  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**Elaboración de mermelada de gonde (*vascocellea sp*) empleando  
tres estados de madurez y concentración pulpa - sacarosa.**

**PRESENTADO POR:**

**Br. HEIDY, NOVOA LLAJA**

**Br. DEISY, CRUZ RIMACHI**

**ASESOR**

**Lic. MSc. CARLOS EDUARDO MILLONES CHANAMÉ**

**CO - ASESORA**

**Ing. ELENA VICTORIA TORRES MAMANI**

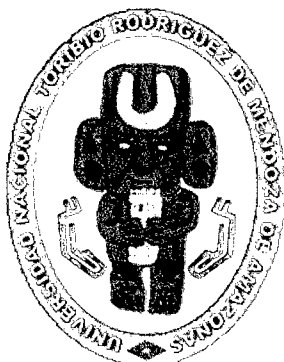
**CHACHAPOYAS - PERÚ**

**2010**

**UNIVERSIDAD NACIONAL "TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA"  
DE AMAZONAS**



**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
AGROINDUSTRIAL**



**TESIS  
PARA OPTAR TÍTULO DE  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**Elaboración de mermelada de gonde (*vascocellea* sp) empleando tres  
estados de madurez y concentración pulpa- sacarosa.**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. HEIDY, NOVOA LLAJA**

**Bach. DEISY, CRUZ RIMACHI**

**ASESOR**

**Lic. MSc. CARLOS EDUARDO MILLONES CHANAMÉ**

**CO-ASESORA**

**Ing. ELENA VICTORIA TORRES MAMANI**

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2010**

## DEDICATORIA

### **Heidy**

A Dios

Por ser mi guía espiritual e incondicional en los momentos más difíciles.

A mis padres

CILOS EPIQUIÉN RODRÍGUEZ Y MERITA LLAJA LÓPEZ por todo su amor y apoyo incondicional durante mi formación profesional.

A mi abuelita y hermanos

NOELINA LÓPEZ ALVA, KATY, MERY Y JOSÉ LUIS por ser personas importantes en mi vida y quienes me impulsan a superarme cada día más.

### **Deisi**

Tomado de tu mano inicie tu aprendizaje en la vida, ahora casi todo lo que soy lo debo a tu ejemplo, tenacidad y valor, por eso dedico a Dios, a mi madre; CONSUELO RIMACHI, y a mis hermanos CARLOS, MARLYN Y PERCI.

## **AGRADECIMIENTO**

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento y reconocimiento al asesor Lic. MSc. Carlos Eduardo Millones Chanamé y co- asesora Ing. Elena Victoria Torres Mamani por su paciencia, colaboración y por haber compartido sus conocimientos para el desarrollo de la presente tesis.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL “TORIBIO RODRÍGUEZ  
DE MENDOZA DE AMAZONAS “**

**DR. VICENTE MARINO CASTAÑEDA CHAVEZ**

**PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE GOBIERNO**

**M.SC. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLON**

**VICEPRESIDENTE ACADÉMICO DE LA COMISIÓN DE GOBIERNO**

**ING. GUILLERMO IDROGO VÁSQUEZ**

**DECANO DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

**AGROINDUSTRIAL.**

**VISTO BUENO DEL ASESOR Y COASESOR**



---

Lic. MSc. CARLOS EDUARDO MILLONES CHANAMÉ

ASESOR



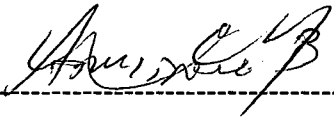
---

Ing. ELENA VICTORIA TORRES MAMANI

CO-ASESORA


VISTO BUENO DEL JURADO



  
-----

Ing.Mg.S.c. ARMSTRONG BARNARD FERNÁNDEZ JERÍ

PRESIDENTE

  
-----

Ing. ERIC ALDO ANQUÍNVIN SILVA

SECRETARIO

  
-----

Ing. MANUELTO ERRAIN CASTRO ALAYO

VOCAL



# UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRINDUSTRIAL

## ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Chachapoyas, el día 19 de NOVIEMBRE del año 2020, siendo las 16:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado conformado por:

Presidente: ARMSTRONG BARNARD FERNANDEZ JERI

Secretario: EFRAIN MANUELITO COSTA ALAYO

Vocal: ERICK ALDO AURUJINUN SILVA

para evaluar la Sustentación del Informe de Tesis presentado por el(la) bachiller, don(ña) CRUZ PITACHI DEISI

titulado ELABORACION DE MERMELADA DE GOUDE (VORONCELLCA SP) EMPLEANDO TRES ESTADOS DE MADUREZ Y LA CONCENTRACION PULPA SUCAROSA



Después de la sustentación respectiva, el Jurado acuerda la APROBACIÓN , DESAPROBACIÓN  por mayoría , por unanimidad ; en consecuencia, el (la) aspirante puede proseguir con el trámite subsiguiente, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la UNAT-A.

Siendo las 17:40 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación del Informe de Tesis.

[Signature]  
SECRETARIO

[Signature]  
PRESIDENTE

[Signature]  
VOCAL

Form6- T





# UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

## ACTA DE EVALUACION DE SUSTENTACION DE TESIS

En la ciudad de Chachapoyas, el día 19 de NOVIEMBRE del año 2000, siendo las 16:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado conformado por:

Presidente: ARMSTRONG BARNABO FERNANDEZ JERI

Secretario: FRAN MANUELLITO CASTRO ALAYO

Vocal: ERICK AEDO AUGUINIVIN SILVA

para evaluar la Sustentación del Informe de Tesis presentado por el(la) bachiller, don(ña) NOVA LLAJA HEIDY

titulado ELABORACION DE MERMELADA DE BONDE (VASCONCELLEA SP)

EMPLEANDO TRES ESTADOS DE MADUREZ Y LA CONCENTRACION

PULPA SACAROSA

Después de la sustentación respectiva, el Jurado acuerda la APROBACIÓN (X), DESAPROBACIÓN ( ) por mayoría ( ), por unanimidad (X); en consecuencia, el (la) aspirante puede proseguir con el trámite subsiguiente, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la UNAT-A.

Siendo las 17:30 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación del Informe de Tesis.

SECRETARIO

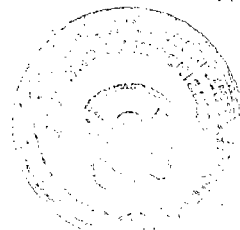
PRESIDENTE

VOCAL

Form6- T



## INDICE GENERAL



I.	INTRODUCCIÓN	
1.1.	Generalidades sobre la elaboración de mermelada	2
1.2.	Características generales de los frutos de la familia caricaceae	4
II.	MATERIAL Y MÉTODOS	
2.1.	Materia prima	
2.1.1.	Características biométricas	6
2.1.2.	Evaluación del estado de madurez	6
2.1.3.	Caracterización fisicoquímica	6
2.2.	Elaboración de mermelada de gonde	7
2.2.1.	Medición de la viscosidad	11
2.2.2.	Evaluación sensorial	11
2.2.3.	Análisis físico químico	11
2.2.4.	Estudio de la estabilidad	11
2.3.	Análisis de Datos	12
2.3.1.	Características biométricas	12
2.3.2.	Evaluación de la viscosidad	12
2.3.3.	Evaluación sensorial	13
2.3.4.	Evaluación de la estabilidad	14
III.	RESULTADOS	
3.1.	Materia Prima	15
3.1.1.	Características biométricas	15
3.1.2.	Rendimiento de la pulpa	15
3.1.3.	Índice de madurez	16
3.1.4.	Características físico químicas	17

3.2. Mermelada de gonde	18
3.2.1. Viscosidad	18
3.2.2. Evaluación sensorial	20
3.2.3. Análisis fisicoquímico	22
3.2.4. Estudio de la estabilidad	23
3.2.5. Análisis microbiológico	24
IV. DISCUSIONES	
V. CONCLUSIONES	
VI. RECOMENDACIONES	
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Características biométricas de los frutos de gonde	15
Tabla N° 2 : Índice de madurez de los tres estados de madurez de frutos de gonde	16
Tabla N° 3: Caracterización fisicoquímica de los frutos de gonde	17
Tabla N° 4: Viscosidad con 2 y 60 rpm de la mermelada de gonde	18
Tabla N° 5: Viscosidad con 2 y 60 rpm de la mermelada Comercial	19
Tabla N° 6: Puntaje promedio de la prueba de aceptabilidad	20
Tabla N° 7: Análisis fisicoquímico de la mermelada gonde	22
Tabla N° 8: Se muestra el análisis de la estabilidad de la mermelada de gonde	23
Tabla N° 9: Análisis microbiológico de las mermeladas gonde	24

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Flujograma para la elaboración de mermelada de gonde.	10
Figura N° 2: Valores promedios de los atributos sensoriales.	21

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue elaborar mermelada a partir de la pulpa de los frutos de gonde (*Vasconcellea* sp.) en estado de madurez: sazón, maduro y muy maduro, y relaciones: (50/50), (45/55) y (40/60) de pulpa/sacarosa, para ello se propuso estudiar las características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas. Y el estudio de la viscosidad y la estabilidad durante 2 meses de almacenamiento a temperatura ambiente. El gonde utilizado fue proveniente de los bosques naturales del distrito de Molinopampa, región Amazonas. Como primer paso se caracterizaron los frutos de los tres estados de madurez; presentando valores de humedad entre 70,47%- 82,98%; 84,78%-88,61% y 89,72% - 90,31%; ceniza 0,36%-0,65%; 0,32%-0,56% y 0,29%-0,31%; Fibra 1,30g;1,20g y 1.10g; proteína 2,63%; 1,75% y 1,31%; pH 3,46-3,90; 4,41-4,47 y 4,48-4,50, °Brix 5,62-7,38; 7,47- 9,53 y 10,71- 11,62; vitamina C 12,30mg-17,48mg; 10,03mg-10,94mg y 10,01mg-10,02mg; Acidez titulable 1,17%-2,24%; 1,04%-1,15% y 1,01%-1,03%; azúcares reductores 0,34%-0,57%;0,59%-0,76% y 0,78%-0,83% respectivamente. Debido a las características mencionadas fue necesario añadir azúcar, pectina y ácido cítrico a la formulación de la mermelada. Para la evaluación sensorial se empleó un DBCA con 9 tratamientos y 20 panelistas para determinar las características organolépticas: (color, aroma, sabor y consistencia) de la mermelada de gonde elaborada. Encontrándose las muestras de mayor aceptabilidad de los tres estados de madurez: maduro: 50/50 y muy maduro 40/60 (pulpa/sacarosa). Para evaluar la viscosidad se empleó un DCA con 3 repeticiones, observándose que las muestras que presentaron mayor aceptabilidad en el análisis sensorial, también presentaron valores de viscosidad más próximos a la viscosidad de una mermelada comercial; y para la evaluación de la estabilidad fisicoquímica se empleó la prueba de diferencias de medias. Observándose que durante los dos meses de almacenamiento no presentaron diferencias significativas en los valores de °Brix, pH y acidez de la mermelada. Las poblaciones de mohos, levaduras y aerobios mesófilos viables se encuentran dentro del rango permitido por la norma técnica peruana, durante los dos meses de almacenamiento.

## ABSTRACT

The objective of the present investigation was to develop jam from the pulp of the fruit of Gonde in the state of maturity: seasoned, mature and very mature and relations: (50/50), (45/55) and (40/60) of pulp/sucrose. For this it is proposed to study the physicochemical, organoleptic and microbiological characteristics, and the study the viscosity and the stability during 2 months of storage at ambient temperature. The Gonde fruit used was from the natural forest of the district of Molinopampa in the region of Amazonas. As a first step the fruit was categorized into 3 stages of maturity, with values of moisture between 70,47%-82,98%; 84,78%-88,61% and 89,72%-90,31%; values of ash between 0,36%-0,65%; 0,32%-0,56% and 0,29%-0,31%; values of fiber 1,30g; 1,20g y 1,10g; values of protein 2,63%; 1,75% and 1,31%; pH 3,46 ; 3,90; 4,41-4,47 and 4,48-4,50, 5,62 to 7,38 °Brix ; 7,47- to 9,53 y and 10,71 to 11,62; 12,30 mg Vitamin C -17,48mg; 10,03mg-10,94mg and 10,01mg-10,02mg; 1,17% titratable acidity 2,24%; 1,04%; 1,15% and 1,01%; 1,03%; 0,34% reducing sugars 0,57%;0,59%; 0,76% and 0,78%-0,83% respectively. Due to the characteristics mentioned it was necessary to add sugar, pectin and citric acid to the formulation of the jam. For sensory evaluation we used a RCBD with 9 treatments and 20 panelists to determine the organoleptic characteristics (color, aroma, flavor and consistency) of jam made from the Gonde fruits. Samples found greater acceptability of the three stages of maturity: mature, very mature 50/50 and 40/60 pulp/sucrose. To evaluate the viscosity a DCA was used with 3 replicates, showing that the samples had higher acceptability in the sensory analysis, viscosity values were also closer to the viscosity of a commercial marmalade, and to evaluate the physicochemical stability was used test mean differences. It was observed that during the two months of storage there were no significant differences in the values of Brix, pH and acidity of the jam populations of mold, yeasts and aerobic mesophilic viable within the range allowed by Peruvian technical standards for the two months of storage.

## **I.INTRODUCCIÓN**

La región Amazonas por su ubicación geográfica, posee una diversidad de climas que ha permitido el desarrollo de diversas plantas silvestres, nativas y exóticas entre las que se encuentra las especies pertenecientes a la familia caricaceae destacando el babaco, papayita de monte, maushan y gonde, estas dos últimas crecen de manera silvestre en las diferentes localidades de la provincia de Chachapoyas, especialmente en las alturas del distrito de Molinopampa; muchas, de las cuales no han sido investigadas, y que difieren en sus características fisicoquímicas (proteínas, hidratos de carbono y grasa) y organolépticas (olor, color y sabor), las cuales requieren ser analizadas para aprovechar su potencial agroindustrial, como materia prima en la elaboración de productos procesados.

En los últimos años, los mercados de Europa y Estados Unidos han experimentado una tendencia creciente en el consumo de productos tropicales exóticos, también llamados no tradicionales promisorios, quienes también cada vez pagan precios significativos por estos productos, es por esta razón que actualmente la exportación de este tipo de productos van en crecimiento ([www.chilepotenciaalimentaria.cl](http://www.chilepotenciaalimentaria.cl)).

Las ventajas de los productos exóticos son los mayores rendimientos por hectárea que los tradicionales. Al producirse bajo técnicas orgánicas y naturales, guardan un equilibrio de conservación ambiental que propicia nuevas prácticas agronómicas y comerciales para el productor. Ello les da un valor agregado ideal para dirigirlos a mercados con alto poder adquisitivo, lo que reporta mejores ingresos (Meyer, 1997).



Muchos frutos nativos constituyen la base de la agroindustria de jaleas, jugos, néctares, conservas en almíbar, pulpa deshidratada, y mermelada. Los frutos de las caricáceas, en especial las papayas de montañas pertenecientes al género *Vasconcellea* se caracterizan por ser frutos estacionales, climatéricos y de maduración rápida, que no permite aprovecharlos durante todo el año, por lo que es necesario buscar nuevas formas de procesamiento como la elaboración de mermeladas, néctares, frutas en almíbar, entre otros.

### **1.1. Generalidades sobre la elaboración de mermelada**

La mermelada consiste en una mezcla de fruta y azúcar que por la concentración adquiere un aspecto semi sólida, debido a la presencia de pectina y ácidos en la fruta. La pectina tiene la capacidad de solidificar una masa que contiene 65% de azúcar hasta 0,8% de ácidos. Este contenido de ácidos debe resultar de un pH de 3,0 hasta 3,4 en la elaboración de mermelada, también se añade pectina y ácido para reducir los tiempos de elaboración. A veces se utilizan conservantes como sulfito y benzoato de sodio, y aditivos como colorantes y aromas (Meyer, 1997).

Para elaborar una buena mermelada se requiere de un óptimo balance entre el nivel de azúcar, la cantidad de pectina y la acidez. Los cuales tienen diferentes funciones; en cuanto al azúcar es un ingrediente esencial que desempeña un papel vital en la gelificación de la mermelada al combinarse con la pectina, la concentración de azúcar en la mermelada debe impedir tanto la fermentación como la cristalización. En las mermeladas en general la mejor combinación para mantener la calidad y conseguir una gelificación correcta y un buen sabor suele obtenerse cuando el 60 % del peso final de la mermelada procede del azúcar añadido. Y el ácido cítrico es importante no solamente para la gelificación de la mermelada sino también para conferir brillo al color de la mermelada, mejora el sabor, ayuda a evitar la cristalización del azúcar y prolonga su tiempo de vida útil, de la misma manera la pectina también es



importante porque actúa como gelificante en presencia de azúcar y ácido cítrico para dar consistencia de gel al producto. (CIED, 2000).

La mejor concentración de azúcar es de 67,5%. a un que añadiendo pectina es posible hacer mermelada con tan solo un 60% de azúcar, (Holdsworth, 1998).

En la formulación de mermeladas incluye ingredientes básicos donde el tipo y la cantidad depende de la clase de producto y de las características que se desean establecer para el mismo, se puede formular productos solamente utilizando fruta y azúcar común, y en estos casos se pueden usar diversas proporciones de fruta y azúcar que están limitados por aspectos tecnológicos como temperatura y tiempos que deben usarse para liberar pectinas, invertir sacarosa, etc. y por aspectos económicos, es decir costos de la materia prima (Michelis, 2006).

Las mermeladas tienen la característica de ser alimentos conservadores debido a que la materia prima empleada son las frutas, y estas en su mayoría se caracterizan por ser ácidas con un índice de pH que oscila entre 2,8 a 3,8. Esta propiedad limita el desarrollo de microorganismos, y el tratamiento de concentración se hace a temperaturas que pueden variar entre 65 y 85 °C durante períodos de 15 a 30 minutos. Este tratamiento térmico elimina de manera importante formas vegetativas de microorganismos y la mayoría de esporuladas; por último la alta concentración de sólidos solubles que alcanza el producto final, en una alta presión osmótica, que impide el desarrollo de microorganismos (Norma ICONTEC).

La viscosidad o consistencia de los zumos, mermeladas y purés de frutas es una característica física importante, ya que influye en el desarrollo del proceso de elaboración y en la aceptación del producto por el consumidor (Alvarado y Aguilera, 2001).

En cuanto a la consistencia de la mermelada debe ser semi- viscosa con aspecto de gel formado principalmente a partir, del azúcar, los ácido presentes y la pectina de la fruta y/o añadida, y la rigidez del gel dependerá de la relación de azúcar y ácido: una alta concentración de azúcar hace que sea menor la cantidad de agua soportada por la estructura, una alta concentración de ácido aumenta la dureza del gel, pero un exceso puede generar hidrólisis de la pectina; bajas concentraciones de ácido producen fibras tan blandas que la estructura del gel será incapaz de soportar el líquido y se formarán grumos indeseables (Formoso, 2000 ).

La evaluación sensorial se ocupa de la medición y cuantificación de las características del producto, los cuales son percibidas por los sentidos humanos. Entre dichas características se pueden mencionar, por su importancia: Apariencia, aroma, color y textura (Espinoza, 2003).

## **1.2. Características generales de los frutos de la familia caricaceae**

El babaco (*Vasconcellea herbolan*) posee °brix 5,9; pH 3,8, acidez total 2,06, humedad 93,81%, residuo seco 6,19 y azúcares reductores 0,82%, parámetros adecuados para la obtención un néctar de babaco (Torres, 2007).

La papayita de monte es una fruta pequeña y firme, con pulpa verde amarillenta, siendo su atractivo sensorial el aroma fuerte y característico; así mismo, tiene un rendimiento comestible del 46% y un contenido de azúcar del 5%, caracterizándose principalmente por su alto contenido de papaína (Vega y Lemus, 2006).

Las característica proximales del fruto del maushan, en estado sazón y maduro posee valores de pH entre 3,52-3,89 (sazón) y 3,95,4,31 (maduro); °brix entre 6,9;7,2, (sazón) y 8,61-8,98 (maduro); acidez total entre 1,90-2,26 (sazón) y 1,33-1,69 (maduro); índice de madurez entre 3,46-3,82 (sazón) y 6,33-6,99

(maduro); parámetros que hacen posible la elaboración de mermelada a partir de la pulpa de maushan en un estado de madurez sazón y maduro, originándose un producto atractivo en virtud de su color y sabor (Torres y Vásquez 2008).

El gonde (*Vasconcellea* sp.) es una especie nativa de la familia de las caricáceas. Caetano *et al* (2008); que vegeta naturalmente en los bosques de las localidades del distrito de Molinopampa, cuyo fruto posee un sabor y aroma agradable, y cuyo procesamiento en la región Amazonas es solamente a nivel artesanal; en tal sentido se plantearon los siguientes objetivos:

- Realizar la caracterización fisicoquímica en tres estados de madurez del fruto “gonde “(*Vasconcellea* sp.).
- Determinar la relación apropiada de pulpa/ sacarosa en la mermelada de gonde en sus tres estados de madurez.
- Realizar la evaluación sensorial para determinar el grado de aceptabilidad de la mermelada obtenida en los tratamientos ejecutados.
- Realizar la caracterización fisicoquímica y microbiológica de los mejores productos obtenidos.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. Materia prima

La materia prima estuvo constituido por frutos de “gonde” (*Vasconcellea* sp.), en estado sazón, maduro y muy maduro, recolectadas de los bosques naturales del distrito de Molinopampa, región Amazonas ( Anexo H1); que se encuentran localizados a 2522 m.s.n.m, las coordenadas sur: S06° 11' 58, 5'', y oeste: WO 77° 35' 49,5'' ; los cuales se llevaron al Laboratorio de Tecnología Agroindustrial de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza para los ensayos y procesamientos respectivos.

#### 2.1.1. Características biométricas

Se procedió a tomar las medidas de longitud y diámetro de los frutos de gonde en tres estados de madurez (sazón, maduro y muy maduro) (Anexo B1); así mismo, se registró el peso neto de la pulpa de los frutos para obtener el rendimiento.

#### 2.1.2. Evaluación del estado de madurez

Se seleccionaron frutos de acuerdo al estado de madurez por planta: sazón, maduro y muy maduro; luego se procedió a determinar los °brix, y acidez total, para la determinación del índice de madurez de la fruta, calculándose mediante la relación °brix/acidez total.

#### 2.1.3. Caracterización fisicoquímica

Se realizaron los siguientes análisis fisicoquímicos en los tres estados de madurez: sazón, maduro y muy maduro, empleando los siguientes métodos que se mencionan a continuación:

- **Determinación de humedad:** se realizó mediante el método de secado automatizado en una balanza de humedad (Adam Equipamiento, 2004) (Anexo, A.1).
- **Determinación de cenizas:** se realizó mediante el método gravimétrico de calcinación en mufla según la norma AOAC, 1980 (Anexo, A2).

- **Determinación de fibra:** se realizó mediante el método gravimétrico método: digestión ácido-básico, según la norma AOAC, 1980 (Anexo, A3).
- **Determinación de proteínas:** se realizó mediante el método gravimétrico: kjeldahl, según la norma AOAC, 1980 utilizando el equipo compacto de digestión MBC-2 (Anexo, A4).
- **Determinación de pH:** se realizó mediante el método del potenciómetro según la norma AOAC, 1980 utilizando el potenciómetro microprocesador, marca Q 400 MT.
- **Determinación de acidez titulable:** se realizó mediante el método de análisis por titulación visual (Anexo, A5).
- **Determinación de sólidos solubles:** se realizó mediante el método por refractómetro digital, según la norma AOAC, 1980.
- **Determinación de vitamina C** se realizó mediante el método análisis de determinación por titulación visual con 2,6 diclorofenol, indo fenol. (Anexo, A6).
- **Azúcares reductores:** mediante el método Berlín (Anexo, A7).

## 2.2. Elaboración de mermelada de gonde

La elaboración de la mermelada de gonde se realizó de acuerdo al diagrama de flujo mostrado en la Figura 1; cuyas principales etapas se detallan a continuación:

### **Materia prima**

La materia prima estuvo constituida por frutos de gonde que se recolectaron de los bosques naturales del distrito de Molinopampa, región Amazonas (Anexo, H1); los cuales fueron trasladados en cajas de madera al Laboratorio de Tecnología Agroindustrial, para evitar daños de los frutos.

### **Selección**

Se seleccionaron manualmente frutos de gonde en tres estados de madurez de acuerdo al color del epicarpio; eliminándose frutos magullados y con síntomas de enfermedad, también se eliminaron frutos que presentaron podredumbre o deterioro, olores y sabores extraños, además de cualquier otra materia extraña visible.

### **Pesado I**

Se realizó para determinar el rendimiento, empleando una balanza de un platillo (marca Cavory).

### **Lavado**

Los frutos se lavaron para eliminar partículas extrañas, suciedad y restos de tierra, esta operación se realizó con una concentración de 5% de hipoclorito de sodio; luego los frutos se enjuagaron con abundante agua hasta eliminar por completo los residuos de lejía.

### **Pelado**

El pelado se realizó de forma manual, empleando cuchillos de acero inoxidable.

### **Cortado**

En esta etapa se realizó el corte de los frutos en pequeñas tiras de tamaño uniforme, con el fin de dar una mejor presentación al producto final.

### **Pesado II**

El pesado II se realizó empleando la balanza de un platillo (marca Cavory) capacidad 5 kg, con la finalidad de determinar la cantidad de los insumos que serán utilizada en el proceso de elaboración de mermelada.

### **Pre cocción**

Este proceso se realizó con la finalidad de romper las membranas celulares de los frutos y extraer la pectina, ablandar la pulpa y obtener un producto de calidad.

### **Cocción**

La cocción es la operación que tiene mayor importancia sobre la calidad de la mermelada, el tiempo de cocción depende de la variedad y textura de la materia prima, siendo uno de los parámetros que se tomó en cuenta durante el proceso, del mismo modo un tiempo de cocción corto es importante para conservar el color y sabor natural de la fruta ya que una excesiva cocción produce oscurecimiento debido a la caramelización de los azúcares.

### **Envasado**

El envasado se realizó en caliente a una temperatura no menor a los 85°C, llenado los envases hasta el rás, colocando inmediatamente la tapa y procediendo a invertir boca abajo el envase.

### **Enfriado**

Terminado el proceso de envasado se procedió a enfriar rápidamente el producto con chorros de agua fría, limpiando el exterior de los envases de algunos residuos de mermelada que se habían impregnado.



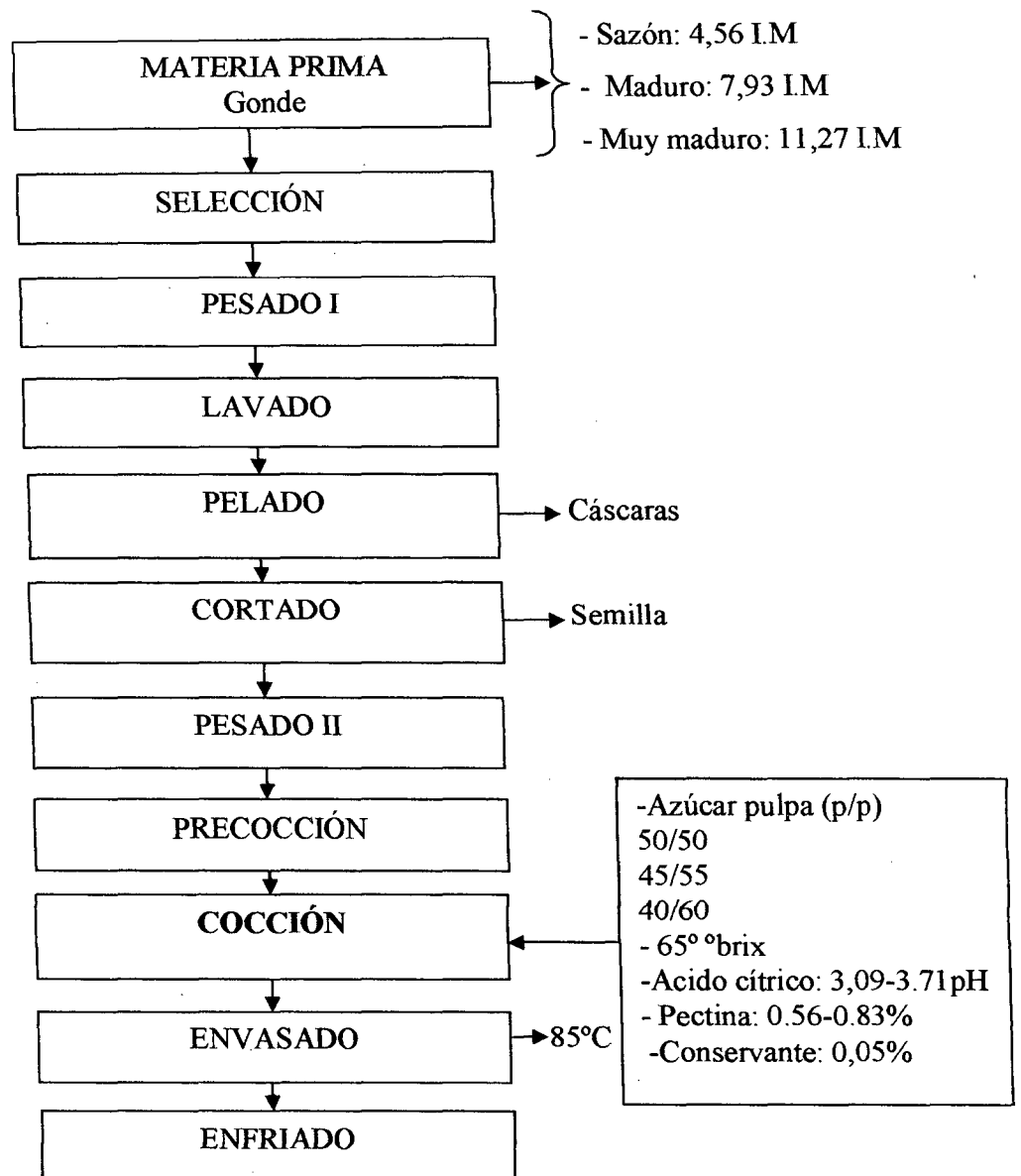


Figura 1: Flujograma para la elaboración de mermelada a partir de frutos de gonde (*Vasconcellea* sp.), provenientes del distrito de Molinopampa, región Amazonas; (Coronado, M. y Roales, H. 2001).

### **2.2.1. Medición de la viscosidad**

Se realizó la medición de la viscosidad de la mermelada de gonde de los tratamientos evaluados empleando el viscosímetro rotacional Brookfield LVDVE, el spindle número 7 y velocidad de 60 rpm, obteniendo los datos en pascales por segundo; a su mismo, se realizó la medida de la viscosidad de una mermelada comercial.

### **2.2.2. Evaluación sensorial de la mermelada de gonde**

La evaluación sensorial de la mermelada de gonde se realizó en los atributos: color, olor, sabor y consistencia, para lo cual se trabajó con 20 panelistas semientrenados, utilizando un test de escala hedónica de 9 puntos (Anexo, D).

### **2.2.3. Análisis físico químico de la mermelada de gonde**

Los mejores tratamientos de la mermelada de gonde se realizó por triplicado las siguientes determinaciones: humedad, proteínas, ceniza, pH, °brix, acidez total, azúcares reductores, vitamina C y fibra.

### **2.2.4. Estudio de la estabilidad de la mermelada**

Para el estudio de la estabilidad de los mejores tratamientos obtenidos se almacenó durante dos meses a temperatura ambiente y se determinó los parámetros: °brix, acidez total y pH; así mismo, se realizó el recuento de mohos y levaduras, empleando el método recuento de placa estándar, utilizando agar extracto de malta y para mesófilos viables, por el método de recuento en placa, empleando agar plate count.

## 2.3. Análisis de Datos

### 2.3.1. Características biométricas

Para el procesamiento de los parámetros biométricos y caracterización físico químico del fruto de gonde, se empleó intervalos de confianza mediante distribución de t-student a un nivel de confianza del 95% mediante la siguiente relación:

$$\left( \bar{x} \pm t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} \right)$$

$\bar{x}$  = Promedio.

t = Tabla t- student.

s = Desviación estándar.

n = número de muestra.

### 2.3.2. Evaluación de la viscosidad

Para evaluar la viscosidad de la mermelada obtenida, se empleó un experimento bifactorial del tipo 3Ax3B bajo un diseño completamente al azar con 3 repeticiones y un nivel de confianza del 95%, donde:

Factor A: índice de madurez

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{a1: sazón: 4.56 I.M} \\ \text{a2: maduro: 7.93 I.M} \\ \text{a3: muy maduro: 11.27 I.M} \end{array} \right.$$

Factor B: relación pulpa/sacarosa (P/P).

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{b1: 40/60} \\ \text{b2: 45/55} \\ \text{b3: 50/50} \end{array} \right.$$

El modelo aditivo lineal para el experimento bifactorial, bajo un diseño completamente al azar, es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$ : viscosidad, °brix y vitamina c, experimentado en el  $i$ -ésimo índice de madurez  $J$ -ésima relación pulpa/sacarosa, de la  $k$ -ésima unidad experimental.

$\mu$ : Efecto de la media general.

$A_i$ : Efecto del  $i$ -ésimo índice de madurez.

$B_j$ : Efecto del  $j$ -ésima relación pulpa/sacarosa.

(A, B)  $ij$ : Efecto de la interacción del  $i$ -ésimo índice de madurez con la  $J$ -ésima relación pulpa/sacarosa.

$\epsilon_{ijk}$ : error experimental.

#### Comparaciones múltiples:

Para la determinación de las medias de los tratamientos se empleó la prueba Tukey al 95% de confianza.

#### 2.3.3. Evaluación sensorial

Para evaluar los atributos de color, olor, sabor y consistencia de la mermelada de gonde, se empleó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 9 tratamientos y 20 repeticiones. El modelo aditivo lineal para un diseño de Bloques Completos al Azar es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = color, olor, sabor y consistencia experimentada en la  $i$ -ésima formulación (pulpa / sacarosa) en el  $j$ -ésimo panelista.

$\mu$  = Efecto de la media general.

$T_i$  = Es el efecto del  $i$ -ésimo estado de madurez y relación pulpa/sacarosa.

$B_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo panelista.

EIJ = Efecto del error experimental en la i-ésima formulación (pulpa / sacarosa), j-ésima panelista.

**Comparaciones múltiples:**

Para la comparación de las medias de los tratamientos se empleó la prueba de Tukey al 95% de confianza.

**2.3.4. Evaluación de la estabilidad**

Para la evaluación de los datos de la estabilidad fisicoquímica de la mermelada después de dos meses de almacenamiento se empleó la prueba de diferencias de medias para lo cual se realizó la homogeneidad de varianzas: a un 95% de confianza.

$$F = \frac{\text{Varianza mayor}}{\text{Varianza menor}}$$

Y luego se realizó la respectiva prueba de medias a un 95% de confianza.

$$t = \frac{y_1 - y_2}{\hat{S} y_1 - y_2}$$

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Materia Prima

##### 3.1.1. Características biométricas del fruto de gonde

En la Tabla 1 se encuentran las características biométricas de peso, longitud y diámetro de los frutos de gonde en estado sazón, maduro y muy maduro, presentando ligeras fluctuaciones en sus medidas (Anexo, B1).

Tabla1. Características biométricas de los frutos de gonde (*Vasconcellea* sp.) en tres estados de madurez, provenientes del distrito de Molinopampa, región Amazonas.

Estado de madurez	Sazón <sup>a</sup>	Maduro <sup>a</sup>	muy maduro <sup>a</sup>
<b>Medidas del fruto</b>			
<b>Peso (g)</b>	[50,40;53,97]	[50,42;57,47]	[50,15;56,56]
<b>Longitud (cm)</b>	[7,83;8,36]	[7,48;8,14]	[7,67; 8,23]
<b>Diámetro (cm)</b>	[4,48;4,75]	[4,53;4,84]	[4,46; 4,76]

a: Intervalos de confianza mediante una distribución t-student al 95% de confianza.

Fuente: Elaboración propia.

##### 3.1.2. Rendimiento de la pulpa de frutos de gonde

El rendimiento de los fruto de gonde (*Vasconcellea* sp), provenientes del distrito de Molinopampa, región Amazonas; registró valores de 76 % en el estado sazón y 74% en los estados maduro y muy maduro.

### 3.1.3. Índice de madurez de los frutos de gonde

En la Tabla 2 se muestra el índice de madurez de los frutos de gonde, (Anexo, B5); registrando un valor mínimo que estuvo comprendido entre 3,44 a 5,81 en el estado sazón y un valor máximo de 9,90 a 11,77 en el estado muy maduro.

Tabla 2. Índice de madurez de los tres estados de madurez de frutos de gonde (*Vasconcellea* sp), provenientes del distrito de Molinopampa, región Amazonas.

parámetros	Sazón <sup>a</sup>	Maduro <sup>a</sup>	Muy Maduro <sup>a</sup>
°Brix	[5,62;7,38]	[7,47;9,53]	[10,71;11,62]
Acidez Total (%) <sup>*</sup>	[1,17;2,24]	[1,04;1,15]	[1,01;1,03]
Índice de madurez	[3,44;5,81]	[5,82;9,24]	[9,90;11,77]

\*: Como ácido cítrico

a: Intervalos de confianza mediante una distribución t-student al 95% de confianza.

Fuente: Elaboración propia.



### 3.1.4. Características fisicoquímicas de frutos de gonde

En la Tabla 3 se muestra la caracterización fisicoquímica de los frutos de gonde en tres estados de madurez, destacándose el mayor contenido de vitamina C y proteína. (Anexo, B); en el estado de madurez sazón.

Tabla 3. Caracterización fisicoquímica de los frutos de gonde (*Vasconcellea* sp) en tres estados de madurez, provenientes del distrito de Molinopampa, región Amazonas.

Análisis	Sazón <sup>a</sup>	Maduro <sup>a</sup>	Muy Maduro <sup>a</sup>
Humedad (%)	[70,47;82,98]	[84,78;88,61]	[89,72;90,31]
Ceniza (%)	[0,36;0,65]	[0,32;0,56]	[0,29;0,31]
pH	[3,46;3,90]	[4,41;4,47]	[4,48;4,50]
°Brix	[5,62;7,38]	[7,47;9,53]	[10,71;11,62]
Vitamina C (mg/100g)	[12,30;17,48]	[10,03;10,94]	[10,01;10,02]
Azúcares reductores (%)	[0,34;0,57]	[0,59;0,76]	[0,78;0,83]
Acidez titulable (%)	[1,17;2,24]	[1,04;1,15]	[1,01;1,03]
Fibra (g)	1,30	1,20	1,10
Proteína (%)	2,63	1,75	1,31

a: Intervalos de confianza mediante una distribución t-student al 95% de confianza.  
Fuente: Elaboración propia.



### 3.2. Mermelada de gonde

#### 3.2.1. Viscosidad de la mermelada de gonde

En la Tabla 4 se presenta los resultados de la viscosidad de la mermelada de gonde elaborada con tres estados de madurez, los cuales al realizar la comparación de medias de los tratamientos, se encontró siete grupos homogéneos, de los cuales se encuentra que los tratamientos 4 y 9, presentan mayor viscosidad siendo el tratamiento 9 el que presentó la mayor viscosidad 14,10 Pa.s (Anexo, C).

Tabla 4. Viscosidad con 60 rpm de la mermelada de gonde (*Vasconcellea* sp), provenientes del distrito de Molinopampa, región Amazonas.

Trat.	Estado de madurez	Relación azúcar/pulpa	Viscosidad (pa.s)	
			60 rpm <sup>1</sup>	% Torque
T1	Sazón	50/55	9,72 a	64,6
T2	Sazón	45/55	11,73 cde	68,6
T3	Sazón	40/60	10,11 ab	66,8
T4	Maduro	50/50	12,40 defg	71,2
T5	Maduro	45/55	10,82 abc	67,3
T6	Maduro	40/60	11,40 bcde	68,3
T7	Muy maduro	50/50	11,35 bcd	68,2
T8	Muy maduro	45/50	11,73 defg	68,1
T9	Muy maduro	40/60	14,10	73,5

Trat: Tratamiento

(1): promedio dentro de una columna seguido por la misma letra son no significativa de acuerdo a la prueba de tukey (0,05).

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Viscosidad con 60 rpm de la mermelada Comercial (Marca Gloria).

<b>Viscosidad de la mermelada comercial (pa.s)</b>	
<b>60 rpm</b>	<b>% Torque</b>
13,45	71.7
12,26	70.4
14,00	72.1

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2. Evaluación sensorial

En la Tabla 6 y Figura 2 se muestra, los resultados de la evaluación sensorial de los atributos color, aroma, sabor y consistencia (Anexo, E); de la mermelada elaborada con frutos de gonde (*Vasconcellea* sp.), donde se observa que los tratamientos 4 y 9 presentan mayor calificación.

Tabla: 6 puntaje promedio de la prueba de aceptabilidad (Escala de 1 al 9) de los atributos sensoriales de las mermeladas a partir de frutos de gonde (*Vasconcellea* sp) provenientes del distrito de Molinopampa, región Amazonas.

Trat.	Relación azúcar / pulpa (p/p).	Atributos			
		Color	Aroma	Sabor	Consistencia
T1	50/50	4.15 cef	5.25 ef	5.5 d	3.05 c
T2	45/55	4.1 ef	5.1 f	5.4 d	3 c
T3	40/60	4.1 e	5.45 def	5.55 d	3.3 c
T4	50/50	7.45 a	7.55 ab	7.75 b	7.3 a
T5	45/55	6.35 b	6.1 cde	6.05 cd	6.25 b
T6	40/60	6.3 cde	6.25 cd	6.15 cd	6.15 b
T7	50/50	6.7 cde	6.45 c	6.45 c	5.9 b
T8	45/50	6.75 bc	6.95 bc	6.65 c	6.2 b
T9	40/60	8.1 a	8.05 a	8.8 a	8.0 a

Promedio dentro de una columna seguido por la misma letra son no significativas de acuerdo a la prueba de tukey (0.05).

Fuente: Elaboración propia

## Análisis Sensorial de la mermelada de gonde

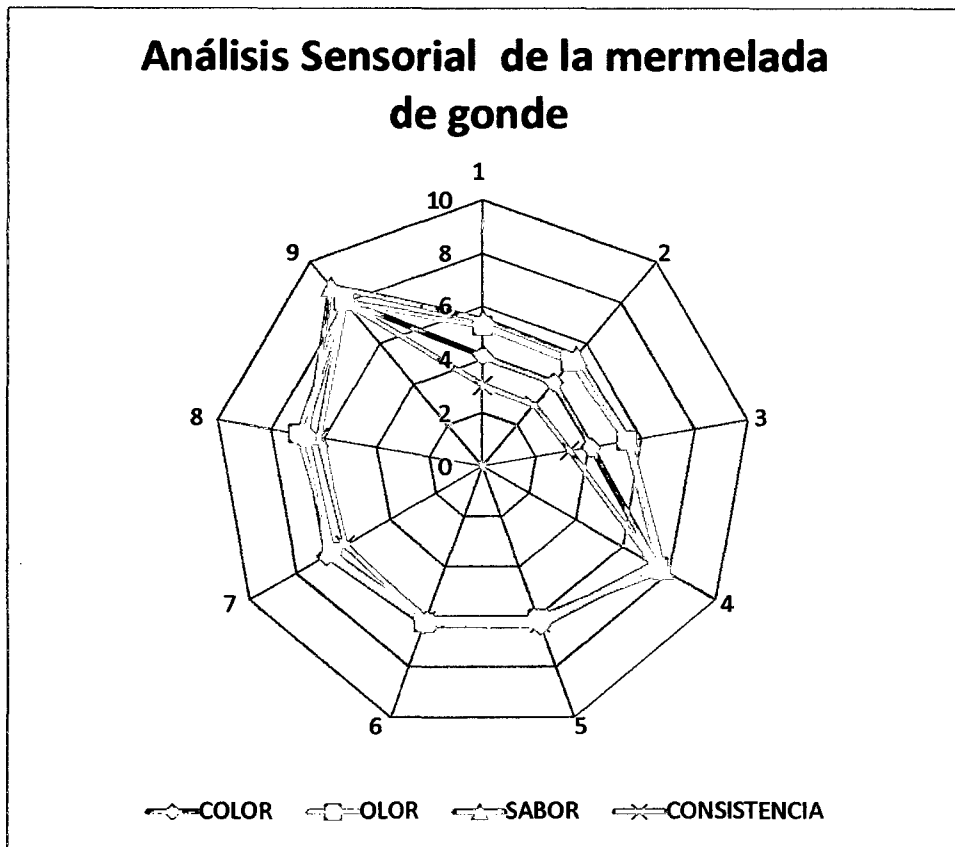


Figura 2. Valores promedios de los atributos sensoriales: color, olor, sabor y Consistencia de mermelada de gonde (*Vasconcellea* sp) provenientes del distrito de Molinopampa, región Amazonas; donde se observa que los atributos aroma y sabor presentan mayor calificación en comparación con los demás atributos.

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.3. Análisis fisicoquímico de la mermelada de gonde

En la Tabla 7 se muestra el análisis fisicoquímico de las mermeladas seleccionadas de gonde en dos estados de madurez, cuyos valores presentan ligeras fluctuaciones entre ambos estados de madurez.

Tabla. 7 análisis fisicoquímico de la mermelada gonde (*Vasconcellea* sp) elaborada con frutos en dos estados de madurez, provenientes del distrito de Molinopampa, región Amazonas.

Parámetro	Mermeladas <sup>1</sup>	
	Estado maduro T4 (50+50)	Estado muy maduro T9 (40+60)
Humedad (%)	[36,28;39,48]	[41,39;44,59]
Ceniza (%)	[0,27;0,31]	[0,24;0,26]
pH	[3,09;3,44]	[3,46;3,71]
Vitamina C (mg/100g)	[5,33;7,15]	[4,39 ;5,21]
Azúcares reductores (%)	[1,82;3,14]	[3,82;4,90]
Acidez Titulable	[2,34;2,65]	[1,66;2,24]
Fibra(g)	1,15	1,5
Proteína (%)*	1,62	1,2
°Brix	65	65

\*: Como ácido cítrico

(1): Intervalos de confianza mediante una distribución t-student al 95% de confianza.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.4. Estudio de la estabilidad de la mermelada de gonde

En la Tabla 8 se muestra el análisis de la estabilidad de la mermelada de gonde, observándose que los valores no presentan diferencias significativas, hasta el segundo mes almacenamiento (Anexo, F); como se muestra a continuación:

Tabla. 8 parámetros fisicoquímicos de la mermelada de gonde (*Vasconcellea* sp), después de dos meses de almacenamiento.

Mermelada	parámetro	Tiempo de almacenamiento (Días) <sup>1</sup>	Promedio <sup>1</sup>
<b>Maduro</b> Azúcar/pulpa=50/50	pH	0 <sup>a</sup>	3,27 a
		60 <sup>a</sup>	3,40 a
	°Brix	0 <sup>a</sup>	65 a
		60 <sup>a</sup>	64,9 a
Acidez (%)	0 <sup>a</sup>	2,50 a	
	60 <sup>a</sup>	2,55 a	
<b>Muy maduro</b> Azúcar/pulpa=40/60	pH	0 <sup>a</sup>	3,4 a
		60 <sup>a</sup>	3,6 a
	°Brix	0 <sup>a</sup>	65,03 a
		60 <sup>a</sup>	65,20 a
	Acidez (%)	0 <sup>a</sup>	2,23 a
		60 <sup>a</sup>	2,26a

(1): Diferentes letras en una solo columna indican diferencia significativa empleando una Comparación de medias bajo una distribución t-student al 95% de confianza.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.5. Análisis microbiológico de la mermelada de gonde

En la Tabla 9 se muestra el análisis microbiológico de las mermeladas de gonde en los estados maduro y muy maduro, obteniendo recuento  $8 \times 10^3$  ufc/g de aerobios mesófilos, y recuentos de levaduras y hongos osmófilos menores a 10 ufc/g.

Tabla 9. Análisis microbiológico de las mermeladas gonde (*Vasconcellea* sp) Provenientes del distrito de Molinopampa, región Amazonas.

Requisitos Microbiológicos	Recuentos ufc/g
Aerobios mesófilos viables	$8 \times 10^3$
Levaduras osmófilas	<10
Hongos osmófilos	<10

Fuente: Elaboración propia.

#### IV. DISCUSIONES

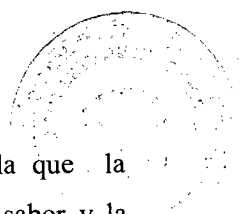
Efectuado la determinación del rendimiento del fruto de gonde (*Vasconcellea* sp), se obtuvo un valor de 76 % en el estado sazón y 74% en los estados maduro y muy maduro; datos similares a los obtenidos por Torres (2007) quien trabajó en otra especie del género *vasconcellea*, el babaco (*vasconcellea x helbornii*), encontrando un valor de 76,2 %, de rendimiento de la materia prima.

En cuanto al contenido de °Brix , en la Tabla 2, se observa que durante el proceso de maduración los tres estados de madurez muestran un aumento, desde el estado sazón hasta el estado maduro , presentando valores entre 5,62; 7,38 a 10,71; 11,62 °Brix respectivamente; al respecto Charley (2004), manifiesta que a medida que la fruta madura, desaparece el almidón y se acumula el azúcar; así Osterloh *et al* (1996), manifiestan que la cantidad de azúcares en el fruto depende principalmente de la variedad, del rendimiento asimilatorio de las hojas, de la relación hoja/fruto, de las condiciones climáticas durante el desarrollo del fruto, del estado de desarrollo y de la madurez, variables que deberán haber influido en la diferencia del contenido de °Brix en los dos estados de madurez del fruto de gonde.

En la acidez total se observa que ocurre lo contrario; el estado sazón presenta valores entre de 1,17%; 2,24 % y el estado muy maduro de 1,01%; 10.03%; referente a esto Charley (2004) manifiesta que la acidez titulable disminuye significativamente a medida que avanza el estado de maduración de la fruta, como consecuencia de la hidrólisis y degradación de los carbohidratos poliméricos (sustancias pécticas y hemicelulosa), aumentando de esta manera los azúcares en solución.

El índice de madurez presenta el mismo comportamiento que el °Brix, registrando valores entre 9,90 ;11,77 en el estado muy maduro; y de 3,44; a 5.81 en el estado sazón; al respecto, Primo (1998) señala que los °Brix / Acidez aumenta cuando avanza la maduración, y se toma universalmente como índice de madurez (IM). El descenso de la acidez es continuo, pero el contenido en sólidos solubles aumenta al principio, hasta alcanzar un máximo, y después se mantiene o disminuye





cuando avanza la maduración. Por otro lado, Agustí (2004), señala que la maduración es el conjunto de cambios externos e internos, como el sabor y la textura, que un fruto experimenta cuando completa su crecimiento, en esta fase de desarrollo el fruto, disminuye el contenido de almidón, aumentado la concentración de azúcares, reduciendo el contenido de ácidos; y cambia la coloración del pericarpio; es así que el fruto de gonde en estado sazón presenta un color verde claro con ligero color amarillo, y en el estado maduro aproximadamente el 90 a 100% de la superficie del fruto presenta un color amarillo claro, y por último en el estado muy maduro presenta una coloración completamente amarillo con pequeñas manchas de color café, siendo esta característica la que se tomó en cuenta para determinar los estados de madurez del fruto de gonde; al respecto Knee y Hattfield (1989), mencionan que los índices más utilizados para medir la madurez de un fruto son el color de fondo, la firmeza, el contenido de sólidos solubles, la prueba de almidón y la acidez, siendo todos ellos de empleo muy práctico.

En la Tabla 3, se observa los resultados del análisis fisicoquímico, los cuales muestran fluctuaciones en sus contenidos de acuerdo al estado de madurez, en cuanto a la humedad se pudo observar que los frutos de gonde conforme avanza el estado de madurez aumenta su contenido de humedad, presentando en el estado muy maduro valores entre 89,72% ; 90,31% y en el estado sazón de 70,47% a 82,98,% . Al respecto Charley (2004), señala que las frutas o verduras después de las cosechadas y almacenamiento, mientras las células del tejido permanezcan vivas, el contenido de agua puede aumentar o disminuir mucho y rápidamente sin producir un daño irreparable; por otro lado, Egan, *et tal* (1991), señalan que la mayor parte de la porción comestible de las frutas frescas está constituida por agua (70-95%) en casi todas las clases; Salunkhe (1991), indica que el contenido de agua de una determinada fruta varía a razón de diferencias estructurales, que puede verse afectado también por las condiciones de cultivo, que influyen en la diferenciación estructural.

Kirk y Sawyer (1999) afirman que el contenido de ceniza en las frutas varía entre (0,2% y 0,65%) en los que escalaron los frutos de gonde, presentando valores 0,36 a 0,65 en el estado sazón y entre 0,29%; 0,31% en el estado muy maduro.

La fibra en los frutos de gonde conforme avanza el estado de madurez disminuye su contenido de fibra, presentando en el estado sazón un valor de 1,30%, y de 1,10 % en el estado muy maduro. Al respecto, Gee (1958) afirma que la cantidad de fibra alcanza un máximo valor cuando comienza la maduración y luego decrece continuamente durante la maduración y la senescencia, por causa de la degradación de carbohidratos poliméricos lo cual debió haber influenciado la disminución en el fruto de gonde.

El porcentaje de proteína, en los frutos de gonde conforme avanza el estado de madurez disminuye su contenido, presentando en el estado sazón un valor de 2,63%, y de 1,31% en el estado muy maduro. Primo E (1998) afirma que desde el punto de vista de la nutrición proteica, las frutas tienen poco valor, y la concentración de nitrógeno es mayor en los frutos jóvenes y disminuye paulatinamente en los frutos maduros debido a la traslocación de la semilla, pero la cantidad total de nitrógeno por fruto aumenta a medida que aumenta el peso del mismo; por otro lado, Meyer (1997) menciona que la mayoría de las frutas y hortalizas contienen un promedio de 85% de agua y 2 % de proteínas, por tanto el fruto de gonde posee un alto contenido de proteína.

Los niveles de pH aumentan conforme avanza la madurez, es así, que se registró valores de 3,46 a 3,90 en el estado sazón, y entre 4,48; 4,50 en el estado muy maduro; Pantástico (1981), afirman que el aumento del pH ocurre debido a la reducción de la acidez titulable total; Ildefonso (1999), señala que el pH de las frutas habitualmente es inferior a 4,5 y que esta acidez se asocia a la elevado contenido de ácidos orgánicos que suelen tener.

El contenido de vitamina C presentó una disminución durante el proceso de maduración observando valores entre 12,30mg/100g ;17,48mg/100g; en el estado sazón, y de 10,01 mg/100g a 10,02 mg/100g en el estado muy maduro; Primo, (1998), señala que en general durante el crecimiento y desarrollo de la fruta la cantidad de vitamina C, desciende con la maduración.

En cuanto a los azúcares reductores Fennema (2000); menciona que los azúcares, más abundantes en casi todos los productos vegetales son sacarosa, glucosa y fructosa. En general, las frutas y hortalizas contienen mayor cantidad de azúcares reductores que de sacarosa; pero en algunos casos ocurre lo contrario; es así que en el fruto de gonde se encontró bajos porcentajes de azúcares reductores de (0.83%) en el estado muy maduro.

En la elaboración de la mermelada se procedió a formular las concentraciones azúcar / pulpa, partiendo de la base propuesta por Vergara y López- Malo (2004), quienes indican que existen muchas fórmulas para mermeladas, y que cada país tiene sus disposiciones respecto de la clasificación de diferentes calidades y de la composición que debe cumplirse; un ejemplo de una clasificación que proporciona la cantidad de azúcar- pulpa a partir de la cual debe elaborarse la mermelada de cierta calidad, es la siguiente primera calidad elaborada con 50kg de pulpa y 50 kg de azúcar , segunda calidad procesada con 45 kg de fruta y 55kg de azúcar y la tercera calidad, obtenida a partir de 40 kg de fruta y 60 kg de azúcar.

En la elaboración de la mermelada los tres estados de madurez presentaron altos niveles de pH de (Tabla 3), por lo tanto fue necesario agregar ácido cítrico a la formulación de la mermelada. Referente a esto Meyer (1997); indica que la mermelada debe tener, entre 3,0-3,5 de pH; la mermelada de gonde presentó valores dentro de este rango siendo, de 3 en el estado sazón, 3.2 en el estado maduro y 3.4 en el estado muy maduro ; y Southgate (1992), menciona también que el ácido es importante no solamente para la gelificación, sino también para conferir brillo al color de la mermelada, pudiendo mejorar el sabor y evitar la cristalización del azúcar.

En cuanto a la viscosidad, (tabla 4) empleando una velocidad de 60 rpm en el viscosímetro. Los tratamientos 4 y 9 no presentan diferencia significativa, registrando los mayores valores de viscosidad (12.40 pa.s con 71.2 % de torque y 14.10 pa.s con 73.5% de torque); respectivamente, los mismos que se asemejan a los valores de viscosidad de la mermelada comercial (Tabla 6); en tal sentido, se puede afirmar que la mermelada de gonde presenta valores de viscosidades aceptable.

Según la norma técnica peruana ITINTEC ( 203.047 ) ( Anexo, G ); una mermelada presenta un color bueno cuando éste es un color brillante prácticamente uniforme a través de todo el producto y característico de la variedad de la fruta empleada en la preparación, libre de oscurecimiento debido a elaboración defectuosa y que tenga un puntaje entre 17-20 de calificación, tras la evaluación sensorial con el empleo de una escala hedónica; y como una mermelada con un color aceptablemente bueno cuando presente un color brillante prácticamente uniforme a través de todo el producto y característico de la variedad de la fruta empleada, el producto podrá presentar un ligero oscurecimiento, pero no presentará un color extraño debido a oxidación, elaboración defectuosa, enfriamiento inadecuado u otras causas, y con un puntaje entre 14-16,5; en la presente investigación el tratamiento 4 tiene una puntuación de 16,6 y el tratamiento 9 una calificación de 18, siendo calificadas como mermeladas con un color aceptablemente bueno y bueno respectivamente, ( Norma, ITINTEC - 203.047 )

Por otro lado, una mermelada presenta un aroma bueno cuando éste es distintivo y característico de la variedad de fruta utilizada como materia prima, libre de cualquier aroma extraño. Y que tenga un puntaje entre 17 y 20 puntos de calificación, y como una mermelada con aroma aceptablemente bueno cuando presente un aroma característico de la fruta, pero que carezca de cualquier aroma extraño, y que tenga un puntaje entre 14 y 16,5. En la presente investigación el tratamiento 9 presenta una puntuación de 17,8 siendo calificada como una mermelada con un aroma bueno. Con respecto al sabor una mermelada presenta un sabor bueno cuando este sea distintivo y característico de la variedad de fruta utilizada como materia prima libre de cualquier sabor extraño con una puntuación entre 17-20 y como una mermelada con sabor aceptablemente bueno cuando presente un aroma característico de la fruta, y podrá poseer un ligero a sabor caramelizado, pero carecerá de cualquier sabor extraño, con una puntuación entre 14 y 16,5; respecto al tratamiento 9 presenta una puntuación de 19,5 siendo calificada como una mermelada con un sabor bueno; y por último una mermelada presentará una consistencia buena cuando la fruta entera, los trozos, tiras o partículas finas de la misma, se encuentren distribuidos en forma razonablemente uniforme en todo el producto, cuando la fruta este entera o en



trozos grandes, el producto puede presentar una ligera tendencia a fluir y una consistencia un poco menos viscosa con una puntuación entre 17-20, y una mermelada es considerada como aceptablemente buena, cuando la fruta entera, los trozos, tiras o partículas finas de la misma, se encuentren distribuidos en forma razonable uniforme en todo el producto y que este puede ser firme pero no duro, no puede presentarse viscoso sin llegar a ser líquido con una puntuación entre 14-16, en cuanto al tratamiento 4 de la presente investigación presentó una puntuación de 16,2 siendo la calificación como un mermelada de consistencia aceptablemente buena y el tratamiento 9 presentó una puntuación de 17,58 siendo calificada como una mermelada con una consistencia buena.

Evaluándose las características en todo en conjunto se determinó que el tratamiento 4 (50/50 maduro), y el tratamiento 9 (40/60 muy maduro) tuvieron una mayor aceptación por parte los panelistas, al 95% de nivel de confianza a su vez estos tratamientos no mostraron diferencias significativa (Anexo, H7); Por presentar una adecuada proporción de azúcar- pulpa, un buen aroma, color, sabor y consistencia Southgate (1992), menciona que una mermelada verdaderamente buena presentará un color brillante y atractivo, reflejando el color propio de la fruta. Aparecerá bien gelificada sin demasiada rigidez, de forma que pueda extenderse bien y debe tener por su puesto, un buen sabor afrutado. Por lo tanto las muestras seleccionadas son: Estado maduro: 50/50 (azúcar-pulpa), siendo esta una mermelada de grado "B" tipo I, Clase I según la norma técnica peruana de mermeladas. Estado muy maduro 40/60 (azúcar- pulpa), siendo esta una mérmela del grado A extra, tipo I, Clase I según la norma técnica peruana de mermeladas.

Los análisis físico- químico de los mejores tratamientos obtenidos (T4 y T9), el valor de °Brix es de 65 y los rangos de pH, oscilan entre 3,09 a 3,71; estos valores se encuentran dentro de los rangos establecidos por la norma técnica peruana de mermelada ITINTEC (203,047); y en los demás análisis es notoria una disminución de su porcentaje luego del procesamiento de la fruta. Tal es el caso del contenido de vitamina C, que de valores de (10,03; 10,94mg/100g) disminuyó a (5,33;7,15mg/100g) en el estado maduro; y de (10,01;10,02mg/100g) a (4,39;5.21mg/100g ) en el estado muy maduro, Al respecto Ildefonso (1999); afirma que la cocción afecta a las vitaminas hidrosolubles como a la vitamina C, la

cual se pierde rápidamente al calentarlo especialmente en presencia de luz o aire y a pH neutro; y en cuanto al contenido de fibras también presenta una disminución de 1.20g-1.10g a 1.15g -1.5g Al respecto. Jones *et al* (1990) menciona que el contenido de fibra se ve afectado por algunos métodos o etapas de procesado, como el pelado, la extracción de zumos y el secado; y por último el contenido de proteína disminuyó de 1,75%-1.31 % a 1,62%-1.2% referente a esto, Sielaf. H (2000) indica que las proteínas se pueden desnaturalizar por procesos largos de cocción por encima de los 70°C.

En el estudio de estabilidad de los mejores tratamientos obtenidos en la (Tabla 8), las mermeladas en estado maduro y muy maduro sus valores de sólidos solubles, acidez y pH, no presentaron diferencias significativas, hasta el segundo mes de almacenamiento, esto se debe a un adecuado pH y °Brix final del producto, a las condiciones adecuadas de procesamiento. Y al buen almacenamiento que se empleó; al respecto Southgate (1992), indica que una mermelada verdaderamente buena debe conservarse bien cuando se almacenan en un lugar fresco, preferentemente seco y oscuro; por otro lado, referente al tiempo del estudio Unai *et al* (2000); evaluaron los mismos parámetros en el mismo tiempo de almacenamiento, a una mermelada de Cardón (*stenocereus guiseus, cactaceae*), encontrando diferencias significativas hasta el segundo mes de almacenamiento.

En el estudio de la estabilidad microbiológica de la mermelada de gonde. De los tratamientos T4 y T9 los recuentos de aerobios meso filios viables y recuento de mohos y levaduras, (tabla 8) se encontró dentro de los rangos permisibles señalados en la norma técnica peruana ITINTEC( 203.047 ),( Anexo G ); por lo que se puede asegurar que es un producto que se elaboró en condiciones higiénicas adecuadas.

## V. CONCLUSIONES

- La materia prima empleada para el estudio fue el Gonde en tres estados de madurez: sazón, maduro y muy maduro, cuyas características físico químicas fueron: humedad 70,47%; 82,98%- 84,78%;88,61% y 89,72%; 90.31%; ceniza 0,36%;0,65%- 0,32%;0,56% y 0,29%;0,31%; Fibra 1,30g;1,20g y 1,10g; proteína 2,63%;1,75% y 1,31%; pH 3,46;3,90- 4,41;4,47 y 4,48;4,50, °Brix 5,62;7,38- 7,47; 9,53 y 10,71; 11,62; vitamina C 12,30;17,48mg/100g- 10,03;10,94 mg/100g y 10,01;10.0,2mg/100g; azúcares reductores 0,34%;0,57%-0,59%;0,76% y 0,78%;0,83%;Acides titulable 1,17%;2,24%-1,04%-1,5% y 1,01%;1,03%, respectivamente.
- El índice de madurez de la materia prima es de 3,44;5,82 IM - 3,82; 9,24 IM y 6,90; 11,77 IM en pulpa del estado sazón, maduro y muy maduro; respectivamente
- El rendimiento de la materia prima es de 76%, en el estado sazón y 74% en los estados maduro y muy maduro.
- Efectuada la prueba de evaluación sensorial de las características organolépticas (aroma, Color, Sabor, consistencia y viscosidad), se obtuvo mayor aceptabilidad: Estado maduro: 50/50 (azúcar/ pulpa), y estado muy maduro: 40/60(azúcar/pulpa). por parte los panelistas, al 95% de nivel de confianza, siendo estos dos tratamientos recomendables para el procesamiento.
- En el análisis físicoquímico de la mermelada de gonde los tratamientos T4 y T9 obtenidos en estado maduro y muy maduro, fueron: humedad 36,28%- 39,48% y 41,39%-44,59% ; ceniza 0,27%-0,31% y 0,24%-0,26%; Fibra 1,15 y 1,5g; proteína 1,62% y 1,2%, y ; pH 3.09-3.44, y 3,46-3,71; °Brix 65 y 65; vitamina C 5,33-7,15mg/100g y 4,39-5.21mg/100g; Acidez titulable 2,34%-2,65% y 1,66%- 2,24%; azúcares reductores 1,82%-3,14% y 3,82%,4,90%; respectivamente.

- Efectuada la medición de la viscosidad de las mermeladas, se obtuvo que los dos mejores tratamientos obtenidos; estado maduro 50/50 (azúcar/ pulpa), presentó un rango promedio de viscosidad de 12.40 pa.s y el estado muy maduro 40/60 (azúcar/ pulpa), 14.10 pa.s. Y la mermelada comercial un valor mínimo de 12.26 pa.s y máximo de 14 pa.s.
- En cuanto al análisis de la estabilidad fisicoquímica los valores de pH, sólidos solubles y acidez, no presentaron diferencia significativa a los dos meses de almacenamiento.
- Las características microbiológicas del producto final, se encontraron dentro de los límites recomendados por la norma técnica peruana de mermeladas y el *codex alimentarius* durante dos meses de almacenamiento.
- Es posible elaborar mermelada a partir de la pulpa de Gonde de estado maduro y muy maduro, originándose un producto atractivo en virtud de su aroma, color, sabor y consistencia.



## **VI. RECOMENDACIONES**

- Realizar estudios de caracterización de las diferentes frutas nativas que se encuentran en nuestro departamento.
- Elaborar otros productos a partir del gonde como néctar, jalea, frutas en almibar. etc.
- Realizar estudios de investigación sobre determinación de pectina y vitamina C, del fruto de gonde.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUSTÍ, M. 2004. Fruticultura. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- ALVARADO, J. y AGUILERA M. 2001. Métodos para medir propiedades físicas en industrias de alimentos Editorial. Acribia, S.A. Zaragoza España.
- ARTHEY, D. 1996. "procesamiento de frutas ". Editorial Acribia, S.A. Zaragoza -España.
- CAETANO, C.M.; T.C. LAGOS; C.L. SANDOVAL; C.A. POSADA & D.G.CAETANO. 2008. Citogenética de especies *Vasconcellea* (Caricaceae). Acta Agron. 57(4): 241-45.
- CHARLEY, H. 2004. Tecnología de Alimentos: Procesos Físicos y Químicos en la Preparación de Alimentos. México: Noriega.
- CODEX STAN 79-1981. Norma del Codex para compotas (conservas de frutas) y jaleas (Norma Mundial).
- CORONADO, M. Y ROSALES, H. 2001."Elaboración de mermeladas ", CIED-Lima.
- EGAN, H; KIRK, R; SAWYER, R. 1991.Análisis químico de alimentos de pearson .Editorial continental .México.
- ESPINOZA, E. 1996. Evaluación Sensorial de los alimentos. FAIP/UNJBG.Tacna-Perú.
- FENNEMA, O. 2000. "Química de los alimentos". Editorial Acribia, S.A. Zaragoza- España.

- FORMOSO A. 2000. Procedimientos industriales al alcance de todos. 13 Edic. Madrid.
- GEE, M. y MCCOM, R. 1958. Características de las frutas en diferentes etapas de desarrollo Editorial Síntesis, SA. España.
- GUICHARD E, ISSANCHOU S, DESCOURVIERES A, ETIEVANT P.1991 características sensoriales de la mermelada de fresa. Información tecnológica. 17.(1): 48-85.
- HOLDSWORTH, S. 1998."Conservación de frutas y hortalizas". Editorial Acribia S.A Zaragoza (España).
- ICONTEC 285. Mermelada de frutas; Norma técnica Colombiana.
- ITINTEC. 203,047. Mermeladas de Frutas; Norma Técnica Peruana.
- ILDEFONSO, J. 1999. Control he higiene de de los alimentos. Editorial Esmeralda Mora S.A, España.
- JONES, G .y BRIGSS, P. 1990. Contenido de fibra diete tética de los alimentos- de Australia. Editorial continental .México.
- KIRK, R, Y SAWYER, R. 1999 composición y análisis de los alimentos de Pearson , Editorial Secca . México
- KNEE, M. y HATFIELD, S. 1989 índice de madurez de las frutas destinadas al almacenamiento. Información tecnológica
- MEYER, M. 1997. Elaboración de frutas y hortalizas. Editorial Trillas. México.

- MICHELIS. 2006 Elaboración y conservación de frutas y hortalizas. Editorial Hemisferio sur, S.A.
- OSTERLOH, A., G. EBERT, W.H. HELD, H. SCHULZ Y E. URBAN. 1996. Proceso de post cosecha de frutales Editorial Acribia S.A Zaragoza (España).
- PANTÁSTICO, E.R. 1981. Fisiología de post-recolección. Vol. 1. Ed. Limusa S.A., México. pp. 812-815.
- PRIMO, E. 1998. “Química de los alimentos”, Editorial Síntesis, SA. España.
- SALUNKHE, D. 1991. Almacenamiento, procesamiento y calidad nutricional de las frutas y vegetales Acribia, Zaragoza.
- SIELAF, H. (2000). tecnología de la fabricación de conservas. Editorial Acribia. S.A. impreso en España.
- SOUTHGATE D. (1992). Conservación de frutas y hortalizas. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza (España).
- TORRES E.V. & E.R.VASQUEZ.2008. Caracterización del fruto Maushan (vasconcella monoica) como materia prima para la elaboración de mermelada. Informe final de Investigación UNAT-A.25pp.
- TORRES, E.V. 2007. Caracterización fisicoquímica y organoléptica del néctar de babaco (Carica pentagona). Informe final de investigación UNAT-A.

- UNAI, E; JAFER, M; SEMPRUM, C. 2000. Pulpa de Cardón (*stenocereus guiseus, cactaceae*); como materia prima para elaborar mermelada. Instituto de ciencia y tecnología de alimentos Universidad central de Venezuela.
  
- VERGARA, T Y LÓPEZ, M. Sustitución parcial de sacarosa y ácido cítrico en duraznos conservados por factores combinados. *información tecnológica*. 19 (5): 28-46.
  
- VEGA, A.A y LEMUS R.A.2006. Modelado de la cinética de secado de la papaya chilena (*Vasconcellea pubescens*). *Información tecnológica* 17 (3): 23-31.
  
- Consumo de productos tropicales exóticos. Disponible en: <http://www.chilepotencia/alimentaria/> cl: Acceso el 18/03/ 2010.

## ANEXO A

### DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS DE ANÁLISIS UTILIZADOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL FRUTO Y DE LA MERMELADA DE GONDE (*Vasconcellea* sp), PROVENIENTES DEL DISTRITO DE MOLINOPAMPA, REGIÓN AMAZONAS.

#### 1. DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD- MÉTODO GRAVIMÉTRICO

##### 1.1. PROPÓSITO

La humedad representa el contenido de agua libre, es decir, a la pérdida de peso por eliminación del agua libre, expresado en porcentaje. El agua se elimina por calentamiento de la muestra es una balanza automática de determinación de humedad, a una temperatura de 121 °C,

##### 1.2. EQUIPOS Y MATERIALES

- Balanza de determinación de humedad modelo AMB MOISTURE BALANCE.
- Espátula con mango de madera.

##### 1.3. PROCEDIMIENTO

- a. Conectar correctamente al circuito eléctrico de la balanza de humedad.
- b. Encender el equipo.
- c. Calibrar el equipo.
- d. Pesar 2 g de muestra tratando de que quede esparcido en toda la superficie del plato de aluminio que aporta la muestra (accesorio del equipo).
- e. Proceder a la determinación automática de la humedad, hasta que suene la alamar que es la señal del final de la prueba.
- f. Tomar nota del porcentaje final de la humedad de la muestra, mostrada en la pantalla del equipo.

#### 2. DETERMINACIÓN DE CENIZA-MÉTODO GRAVIMÉTRICO

##### 2.1. PROPÓSITO

Las cenizas de un alimento son un término analítico que equivale al residuo inorgánico que queda después, y se determinan mediante un proceso de combustión.

## 2.2. EQUIPOS Y MATERIALES

### Equipos

- Balanza analítica
- Horno mufla

### Materiales

- Crisol de porcelana
- Espátula de metal
- Mortero y vástago

## 2.3. PROCEDIMIENTO

- Colocar el crisol en el desecador para que se enfríe.
- Pesar el crisol (W1).
- Pesar en el crisol una cantidad de muestra adecuada (W2).
- Una vez introducida la muestra a calcinar en el horno, se debe cerrar la puerta
- Colocar la llave de contacto (llave negra) a posición 1 para prender el horno y a posición 0 para apagar.
- Para programar la temperatura deseada de operación del horno proceder de la siguiente manera:
  - Abrir la tapa chica beige del pirómetro.
  - Al presionar la tecla enter empezará a parpadear el dígito correspondiente a unidades de grado de la temperatura deseada ( en SV: set Value).
  - Para efectuar cambio de este dígito, presionar la tecla  $\wedge$  o v para subir o bajar el dígito-elegir el deseado.
  - Presionar nuevamente enter empezará a titular el dígito correspondiente a decenas de grado, proceder según paso (f.3).
  - Nuevamente presionar enter para elegir el dígito correspondiente a centenas, proceder según paso (f.3).
  - Presionar enter para elegir entre 0 ó 1, correspondiente a unidades de millar según paso ( f.3)
  - Fijada la temperatura deseada, presionar la tecla MD y en forma automática el horno empieza a calentar hasta dicha temperatura.
  - Al llegar a la temperatura deseada, el horno se apagará y prenderá automáticamente manteniendo la temperatura programada por el tiempo necesario de acuerdo a cada proceso, el horno deberá ser apagado manualmente con llave de contacto (posición 0).

- g. Dejar enfriar lentamente o enfriar violentamente el producto al que se desea hacer tratamiento térmico según sea el caso requerido
- h. Realizar una tercera pesada del crisol y la ceniza obtenida ( W3)
- i. Evitar que piezas metálicas estén en contacto con las resistencias eléctricas
- j. Calcular el porcentaje de cenizas al base al peso inicial

## 2.4. CÁLCULOS

$$\% \text{ Ceniza} = 100 \left( \frac{W3 - W1}{W2 - W1} \right)$$

Donde:

W1: Peso del crisol

W2: peso del crisol con la muestra

W3: peso del crisol y la ceniza obtenida

## 3. DETERMINACIÓN DE FIBRA - MÉTODO GRAVIMÉTRICO

### 3.1. PROPÓSITO

La fibra “cruda” o “bruta” es el residuo orgánico lavado y seco que queda después de hervir sucesivamente la muestra desengrasada con ácido sulfúrico e hidróxido de sodio diluidos.

### 3.2. EQUIPOS Y MATERIALES Y REACTIVOS

#### Equipos

- Aparato de fibra cruda
- Estufa

#### Materiales

- Vasos altos de 600 mL
- Filtro de succión
- Crisoles
- Cocina
- Papel filtro
- Frasco lavador

#### Reactivos

- Hidróxido de potasio 0.223M (KOH)
- Ácido sulfúrico AL 0.128M (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

### 3.3. PROCEDIMIENTO

- a. Pese 2gr de muestra libre de grasa. El residuo después del extracto etéreo en la determinación de grasa es la ideal. Anote el peso “W”



- b. Caliente las hornillas. Estas deben estar calientes cuando los vasos se coloquen sobre ellas.
- c. Transfiera la muestra libre de grasa en cada vaso alto.
- d. Agregue 150ml de ácido sulfúrico al 0.128M hirviendo e inmediatamente colocarlo en la hornilla. Hierva exactamente por 30 minutos.
- e. Filtre la solución caliente a través del papel de filtro. Lave con agua hirviendo varias veces con porciones de 50ml cada vez, hasta que el agua de lavado no tenga reacción ácida. Filtre con succión
- f. Regresar el residuo con mucho cuidado a su vaso original utilizando al frasco lavador, conteniendo 150ml de KOH al 0.223M hirviendo. Hierva durante 30 minutos.
- g. Retirar de la hornilla, filtrar inmediatamente sobre crisol. Lavar el residuo con agua hirviendo, hasta la eliminación del hidróxido de sodio en el filtrado, y lavar finalmente con pequeñas porciones de alcohol.
- h. Llevar el residuo a la estufa y secar al 105°C por espacio de 2 horas. Enfriar y pesar (peso P1)
- i. Coloque en la mufla a 500-600°C hasta que el contenido sea de color blanco (aproximadamente una hora)
- j. Retirar de la mufla. Enfriar y pesar (peso P2).

### 3.4. CÁLCULOS

$$\% \text{Fibra} = 100 \times \left( \frac{P2 - P1}{W} \right)$$

Donde:

P1: Residuo obtenido de la estufa (g).

P2: Residuo obtenido de la mufla (g).

W: Peso de la muestra (g).

## 4. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS-MÉTODO DE KJELDAHL

### 4.1. PROPÓSITO

Aplicar el método de kjeldahl para determinar el porcentaje de proteína en productos agroindustriales. Este método se basa en la destrucción de la materia orgánica con ácido sulfúrico concentrado, formándose sulfato de amonio que en exceso de hidróxido de sodio libera amoníaco, el que se destila recibiendo en ácido bórico formándose borato del amonio el que se valora con ácido clorhídrico.

### 4.2. EQUIPOS, MATERIALES Y REACTIVOS

#### Equipos

- Equipo compacto de digestión MBC/02.
- Destilador de nitrógeno DPN-2000.

- Balanza analítica
- Campana extractora de gases
- Equipos de titulación

#### **Materiales**

- Matraz erlemeyer
- Vasos de precipitación de 50, 100 y 200mL
- Probeta de 100mL

#### **Reactivos**

- Catalizador
- Ácido sulfúrico concentrado
- Solución de NOH al 40%
- Ácido bórico
- Agua destilada
- Ácido clorhídrico 0.25N

### **4.3. PROCEDIMIENTO**

#### **Digestión:**

- Encender el equipo compacto de digestión MBC/02 y seleccionar a 420°C de temperatura de trabajo.
- Colocar dentro del tubo del equipo: 1 gr de muestra (W) + 5g de catalizador + 15 mL. de ácido sulfúrico concentrado, respectivamente (de ser posible utilizar los 6 tubos con muestras diferentes).
- Colocar el colector de humos y encender la campana extractora
- Colocar los tubos al sistema calefactor cuando éste ha alcanzado la temperatura de trabajo.
- Esperar un tiempo de 45 minutos a 1 hora hasta que termine la digestión, el material contenido en el tubo se tornará de color verde esmeralda traslúcido, lo cual indicará el final de la digestión.
- Retirar los tubos del sistema calefactor y enfriar hasta aproximadamente 60-80°C.
- Agregar inmediatamente 75ml. de agua destilada.
- Dejar enfriar los tubos hasta temperatura ambiente.

#### **Destilación:**

- Colocar el tubo de muestra en el soporte del destilador de nitrógeno DPN-
- 2000.
- En un matraz de 250ml. Agregar 254ml. De solución (ácido bórico + indicador mixto) y sumergir el tubo de salida del destilador.

- d. Programar 2 minutos el reloj controlador de NaOH y presionar el botón START del equipo, se agregará automáticamente 80 ml de NaOH al tubo de muestra, pasado ese tiempo regresar el reloj cero.
- e. Programar en 8 minutos de reloj controlador de destilación y presionar el botón START del equipo, automáticamente empezará la destilación de la muestra durante el tiempo programado, pasado ese tiempo regresar el reloj a cero.
- f. El producto de la destilación se recogerá en el matraz hasta un volumen de 150ml, tomando una coloración verde claro.
- g. Programar a 10 minutos el reloj controlador de succión y presionar el botón START del equipo, automáticamente empezará la succión del residuo contenido en el tubo de muestra durante el tiempo programado pasado ese tiempo regresar el reloj a cero.
- h. Llenar el tubo de muestra con agua destilada y repetir el paso anterior.
- i. Retirar el matraz del equipo y realizar la titulación.

**Titulación:**

- a. Llenar la bureta con HCL 0,25 y realizar la titulación hasta un viraje de color palo rosa.
- b. Anotar el gasto.

**4.4. CÁLCULOS**

- a. Cálculos el porcentaje de nitrógeno mediante la siguiente ecuación.

$$N\% = 100 \left( \frac{0,014 * V * N}{W} \right)$$

Donde:

N: contenido de nitrógeno, %

V: Volumen gastado de HCL, MI.

W: Peso de muestra, g

- b. Calcular el porcentaje de proteína mediante la siguiente:

$$\% \text{Proteína} = \% N * f$$

Donde: f: Factor (6.25)

**5. DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ TITULABLE**

**5.1. PROPÓSITO**

La acidez puede ser determinada por titulación con un álcali hasta un punto final que depende del indicador seleccionado y el resultado se puede expresar en términos de un ácido en particular.

El principio de la titulación es la combinación de hidrogeniones de ácido con los hidroxiliones de la base para formar agua no disociada, constituyendo el fundamento de todas las valoraciones acidimétricas y alcalimétricas en soluciones acuosas.

### Equipos

- Balanza analítica

### Materiales

- Bureta automática de 50 mL
- Matraz erlenmeyer de 250 mL
- Probeta de graduada de 1L, 100 mL
- Pipetas de 10 mL y 5 mL

### Reactivos

- Fenolftaleína
- NaOH, 0,1 N<sup>6</sup>

### PROCEDIMIENTO

- a. Pesar 2g de muestra y disolver con 100mL de agua
- b. Colóquela en un matraz erlenmeyer
- c. Añada 3 gotas de fenolftaleína
- d. Haga una titulación rápida con NaOH 0,1N.
- e. Determine la proporción del peso aproximado de muestra que debería tomarse para requerir 30mL de NaOH
- f. Pese con 4 cifras decimales la muestra para la titulación (W)
- g. Disuelva con agua destilada libre de CO<sub>2</sub> (75 a 100mL)
- h. Añadir 3 gotas de indicador fenolftaleína
- i. Titule con NaOH, 0,1N hasta un tinte rosado y anote el volumen gastado
- j. Calcule en porcentaje de acidez según fórmula

### 5.2. CÁLCULOS

- a. Cálculos el porcentaje de nitrógeno mediante la siguiente ecuación

$$\% \text{ Ácido X} = 100 \left[ \frac{N \cdot V \cdot pex}{W} \right]$$

Donde:

N: normalidad de la solución de NaOH

V: ml de de NaOH gastados en la titulación

PeX<sup>8</sup> = peso mili equivalente del ácido orgánico x

W: Peso de la muestra con 4 cifras decimales

## 6. DETERMINACIÓN DE VITAMINA C- MÉTODO POR TITULACIÓN VISUAL CON 2,6 DICLOROFENOL, INDO FENOL.

### PROPÓSITO

El método de titulación visual se basa en la reducción del colorante 2,6 diclorofenolindofenol por una solución de ácido ascórbico. El contenido de ácido ascórbico es directamente proporcional a la capacidad de un extracto de la muestra para reducir una solución estándar de colorantes determinada por titulación.

El valor del reactivo, 2,6 diclorofenolindofenol se ve limitado por la presencia de sustancias reductoras, como sales ferrosas, sulfitos, compuestos sulfhídricos, etc. en ciertos productos que han sufrido un prolongado tratamiento térmico o almacenamiento se encuentran sustancias reductoras.

### 6.1. EQUIPOS, MATERIALES Y REACTIVOS

#### Equipos

- Balanza analítica
- Equipos de titulación

#### Materiales

- Matraz erlemeyer 125 mL
- Probeta de 100mL
- Fiola de 100 mL

#### Reactivos

- 2,6 diclorofenolindofenol
- Acido oxálico 5%
- Acido ascórbico

### 6.2. PROCEDIMIENTO

#### Muestra:

- a. Pesar 4 gr de muestra colocar en una fiola de 100mL y agregar ácido oxálico al 5%
- b. Tomar el alícuota (4 mL) en erlemeyer de 125mL.
- c. Titular con 2,6 DFIF hasta aparición de color rosado débil.
- d. Anotar el gasto.

#### Standard:

- a. Pesar 100mg de ácido ascórbico y depositar en fiola de 100mL
- b. Disolver con ácido oxálico 0,5% y enrasar a 100mL.
- c. Tomar 1 mL de solución de ácido ascórbico y verter en erlemeyer 125ml.
- d. Agregar 20mL ácido oxálico y titular con 2,6 DFIF hasta rosado débil.
- e. Anotar el gasto.

**Blanco:**

- a. Depositar 20mL de ácido oxálico 0,5% y verter en erlemeyer de 125mL
- b. Titular con 2,6 DFIF.
- c. Anotar el gasto.

### 6.3. CÁLCULOS

$$\text{Mg de ácido ascórbico por 100 g de muestra} = \left[ \frac{V \times T \times 100}{W} \right]$$

Donde:

V= mL de colorante utilizado para titular una alícuota de muestra.

T= equivalente en ac. Ascórbico de la solución del colorante expresado en mg por mL de

Colorante.

W= g de muestra en la alícuota titulada.

## 7. DETERMINACION DE AZÚCARES REDUCTORES –METODO BERLÍN

### 7.1. PROPÓSITO

Determinar el porcentaje de azúcar invertido por el Método de Berlín. Empleada una solución de Muller compuesta por  $\text{CuSO}_4$  como principal agente reductor. Cuando se calienta en un baño de agua al azúcar invertido reduce los iones cúpricos o oxálico cuproso. Después de enfriar, los iones cúpricos residuales son titulados con una solución de yodo.

### 7.2. EQUIPOS, MATERIALES Y REACTIVOS

#### Equipos

- Balanza analítica de precisión
- Baño de agua; manteniendo su punto de ebullición

#### Materiales

- Matraz 250mL
- Buretas y pipetas
- Cronómetro

#### Reactivos

- Agua desionizada
- Acido acético 5,0N
- Solución de Muller
- Yodo 0,0333N
- Almidón al 1,0% w/v
- Tiosulfato de sodio 0,0333N

### 7.3. PROCEDIMIENTO

- a. Pesar 2g de muestra y transferir a un erlemeyer de 25 mL y disolver
- b. Agregar 10mL de la solución Muller, agitar.
- c. Llevar a un baño de agua con hervor vigoroso durante 10 min, cumplido el tiempo enfriar en baño de agua helada tapando el matraz con un vaso plástico.
- d. Adicionar con la bureta 20mL de yodo 0,0333N, agitar que el precipitado de cobres se disuelva hasta un color verde petróleo y si no fuera así agregar mas yodo. Anotar el gasto del yodo.
- e. Agregar 1mL de almidón 1,0% w/v y titular luego con la solución de Tiosulfato de sodio 0,0333N hasta la aparición de un color verde esmeralda. Anotar el gasto de tiosulfato de sodio.

### 7.4. CÁLCULOS

1mL de solución de yodo es equivalente a 1 mg de azúcar reductores.

$$\% \text{ Azúcar Reductor} = [(I \cdot F_i - T \cdot F_t) \cdot 100 / \text{peso muestra (mg)}]$$

Donde:

V= volumen de solución de yodo requerido en ml.

F<sub>i</sub>= Factor de valoración de yodo.

T= volumen de solución de tiosulfato de sodio en ml (gasto)

F<sub>t</sub>= Factor de valoración del tiosulfato de sodio.

**ANEXO B**

**LÍMITES DE CONFIANZA DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA**

Tabla N° B1: Resultados de las características biométricas del fruto de gonde

R	Estados								
	Sazón			Maduro			Muy maduro		
	P	L	D	P	L	D	P	L	D
1	59,44	7	4,5	45,44	7	4,6	68,44	8	3
2	60,3	9	4,5	60	5	5	60,3	9	4,5
3	68	8,12	5	68	8	5	55,37	8	5
4	79,37	9	4,5	68,63	9	4,5	79,37	8	4,5
5	57,62	8	4,3	68,02	8	4,3	57,62	8	3,8
6	55,07	9	4,5	59,07	9	5	55,07	9	4,5
7	49,02	7	4,5	49,02	7	4,5	49,02	7	4,5
8	57,51	8	5	73,51	8	5	57,51	8	5
9	40,2	9	4,03	40,2	9	3	40,2	5	4
10	38,6	8	3	49,02	8	3	38,6	8	3
11	68	7,6	5	68	8	5	68	7,6	5
12	59,2	8,52	4,3	59,2	8,5	4,3	59,2	8,5	4,3
13	34,6	9,38	5	34,6	9,3	5	34,6	9,6	5
14	58	9	4,3	58	9	4,3	58	8	4,3
15	49,02	8	5	49,02	8	5	49,02	8	5
16	32,81	9	4,3	36,81	6	4,3	32,81	9	4,3
17	36,2	7,62	4,6	36,2	7,6	4,6	36,2	7,6	4,6
18	60	5,9	5	60	5,9	5	60	5,9	5
19	55,07	8,85	3,8	55,07	8,8	3,8	55,07	8,8	5
20	57,52	7,6	4,5	45,96	7,6	4,5	57,52	7	4,5
21	60,32	7,6	5	50,32	7,6	5	60,32	7,6	5
22	59,25	5,9	4,6	59,25	5,9	5	59,25	5,9	5,2
23	57,62	8,8	5	57,62	8,8	5	57,62	8,3	5
24	32,81	9,3	4,8	32,81	9,3	4,8	32,81	9,3	4,8
25	59,63	9	5,4	59,63	9	5,4	59,63	9	5,4
26	45,63	8	4,4	45,63	8	4,4	45,63	8	4,4
27	35,69	8,3	4,3	35,69	8,3	4,3	35,69	8,3	4,3
28	45,32	6,7	5,2	75,32	6,7	5,2	55,32	6,7	5,2
29	57,63	8,9	5	57,63	8,9	5	57,63	8	5
30	60,63	9	4,6	60,63	9	4,6	60,63	9	4,6
31	58,37	9,25	4,5	68,45	5	5,9	58,37	9,2	4,5
32	57,65	8	4,6	57,65	8	4,6	57,65	8	4,6
33	33,25	9,6	4	33,25	9,6	4	33,25	9,6	4



34	56,96	7,2	5,2	56,96	7,3	5,2	56,96	7,2	5,2
35	45,96	8,68	4,5	45,96	8	4,5	45,96	8,6	4,5
36	79,37	6,95	4,6	79,37	6,95	4,6	59,37	6,95	4,6
37	57,85	7,9	5	57,85	7,9	5	57,85	7,9	5
38	55,96	6,5	4,8	55,96	6,5	4,8	55,96	6,5	4,5
39	59,52	8,75	5	59,52	8,7	5	59,52	8,7	5
40	33,52	9,6	5,2	33,52	9,6	5,2	33,52	9,6	5,2
41	56,63	8,7	5	45,63	8,7	5	56,63	8,7	5
42	65,96	7,6	4,6	65,96	7,6	4,6	65,96	7,6	4,6
43	36,52	7,6	5,1	36,52	7,6	5,1	36,52	7,6	5,1
44	59,63	7	4,3	59,63	7	4,3	68,63	7	4,3
45	45	8	5,6	45	8	5,6	45	8	5,6
46	42,63	8,2	4,3	42,63	8,2	4,6	42,63	8,2	4,3
47	60,63	7,62	4,2	60,63	7,6	4,2	60,63	7,6	4,2
48	45,63	7,2	4,1	45,63	7,2	4,8	45,63	7,2	4,1
49	71,63	8,22	4	79,02	5	4	71,63	8,2	4
50	85,65	7,13	4,2	49,65	8	5	59,65	7,1	4,6
$\sum x_i$	53,97	8,09	4,62	53,94	7,81	4,69	53,36	7,951	4,61
$\bar{X}_i$	12,55	0,93	0,46	12,39	1,16	0,55	11,25	0,98	0,52
$\sum x_{i2}$	50,39	8,36	4,75	57,47	8,14	4,84	56,56	8,23	4,76

P: peso (g), L: longitud (cm), D: diámetro (cm).

### -LÍMITES DE CONFIANZA

**Formula:**  $\mu = X \pm t \frac{S}{\sqrt{n}}$

Desviación estándar: S

n = 50

t = 2,012

g l = 11

Nivel de confianza = 0,95 %

Tabla N° B2: Resultados del pH del fruto de gonde.

Repeticiones	Estado de madurez		
	Sazón	Maduro	Muy maduro
	1	3,58	4,42
2	3,43	4,45	4,48
3	4,42	4,43	4,46
4	3,42	4,43	4,45
5	3,41	4,41	4,48
6	3,42	4,42	4,56
7	3,42	4,43	4,44
8	3,43	4,42	4,45
9	3,43	4,44	4,44
10	3,44	4,41	4,45
11	3,42	4,43	4,47
12	3,43	4,41	4,52
X	3,52	4,43	4,48

**-LÍMITES DE CONFIANZA**

Formula:  $\mu = X \pm t \frac{S}{\sqrt{n}}$

Desviación estándar: S

n = 12

t = 2,201

g l = 11

Nivel de confianza = 0,95 %

Tabla N° B3: Resultados del °Brix del fruto de gonde.

Repeticiones	°Brix		
	Estado de madurez		
	Sazón	Maduro	Muy maduro
1	5	6	11
2	6	9	11
3	8	10	11
4	5	6	12
5	6	8	11
6	8	9	10
7	5	10	12
8	8	10	12
9	8	6	11
10	5	10	10
11	6	9	11
12	8	9	12
X	6,50	8,50	11,17

**-LÍMITES DE CONFIANZA**

Formula:  $\mu = X \pm t \frac{S}{\sqrt{n}}$

Desviación estándar: S

n = 12

t = 2,201

gl = 11

Nivel de confianza = 0,95 %

Tabla N° B4: Resultados de Acidez titulable del fruto de gonde.

Repeticiones	Acidez Titulable		
	Estado de madurez		
	Sazón	Maduro	Muy maduro
1	1,24	1,62	1,02
2	1,41	1,9	1,03
3	2,25	1,1	1,01
4	1,56	1,6	1,04
5	1,96	2,21	1,00
6	1,53	1,34	1,05
X	1,66	1,63	1,03

**-LÍMITES DE CONFIANZA**

**Formula:**  $\mu = X \pm t \frac{S}{\sqrt{n}}$

Desviación estándar: S

n = 7

t = 2,571

gl = 6

Nivel de confianza = 0,95 %

Tabla N°B5: Resultados de los índices de madurez de los fruto de gonde.

Repeticiones	índices de madurez		
	Estado de madurez		
	Sazón	Maduro	Muy maduro
1	4,88	3,70	11,33
2	4,26	6,12	11,46
3	5,4	9,81	8,46
4	3,21	9	12,5
5	5,25	6,61	8,59
6	5,23	6,72	6,09
X	4,71	6,99	9,74

#### -LÍMITES DE CONFIANZA

Formula:  $\mu = X \pm t \frac{S}{\sqrt{n}}$

Desviación estándar: S

n = 6

t = 2,571

g l = 5

Nivel de confianza = 0,95 %

Tabla N°B6: Resultados de la humedad del fruto de gonde.

Repeticiones	Humedad		
	Estado de madurez		
	Sazón	Maduro	Muy maduro
1	70,14	84,63	89,5
2	70,32	84,03	90,33
3	83,18	88,82	89,83
4	83,05	88,67	87,03
5	70,54	88,78	90
6	82,75	88,52	89,86
X	76,66	87,24	89,43

**-LÍMITES DE CONFIANZA**

**Formula:**  $\mu = X \pm t \frac{S}{\sqrt{n}}$

Desviación estándar: S

n = 6

t = 2,201

gl = 5

Nivel de confianza = 0,95 %

Tabla N°B7: Resultados del contenido de ceniza del fruto de gonde

Repeticiones	Ceniza		
	Estado de madurez		
	Sazón	Maduro	Muy maduro
1	0,65	0,35	0,30
2	0,33	0,33	0,32
3	0,36	0,32	0,33
4	0,35	0,33	0,31
5	0,36	0,63	0,32
6	0,33	0,56	0,33
X	0,40	0,42	0,32

**-LÍMITES DE CONFIANZA**

Formula:  $\mu = X \pm t \frac{S}{\sqrt{n}}$

Desviación estándar: S

n = 6

t = 2,571

gl = 5

Nivel de confianza = 0,95 %

Tabla N°B8: Resultados del contenido de vitamina C del fruto de gonde

Repeticiones	Vitamina C		
	Estado de madurez		
	Sazón	Maduro	Muy maduro
1	14,87	10,01	10,15
2	15,44	11,15	10,29
3	17,01	10,86	10,71
4	17,58	11,58	10,86
5	12,31	12,86	10,58
6	11	11,71	10,28
X	14,70	11,36	10,48

**-LÍMITES DE CONFIANZA**

Formula:  $\mu = X \pm t \frac{S}{\sqrt{n}}$

Desviación estándar: S

n = 6

t = 2,571

gl = 5

Nivel de confianza = 0,95 %



Tabla N°B9: Resultados del contenido de azúcares reductores del fruto de gonde

Repeticiones	Azúcares reductores		
	Estado de madurez		
	Sazón	Maduro	Muy maduro
1	0,43	0,62	0,75
2	0,39	0,75	0,82
3	0,29	0,6	0,83
4	0,47	0,72	0,78
5	0,57	0,59	0,80
6	0,56	0,66	0,83
X	0,45	0,66	0,80

**-LÍMITES DE CONFIANZA**

Formula:  $\mu = X \pm t \frac{S}{\sqrt{n}}$

Desviación estándar: S

n = 6

t = 2,571

gl = 5

Nivel de confianza = 0,95 %

### ANEXO C

Tabla N°C1: Resultados de la viscosidad con 60 rpm de velocidad (pa, s)

R	Muestra									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	TOTAL
1	9,35	10,8	10,5	11,5	10,97	10,8	11,26	11,2	13,2	99,58
2	9,2	11,7	10,29	12,2	11	11,1	10,4	12,4	14	102,29
3	10,6	12,7	9,53	13,5	10,5	12,3	12,4	11,6	15,1	108,23
$\Sigma x_i$	29,15	35,2	30,32	37,2	32,47	34,2	34,06	35,2	42,3	310,1
$\bar{x}_i$	9,72	11,73	10,11	12,40	10,82	11,40	11,35	11,73	14,10	103,37
$\Sigma x_i^2$	284,42	414,82	306,955	463,34	351,5909	391,14	388,7076	413,76	598,25	3612,99
$(\Sigma xi)$	849,72	1239,04	919,30	1383,84	1054,30	1169,64	1160,08	1239,04	1789,29	10804,26

<u>Tratamiento</u>	<u>Estado de madurez</u>	<u>Concentración de pulpa / azúcar</u>
T1	Sazón	50/50
T2	Sazón	45/55
T3	Sazón	40/60
T4	Maduro	50/50
T5	Maduro	45/55
T6	Maduro	40/60
T7	Muy maduro	50/50
T8	Muy maduro	45/55
T9	Muy maduro	40/60

## -ANÁLISIS DE VARIANZA

### Modelo Estadístico

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

i= numero de niveles del factor A

j= numero de niveles del factor B

k= numero de repeticiones

La hipótesis probar será:

-Para el efecto principal de A: Ho:  $\alpha_i = 0$   $i=1, 2, 3$

H1:  $\alpha_i \neq 0$  para al menos algún i

-Para el efecto principal de B: Ho:  $\beta_j = 0$   $j=1, 2$ .

H1:  $\beta_j \neq 0$  para al menos algún j

-Para el efecto de la interacción AB: Ho:  $(\alpha\beta)_{ij} = 0$   $i=1, 2, 3; j=1, 2$

H1:  $(\alpha\beta)_{ij} \neq 0$  para al menos algún i, j

## - CUADRO DE ANÁLISIS DE VARIANZA

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F.calc.	F.t (5%)
A	2	15,8906741	7,94533704	24,7300006	3,27(**)
B	2	2,32378519	1,16189259	3,61641104	3,27 (**)
AXB	4	21,6494148	5,4123537	16,8460457	2,642(**)
E.EX	36	11,5662	0,32128333		
TOTAL	44	51,4300741	1,16886532		

(\*\*) F cal mayor Tt (5%); se acepta Ha=si existe diferencia significativa al 5%

(ns) No hay diferencia significativa entre las opiniones de los jueces

## -PRUEBA DE TUKEY

$$DMS = \sqrt{\frac{CME}{3}} = 4,702 \sqrt{\frac{0,32128}{3}} = 1,5387$$

## -ORDENACIÓN CRECIENTE DE LOS PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamiento	T1	T3	T5	T7	T6	T2	T8	T4	T9
X	9,72	10,11	10,82	11,35	11,40	11,73	11,73	12,40	14,10

## -RESULTADOS DE LAS COMPRACIONES

Comparaciones	Diferencia
1-3	0,39
1-5	1,11
1-7	1,64*
1-6	1,68*
1-2	2,02*
1-8	2,02*
1-4	2,68*
1-9	4,38*
3-5	0,72
3-7	1,25
3-6	1,29
3-2	1,63*
3-8	1,63*
3-4	2,29*
3-9	3,99*
5-7	0,53
5-6	0,58
5-2	0,91
5-8	0,91
5-4	1,58*
5-9	3,28*
7-6	0,05
7-2	0,38
7-8	0,38
7-4	1,05
7-9	2,75*
6-2	0,33
6-8	0,33
6-4	1,00
6-9	2,70*
2-8	0,00
2-4	0,67
2-9	2,37*
8-4	0,67
8-9	2,37*
4-9	1,70*

\*Denota una diferencia estadística significativa.

**ANEXO D**

**-ESCALA HEDÓNICA PARA EL ANÁLISIS DEL COLOR AROMA Y SABOR**

Nombre.....fecha.....

**Producto:** Mermelada de “Gonde”

Por favor pruebe cada una de las muestras y califique usted el **color, Aroma y Sabor** de acuerdo a la siguiente escala:

- Me gusta muchísimo = 9
- Me gusta mucho = 8
- Me gusta moderadamente = 7
- Me gusta ligeramente = 6
- No me gusta ni me disgusta = 5
- Me disgusta ligeramente = 4
- Me disgusta moderadamente = 3
- Me disgusta mucho = 2
- Me disgusta muchísimo = 1

Muestras	Color	Aroma	Sabor	Muestras
595				
214				
611				
873				
399				
574				
822				
787				
548				

**Comentarios:**.....

.....

**-ESCALA HEDÓNICA PARA EL ANÁLISIS DE CONSISTENCIA**

Nombre.....fecha.....

Producto: Mermelada de "Gonde"

Por favor califique usted la **textura** de cada una de las muestras de acuerdo a la siguiente escala:

- Extremadamente mejor que el testigo = 9
- Mucho mejor que el testigo = 8
- Moderadamente mejor que el testigo = 7
- Un poco mejor que el testigo = 6
- Igual al testigo = 5
- Un poco peor que el testigo = 4
- Moderadamente peor que el testigo = 3
- Mucho peor que el testigo = 2
- Extremadamente peor que el testigo = 1

Muestras	Consistencia
595	
214	
611	
873	
399	
574	
822	
787	
548	

Comentarios:.....  
.....  
.....

**ANEXO E**

**RESULTADOS DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA DETERMINAR EL AROMA, COLOR, SABOR Y CONSISTENCIA DE MAYOR ACEPTACIÓN DE LA MERMELADA DE GONDE.**

Tabla N° E1: Resultados de la evaluación sensorial: Aroma

Panelistas	Muestras									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	TOTAL
1	6	5	6	7	5	7	7	5	8	56
2	4	4	4	5	5	6	7	7	9	51
3	4	5	4	7	5	6	8	7	9	55
4	5	5	6	8	5	6	7	7	9	58
5	5	4	5	8	7	6	7	7	9	58
6	6	5	6	8	5	5	6	7	8	56
7	6	5	7	5	5	8	8	8	8	60
8	5	5	6	9	8	7	7	8	9	64
9	4	4	4	9	7	6	5	5	8	52
10	5	5	5	9	6	6	6	7	7	56
11	5	6	5	8	7	7	6	8	5	57
12	6	6	5	8	7	6	7	8	9	62
13	6	6	6	9	7	6	6	7	9	62
14	6	5	5	7	5	6	6	6	9	55
15	5	5	6	7	7	7	6	9	8	60
16	6	6	6	7	5	6	6	5	8	55
17	5	6	5	7	7	7	5	7	7	56
18	4	5	6	7	7	6	6	6	8	55
19	6	5	6	8	6	6	7	7	7	58
20	6	5	6	8	6	5	6	8	7	57
$\sum x_i$	105	102	109	151	122	125	129	139	161	1143
$\bar{X}_i$	5,25	5,1	5,45	7,55	6,1	6,25	6,45	6,95	8,05	57,15
$\sum x_i^2$	563	528	607	1165	764	791	845	989	1317	7569
$(\sum xi)^2$	11025	10404	11881	22801	14884	15625	16641	19321	25921	148503

<u>Tratamiento</u>	<u>Estado de madurez</u>	<u>Concentración de pulpa / azúcar</u>
T1	Sazón	50/50
T2	Sazón	45/55
T3	Sazón	40/60
T4	Maduro	50/50
T5	Maduro	45/55
T6	Maduro	40/60
T7	Muy maduro	50/50
T8	Muy maduro	45/55
T9	Muy maduro	40/60

### -ANÁLISIS DE VARIANZA

Modelo Estadístico

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

$$i = 1, \dots, 9t \quad j = 1, \dots, 20b$$

**Ho**=no existe diferencia entre los niveles de tratamiento

**Ha**= si existe diferencia significativa al 5%

### -CUADRO DE ANÁLISIS DER VARIANZA

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F.calc.	F.t (5%)
Tratamientos	8	230,461	28,808	75,229	1,94 (**)
Bloques	19	85,644	4,508	1,18	1,94 (ns)
Error experimental	152	58,206	0,383		
Total	179	374,311	2,091		

(\*\*) F cal mayor Tt (5%); se acepta Ha=si existe diferencia significativa al 5%

(n.s) No hay diferencia significativa entre las opiniones de los jueces

### -PRUEBA DE TUKEY

$$ALS(T) = AES(T) \sqrt{\frac{CME}{B}} = 4,39 \sqrt{\frac{0,38293129}{20}} = 0,607$$

### -ORDENACIÓN CRECIENTE DE LOS PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamientos	T2	T1	T3	T5	T6	T7	T8	T4	T9
X	5,1	5,25	5,45	6,1	6,25	6,45	6,9	7,5	8,0



**-RESULTADO DE LAS COMPARACIONES**

Comparaciones	Diferencia
2-1	0,15
2-3	0,35
2-5	1*
2-6	1,15*
2-7	1,35*
2-8	1,85*
2-4	2,45*
2-9	2,95*
1-3	0,2
1-5	0,85*
1-6	1*
1-7	1,2*
1-8	1,7*
1-4	2,3*
1-9	2,8*
3-5	0,65*
3-6	0,8*
3-7	1*
3-8	1,5*
3-4	2,1*
3-9	2,6*
5-6	0,15
5-7	0,35
5-8	0,85*
5-4	1,45*
5-9	1,95*
6-7	0,2
6-8	0,7
6-4	1,3*
6-9	1,8*
7-8	0,5
7-4	1,1*
7-9	1,6*
8-4	0,6
8-9	1,1*
4.9	0,5

\*Denota una diferencia estadística significativa.

Tabla N° E2: Resultados de la evaluación sensorial: Color

Panelistas	Muestras									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	TOTAL
1	4	3	4	7	6	6	7	7	8	52
2	4	5	6	6	6	7	8	6	8	56
3	4	4	6	7	6	7	7	7	7	55
4	3	4	3	7	5	7	7	8	7	51
5	4	3	6	7	6	5	8	6	8	53
6	6	6	7	8	7	6	7	8	8	63
7	5	6	3	7	6	7	8	7	7	56
8	4	4	3	7	8	6	7	8	9	56
9	4	4	3	8	6	7	6	6	9	53
10	4	4	3	7	7	7	6	7	8	53
11	4	3	2	8	6	5	7	7	8	50
12	3	3	4	8	7	6	7	7	9	54
13	4	3	4	8	7	6	7	7	9	55
14	3	3	3	8	6	7	6	5	8	49
15	4	3	2	7	6	7	5	5	9	48
16	6	6	7	8	7	6	5	6	8	59
17	6	7	6	8	5	6	6	6	8	58
18	4	4	5	7	6	6	6	7	8	53
19	3	4	2	8	7	6	7	8	8	53
20	4	3	3	8	7	6	7	7	8	53
$\sum x_i$	83	82	82	149	127	126	134	135	162	1080
$\bar{X}_i$	4,15	4,1	4,1	7,45	6,35	6,3	6,7	6,75	8,1	54
$\sum x_{i^2}$	361	366	390	1117	817	802	912	927	1320	7012
$(\sum x_i)^2$	6889	6724	6724	22201	16129	15876	17956	18225	26244	13696
										8

<u>Tratamiento</u>	<u>Estado de madurez</u>	<u>Concentración de pulpa / azúcar</u>
T1	Sazón	50/50
T2	Sazón	45/55
T3	Sazón	40/60
T4	Maduro	50/50
T5	Maduro	45/55
T6	Maduro	40/60
T7	Muy maduro	50/50
T8	Muy maduro	45/55
T9	Muy maduro	40/60

### -ANÁLISIS DE VARIANZA

Modelo Estadístico

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

$$i = 1, \dots, 9t \quad j = 1, \dots, 20b$$

Ho= no existe diferencia entre los niveles de tratamiento

Ha= si existe diferencia significativa al 5%

### -CUADRO DE ANÁLISIS DER VARIANZA

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F.calc.	F.t (5%)
Tratamientos	8	368,4	46,05	50,788	1,94(**)
Bloques	19	25,777	1,357	1,49	1,94(n.s)
Error experimental	152	137,822	0,907		
Total	179	532	2,9720		

(\*\*) F cal mayor Tt (5%); se acepta Ha= si existe diferencia significativa al 5%

(n. s) No hay diferencia significativa entre las opiniones de los jueces

### -PRUEBA DE TUKEY

$$ALS(T) = AES(T) \sqrt{\frac{CME}{B}} = 4,39 \sqrt{\frac{0,907}{20}} = 0,93$$

### -ORDENACIÓN CRECIENTE DE LOS PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamientos	T2	T3	T1	T6	T5	T7	T8	T4	T9
X	4,1	4,1	4,15	6,3	6,35	6,7	6,75	7,45	8,1

## -RESULTADO DE LAS COMPARACIONES

Comparaciones	Diferencia
2-3	0
2-1	0,0
2-6	2,2
2-5	2,25*
2-7	2,6*
2-8	2,65*
2-4	3,35*
2-9	4*
3-1	0,05
3-6	2,2*
3-5	2,25*
3-7	2,6*
3-8	2,65*
3-4	3,35*
3-9	4*
1-6	2,15*
1-5	2,2*
1-7	2,55*
1-8	2,6*
1-4	3,3*
1-9	3,95*
6-5	0,05
6-7	0,4
6-8	0,45
6-4	1,15*
6-9	1,8*
5-7	0,35
5-8	0,4
5-4	1,1*
5-9	1,75*
7-8	0,05
7-4	0,75
7-9	1,4*
8-4	0,7
8-9	1,35*
4-9	0,65

\*Denota una diferencia estadística significativa.

Tabla N° E3: Resultados de la evaluación sensorial: Sabor

Panelistas	Muestras									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	TOTAL
1	5	5	6	8	7	7	6	6	9	59
2	4	4	4	5	5	6	7	7	9	51
3	4	5	4	7	5	6	8	7	9	55
4	5	5	6	8	5	6	7	7	9	58
5	4	5	4	7	5	7	9	6	9	56
6	6	5	6	7	6	7	8	7	9	61
7	6	6	6	8	7	5	8	6	9	61
8	5	5	5	8	8	6	6	7	8	58
9	7	5	5	8	7	7	5	6	9	59
10	6	6	5	9	6	6	6	7	8	59
11	6	5	8	6	6	5	6	8	8	58
12	7	7	6	9	6	7	7	8	9	66
13	6	5	6	8	6	5	6	7	9	58
14	6	6	6	8	6	7	6	5	9	59
15	5	6	6	9	6	7	6	6	9	60
16	7	6	6	8	6	7	5	6	9	60
17	6	6	6	8	6	6	5	6	8	57
18	5	5	5	7	5	5	6	7	9	54
19	5	5	6	9	6	5	6	6	9	57
20	5	6	5	8	7	6	6	8	9	60
$\sum x_i$	110	108	111	155	121	123	129	133	176	1166
$\bar{X}_i$	5,5	5,4	5,55	7,75	6,05	6,15	6,45	6,65	8,8	58,3
$\sum x_i^2$	622	592	633	1221	745	769	855	897	1552	7886
$(\sum x_i)^2$	12100	11664	12321	24025	14641	15129	16641	17689	30976	155186

<u>Tratamiento</u>	<u>Estado de madurez</u>	<u>Concentración de pulpa / azúcar</u>
T1	Sazón	50/50
T2	Sazón	45/55
T3	Sazón	40/60
T4	Maduro	50/50
T5	Maduro	45/55
T6	Maduro	40/60
T7	Muy maduro	50/50
T8	Muy maduro	45/55
T9	Muy maduro	40/60

### -ANÁLISIS DE VARIANZA

Modelo Estadístico

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

$$i = 1, \dots, 9t \quad j = 1, \dots, 20b$$

**H<sub>0</sub>**=no existe diferencia entre los niveles de tratamiento

**H<sub>a</sub>**= si existe diferencia significativa al 5%

### -CUADRO DE ANÁLISIS DER VARIANZA

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F.calc.	F.t (5%)
Tratamientos	8	206,21	25,78	36,58	1,94(**)
Bloques	19	19,58	1,03	1,46	1,94 (n.s)
Error experimental	1.52	107,1	0,70		
Total	179	332,91	1,86		

(\*\* )F cal mayor Tt (5%); se acepta H<sub>a</sub>=si existe diferencia significativa al 5%

(ns) No hay diferencia significativa entre las opiniones de los jueces

### -PRUEBA DE TUKEY

$$ALS (T) = AES (T) \sqrt{\frac{CME}{B}} = 4,39 \sqrt{\frac{0,70}{20}} = 0,82$$

### -ORDENACIÓN CRECIENTE DE LOS PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamientos	T2	T1	T3	T5	T6	T7	T8	T4	T9
X	5,4	5,4	5,5	6,0	6,1	6,4	6,6	7,75	8,8

## -RESULTADO DE LAS COMPARACIONES

Comparaciones	Diferencia
2-1	0,1
2-3	0,15
2-5	0,65
2-6	0,75
2-7	1,05*
2-8	1,25*
2-4	2,35*
2-9	3,4*
1-3	0,05
1-5	0,55
1-6	0,65
1-7	0,95*
1-8	1,15*
1-4	2,25*
1-9	3,3*
3-5	0,5
3-6	0,6
3-7	0,9*
3-8	1,1*
3-4	2,2*
3-9	3,25*
5-6	0,1
5-7	0,4
5-8	0,6
5-4	1,7*
5-9	2,75*
6-7	0,3
6-8	0,5
6-4	1,6*
6-9	2,65*
7-8	0,2
7-4	1,3*
7-9	2,35*
8-4	1,1*
8-9	2,15*
4-9	1,05*

\*Denota una diferencia estadística significativa.

Tabla N° E4: Resultados de la evaluación sensorial: Consistencia

Panelistas	Muestras									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	TOTAL
1	2	2	3	7	6	6	5	6	8	45
2	4	3	3	8	6	7	6	5	8	50
3	3	3	3	8	7	6	6	5	8	49
4	3	2	3	7	5	6	8	7	9	50
5	2	3	4	7	5	5	6	7	9	48
6	3	2	3	9	5	6	7	7	8	50
7	2	2	3	7	6	5	6	6	8	45
8	4	3	3	8	7	7	6	7	9	54
9	2	2	3	7	5	6	4	6	8	43
10	3	3	4	8	6	6	7	6	8	51
11	4	4	4	8	7	6	6	7	8	54
12	3	4	3	9	7	7	6	6	8	53
13	4	4	3	8	7	7	6	7	9	55
14	3	3	4	9	7	7	6	5	8	52
15	3	3	3	7	6	6	5	6	8	47
16	3	3	2	8	5	6	6	7	8	48
17	4	4	4	4	7	6	5	6	6	46
18	3	3	4	6	5	5	6	6	7	45
19	2	3	3	8	7	6	5	7	8	49
20	4	4	4	3	9	7	6	5	8	50
$\sum x_i$	61	60	66	146	125	123	118	124	161	984
$\bar{X}_i$	3,05	3	3,3	7,3	6,25	6,15	5,9	6,2	8,05	49,2
$\sum x_i^2$	197	190	224	1110	803	765	710	780	1305	6084
$(\sum x_i)^2$	3721	3600	4356	21316	15625	15129	13924	15376	25921	118968

<u>Tratamiento</u>	<u>Estado de madurez</u>	<u>Concentración de pulpa / azúcar</u>
T1	Sazón	50/50
T2	Sazón	45/55
T3	Sazón	40/60
T4	Maduro	50/50
T5	Maduro	45/55
T6	Maduro	40/60
T7	Muy maduro	50/50
T8	Muy maduro	45/55
T9	Muy maduro	40/60



**-ANÁLISIS DE VARIANZA**

Modelo Estadístico

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

$$i = 1, \dots, 9t \quad j = 1, \dots, 20b$$

**H<sub>0</sub>**=no existe diferencia entre los niveles de tratamiento

**H<sub>a</sub>**= si existe diferencia significativa al 5%

**-CUADRO DE ANÁLISIS DER VARIANZA**

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F.calc.	F.t (5%)
Tratamientos	8	569,2	71,15	97,02	1,94(**)
Bloques	19	24,13	1,27	1,74	1,94 (n.s)
Error experimental	152	111,47	0,73		
Total	179	704,8			

(\*\*) F cal mayor Tt (5%); se acepta H<sub>a</sub>=si existe diferencia significativa al 5%

(ns) No hay diferencia significativa entre las opiniones de los jueces

**-PRUEBA DE TUKEY**

$$ALS (T) = AES (T) \sqrt{\frac{CME}{B}} = 4,39 \sqrt{\frac{0,73}{20}} = 0,84$$

**-ORDENACIÓN CRECIENTE DE LOS PROMEDIOS DE LOS TRATAMIENTOS**

Tratamientos	T2	T1	T3	T7	T6	T8	T5	T4	T9
	3	3,05	3,3	5,9	6,15	6,2	6,25	7,3	8,05

## -RESULTADO DE LAS COMPARACIONES

Comparaciones	Diferencia 0.84
2-1	0,05
2-3	0,3
2-7	2,9*
2-6	3,15*
2-8	3,2*
2-5	3,25*
2-4	4,3*
2-9	5,05*
1-3	0,25
1-7	2,85*
1-6	3,1*
1-8	3,15*
1-5	3,2*
1-4	4,25*
1-9	5*
3-7	2,6
3-6	2,85*
3-8	2,9
3-5	2,95*
3-4	4*
3-9	4,75*
7-6	0,25
7-8	0,3
7-5	0,35
7-4	1,4*
7-9	2,15*
6-8	0,05
6-5	0,1
6-4	1,15*
6-9	1,9*
8-5	0,05
8-4	1,1*
8-9	1,85*
5-4	1,05*
5-9	1,8*
4-9	0,75

\*Denota una diferencia estadística significativa.

**ANEXO F**

**RESULTADOS DEL ESTUDIO DE ESTABILIDAD FISICOQUÍMICA DE °BRIX, PH Y ACIDEZ DE LA MERMELADA DE GONDE EN ESTADO MADURO Y MUY MADURO**

Tabla F1: resultados del pH del fruto de gonde.

Repeticiones	PH			
	Estado de madurez			
	Maduro		Muy maduro	
	0	60	0	60
1	3,3	3,3	3,4	3,5
2	3,2	3,4	3,5	3,6
3	3,3	3,5	3,4	3,6
X	3,27	3,40	3,4	3,6
S	0,06	0,1	0,1	0,1
t	12,5		10	

**-Hipótesis**

$$S_1^2 = S_2^2$$

$$S_1^2 \neq S_2^2$$

Formula:

$$t = \frac{y_1 - y_2}{\sqrt{S y_1 - y_2}}$$

**-Desviación estándar: S**

$$n = 3$$

$$t = 2,201$$

$$F_T = F(u, v) \frac{\alpha}{2} = 9,28$$

**Nivel de confianza = 0,95 %**

Tabla F2: resultados del °Brix del fruto de gonde.

Repeticiones	°BRIX			
	Maduro		Muy maduro	
	0	60	0	60
	1	65	64,8	65,2
2	65	65	64,9	65
3	65	64,9	65	65,3
X	65	64,9	65,03	65,20
S	0,15	0,1	0,15	0,17
t	8		6,25	

**-Hipótesis**

$$S_1^2 = S_2^2$$

$$S_1^2 \neq S_2^2$$

Formula:

$$t = \frac{y_1 - y_2}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

**-Desviación estándar: S**

$$n = 3$$

$$t = 2,201$$

$$F_T = F(u, v) \frac{\alpha}{2} = 9,28$$

**- Nivel de confianza = 0,95 %**

Tabla F3: resultados de la acidez titulable del fruto de gonde.

Repeticiones	ACIDEZ TITULABLE			
	Maduro		Muy maduro	
	0	60	0	60
	1	2,51	2,54	2,33
2	2,54	2,6	2,28	2,25
3	2,44	2,5	2,2	2,2
X	2,50	2,55	2,27	2,25
S	0,05	0,05	0,07	0,06
t	20		15,4	

**-Hipótesis**

$$S_1^2 = S_2^2$$

$$S_1^2 \neq S_2^2$$

Formula:

$$t = \frac{y_1 - y_2}{\hat{S} y_1 - y_2}$$

**-Desviación estándar: S**

$$n = 3$$

$$t = 2,201$$

$$F_{1-} = F(u, v) \frac{\alpha}{2} = 9,28$$

**-Nivel de confianza = 0,95 %**

**ANEXO G**

**Indecopi**

**COMISIÓN DE NORMALIZACIÓN Y DE  
FISCALIZACIÓN DE BARRERAS COMERCIALES  
NO ARANCELARIAS**

**NORMA TÉCNICA  
PERUANA**

NORMA TECNICA NACIONAL	MERMELADA DE FRUTAS. Requisitos	ITINTEC 203.047 1991-08-14
Fruit jam. Specifications. jaleas.		
Frutas, mermeladas, compotas, Requisitos, organolépticos, microbiológicos		
<b>1. NORMAS A CONSULTAR</b>		
ITINTEC 203.057 JUGOS Y NÉCTARES DE FRUTA. Métodos de ensayo. Determinación Cualitativa del ácido benzoico y benzoatos alcalinos.		
ITINTEC 203.057 JUGOS Y NÉCTARES DE FRUTA. Método de ensayo. Determinación Cualitativa del ácido sórbico y sorbatos alcalinos.		
ITINTEC 203.061 JUGOS Y NECTARES DE FRUTA. Método de ensayo. Determinación el contenido de insectos y sus fragmentos.		
ITINTEC 203.101 PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE FRUTAS Y VEGETALES.		
ITINTEC 209.038 NORMA GENERAL PARA EL ROTULADO DE LOS ALIMENTOS ENVASADOS		
ITINTEC PE-009-086 ROTULADO DE LOS PRODUCTOS ENVASADOS.		
<b>2. OBJETO</b>		
2.1. La presente Norma define las características y establece los requisitos que deben presentar las mermeladas de frutas envasadas, en el momento de su expedición o venta.		
2.2. Esta Norma es también aplicable a las mermeladas obtenidas a partir de otras materias primas vegetales.		
<b>3. DEFINICIONES</b>		
3.1. <u>MERMELADA DE FRUTAS</u> .- Es el producto de consistencia pastosa, o gelatinosa, obtenida por la cocción y concentración de frutas sanas, limpias y adecuadamente preparadas, adicionadas de edulcorantes naturales y aditivos permitidos, con o sin adición de agua.		
3.2. <u>Consistencia buena</u> .-Es la que presenta una mermelada en la cual la fruta entera, los trozos, tiras o partículas finas de la misma, se encuentren distribuidos en forma razonablemente uniforme en todo el producto. Cuando la fruta este entera o en trozos grandes, el producto puede presentar una ligera tendencia a fluir y una consistencia un poco menos viscosa.		
3.3. <u>Consistencia aceptablemente buena</u> .- Es la que presenta una mermelada en la cual la fruta entera, los trozos, tiras o partículas finas de la misma, se encuentren distribuidos en forma razonable uniforme en todo el producto y que este puede ser firme pero no duro, no puede presentarse viscoso sin llegar a ser líquido		

- 3.4. Color bueno.- Es la que presenta una mermelada de color brillante prácticamente uniforme a través de todo el producto y característico de la variedad de la fruta empleada en la preparación, libre de oscurecimiento debido a elaboración defectuosa.
- 3.5. Color aceptablemente bueno.- Es el que presenta una mermelada con color brillante prácticamente uniforme a través de todo el producto y característico de la variedad de la fruta empleada, el producto podrá presentar un ligero oscurecimiento, pero no presentara un color extraño debido a oxidación, elaboración defectuosa, enfriamiento inadecuado u otras causas.
- 3.6. Sabor y aroma buenos.- Es el sabor y aroma distintivo y característico de la variedad o variedades de frutas utilizadas como materia prima; y que esta libre de cualquier sabor y aromas extraños.
- 3.7. Sabor y aroma aceptablemente buenos.- Sabor característico de la fruta, y podrá poseer un ligero a sabor caramelizado, pero carecerá de de cualquier sabor extraño.
- 3.8. Defectos.- Son aquellas partes de la fruta que ordinariamente se eliminan de la misma para la elaboración del producto. También comprende otras materias vegetales ajenas a la fruta, e incluyen los siguientes:
- 3.9. Receptáculo.- Es el extremo más o menos dilatado del pedúnculo que constituye el asiento de la flor y por consiguiente, del fruto. También se considera como receptáculo una porción de este el cual este unida una bráctea o porción de ella.
- 3.9.1. Pedúnculo corto.- Es un pedúnculo cuya longitud es de 3mm o menos y que puede incluir la porción central de un receptáculo al cual no esta unida ninguna bráctea o porción de la misma. Un pedúnculo corto unido a un receptáculo se considera parte de tal receptáculo.
- 3.9.2. Pedúnculo pequeño.- Es un pedúnculo cuya longitud es mayor de 3 mm, pero menor de 6.5 mm. Un pedúnculo pequeño unido a un receptáculo es considerado como un defecto parte de dicho receptáculo.
- 3.9.3. Pedúnculo mediano.- Es un pedúnculo cuya longitud es mayor de 6.5mm pero menor de 13mm. Un pedúnculo mediano unido a un receptáculo es considerado como un defecto aparte de dicho receptáculo.
- 3.9.4. Pedúnculo lardo.- Es un pedúnculo cuya longitud es igual o mayor de 13mm. Un pedúnculo largo unido a un receptáculo es considerado como un defecto aparte de dicho defecto receptáculo.
- 3.9.5. Cáscara.- Es cualquier pedazo de piel o cáscara, este o no desprendida de la fruta, en aquella mermelada es que normalmente de las elimina se prepara la fruta para su elaboración. En la norma correspondiente se indica cuando la presencia de cascara no constituye defecto.
- 3.9.6. Semillas. Son aquellas que deben ser eliminadas de la fruta cuando se las prepara



para la elaboración de la mermelada. En la norma correspondiente, se indica cuando la presencia de las semillas no constituye defectos.

3.9.7. Hueso o carozo.- Es el carozo intacto o parte de él que se debe eliminar de la fruta cuando se prepara para la elaboración de la mermelada.

3.9.8. Fruta manchada, poco desarrollada o dañada en alguna otra forma

Es la fruta cuya apariencia o calidad comestible está dañada o manchada a

causa de cáscaras descoloridas, partes magulladas, esta dañada o manchada a causa de cáscaras descoloridas, partes magulladas, partículas oscuras, daños causados por insectos y/o sus larvas, aéreas endurecidas, o unidades que presentan partes duras y arrugadas o dañadas para causas mecánicas, patológicas u otras.

3.10. Lote.- Es una cantidad determinada de envases que se somete a inspección como conjunto unitario, cuyo contenido es de características similares o ha sido fabricado bajo condiciones de producción presumiblemente uniforme y que se identifican por tener un mismo código o clave de producción.

3.11. Mermelada tipo I.- Es la mermelada que ha sido preparada con frutas de una sola especie.

3.12. Mermelada tipo II.- Es una mermelada que ha sido preparada con una mezcla de dos o más frutas.

3.13. Mermelada clase 1.- Es la clase de mermelada que contiene a fruta entera, trozos, o tiras grandes.

3.14. Mermelada clase 2.- Es la clase de mermelada que contiene la fruta desmenuzada o en forma.

3.15. Mermelada grado A o extra.- Es la calidad de la mermelada que reúne las condiciones especificadas en el apartado 6.1.2.2.a.

3.16. Mermelada grado B.- Es la calidad de la mermelada de que reúne las condiciones especificadas en el apartado 6.1.2.2 b.

#### 4. CLASIFICACIÓN

4.1. Las mermeladas se reclasifican de la siguiente manera:

4.1.1. Por tipos

4.1.1.1. Tipo I.

4.1.1.2. Tipo II.

4.1.2. Por clases

4.1.2.1. Clase 1

4.1.2.2. Clase 2

4.1.3. Por grados de calidad

4.1.3.1. Grado A o extra.

4.1.3.2. Grado B.

**5. CONDICIONES GENERALES**

5.1. El producto deberá ser elaborado en condiciones sanitarias, con frutas frescas, maduras, sanas y prácticamente libres de residuos de pesticidas u otras sustancias eventualmente nocivas, de acuerdo con las tolerancias permitidas por autoridad competente

5.2. Igualmente podrá prepararse con frutas previamente elaboradas o conservadas.

5.3. La mermelada deberá prepararse con una mezcla de no menos de 45 partes en peso de frutas

5.4. Se podrá adicionar pectina y cualquier de los ácidos orgánicos siguientes, aislados o mezclados: ácido cítrico, ácido láctico, ácido málico. Ácido L- tartárico o jugo de limón para ayudar a la formación de gel compensado cualquier deficiencia, si la hubiere, del contenido de pectina y acidez naturales de la fruta.

5.5. Como edulcorante podrá emplearse azúcar, azúcar invertida o dextrosa, ya sea en forma aislada o mezclados. También podrá emplearse jarabe de glucosa, en proporción, que el 25% como máximo de los sólidos edulcorantes secos contenido en la mermelada, provenga de los sólidos secos contenidos en el jarabe de glucosa

5.6. Se podrán utilizar colorantes y/o aromatizantes permitidos por la autoridad sanitaria competente, si así lo establece la norma específica correspondiente.

5.7. Podrán utilizarse vitaminas para enriquecimiento.

5.8. En las mermeladas del tipo II, el peso de la fruta utilizada en menor proporción constituirá por lo menos el 20% del peso total de las frutas empleadas, excepto en los siguientes casos:

a. Cuando se utilice piña, el peso de esta constituirá por lo menos el 10 % del peso total de las frutas empleadas.

b. Cuando se utilice manzana, el peso de esta no excederá de 50% del peso total de las frutas empleadas.

**6. REQUISITOS**

**6.1. Requisitos organolépticos**

**6.1.1. Sistema de calificación**

6.1.1.1. Las mermeladas se califican por grados de calidad, asignándoles un puntaje que estará de acuerdo con la importancia relativa de cada factor expresado numéricamente en 'una escala de 100. El número máximo de

6.1.1.2. puntos que se le puede asignar a cada factor es :

(1) El contenido de fruta podrá calcularse mediante la siguiente formula:

$$\text{Fruta, \%} = \frac{\text{porcentaje de A en la mermelada}}{\text{porcentaje promedio de A en la fruta}} \times 100$$

donde:

A= sólidos insolubles

TABLA I

<b>Factor</b>	<b>Puntos</b>
Consistencia	20
Color	20
Ausencia de defectos	20
Sabor y aroma	20
Puntaje total	100

6.1.2. Las mermeladas deberán cumplir con los requisitos especificados en la tabla II 6.2.

TABLA II

<b>Factor</b>	<b>Grado A Mínimo</b>	<b>Grado B Mínimo</b>
Consistencia	17	14
Color	17	14
Ausencia de defectos	17	14
Sabor y aroma	34	14
Puntaje total	85	70

6.1.2.1. El puntaje individual para cada factor será que se indica a condiciones e la tabla III:

TABLA III

Factor	Calificación	Puntaje
CONSISTENCIA	buena	17-20
	Aceptablemente bueno	14-16
COLOR	buena	17-20
	aceptablemente bueno	14-16
	bueno	
AUSENCIA DE DEFECTOS	Libre	17-20
	prácticamente libre	14-16
SABOR Y AROMA	buena	34-40
	Aceptablemente bueno	28-33

6.1.2.2. El puntaje total para cada grado de calidad será el que se indica a continuación:

- a) Grado A o extra.- Para este grado de calidad el puntaje total será superior o igual a 85 puntos, sin que ningún factor individual pueda tener un puntaje inferior al mínimo indicado en la tabla II. Si este fuera el caso, la mermelada no podrá calificarse como de grado A, aunque el puntaje sobrepase los 85 puntos.
- b) Grado B.- Para este grado de calidad el puntaje total será superior o igual a 70 puntos, sin que ningún factor individual pueda tener un puntaje inferior al mínimo indicado en la Tabla II. Si este fuera el caso, la mermelada no podrá calificarse como grado B, aunque el puntaje total sobrepase los 70 puntos, debiendo considerarse fuera de Norma.

6.2. Requisitos físico-químicos.- las mermeladas deberán cumplir con los requisitos especificados en la tabla IV:

TABLA IV

Sólidos solubles, % min	65
pH	3,0-3,8
<u>Contaminantes, mg/kg (ppm) máx.</u>	
Arsénico	1
Plomo	1
Cobre	5
Estaño	250

6.3. Observación microscópica.-Ausencia de parásitos y/o sus restos, huevos y quistes

6.4. Requisitos microbiológicos

Numeración de microorganismo	n	c	m	M
Aerobios mesófilos, ufc/g	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
Levaduras osmófilas, ufc/g	5	2	10	10 <sup>2</sup>
Hongos osmófilos, ufc/g	5	2	1	10

6.5. Aditivos

6.5.1. Conservadores

Dosis Máxima

Ácido benzoico o benzoato de sodio	0.1%
Ácido sórbico o sorbatos de sodio de potasio	0.125%
Anhídrido sulfuroso libre	40mg/kg (ppm)

6.5.2. Antioxidantes

Acido ascórbico 0.5%

6.5.3. Sustancias amortiguadoras

Citrato de sodio 0.2% solos o mezclados  
Tartrato de sodio y potasio

## 7. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

7.1. Se aplicará la NTP 203.101 productos elaborados a partir de frutas y vegetales .Toma de muestras.

## 8. MÉTODOS DE ENSAYO

8.1. Se aplicaran los métodos de ensayo que se indican en el capitulo NORMAS A CONSULTAR.

## 9. ENVASE Y ROTULADO

9.1. Envase

9.1.1. Los envases para las mermeladas de frutas deberán ser materiales que no reacciona con el producto, no se disuelva en él, alterando las características organolépticas o prediciendo sustancias toxicas. Su uso

deberá ser aprobado por la autoridad sanitaria competente

9.1.2. Deberá cumplir con a Norma Metrológica correspondiente

## 9.2. Rotulado

9.2.1. Deberá cumplir con la norma ITINTEC 209.038 Norma General para el rotulado de alimentos envases y PE-009-86 Roturado de los productos envasados, además, deberá contener lo siguiente:

- a) Las palabras “Mermelada de.... o “Mermelada mixta de’...” seguidas de nombre de la fruta o frutas correspondientes, en cuyo caso el nombre de las frutas se indicará en orden decreciente de acuerdo al porcentaje de lasa frutas empleadas, con caracteres tipográficos , tipo y letra uniformes en tamaño, realce y coloración
- b) En caso de una mermelada mixta se indicará también la proporción, en que entre cada una de las frutas empleadas.
- c) Tipo, clase y grado que le corresponde de acuerdo con la norma específica,
- d) El número de identificación del lote de fabricación, el cual podrá ponerse en calve en cualquier lugar apropiado del envase.
- e) Los aditivos utilizados.
- f) Deberá emplearse el siguiente frase:” coloreado artificialmente” Si este fuera el caso.
- g) Jarabe de glucosa, en el caso de haberse agregado.
- h) Nombre y razón social del fabricante o del distribuidor.
- i) Cualquier otro dato de fuese requerido por las disposiciones legales vigentes.

### 9.2.2. Designación

9.2.2.1. Tipo I.-La mermelada de frutas del tipo I se designará por las palabras “Mermelada de...” seguidas del nombre o nombres usuales de la fruta de origen, la clase, el grado de calidad y la referencia de la norma correspondiente.

Ejemplos:

- a) Mermelada de fresa entera, Grado A,
- b) Mermelada de pera desmenuzada, Extra.
- c) Mermelada de naranja de tiras, Grado B.

9.2.2.2. Tipo II.-L mermelada de frutas del tipo II se designará por las palabras “Mermelada mixta de...” seguidas de los nombres de las frutas empleadas en la fabricación, la clase, el grado de calidad y la referencia de las frutas empleadas en la elaboración de la mermelada

## **10. ANTECEDENTES**

10.1. CODEX STAN 79-1981 Norma del codex para compotas (conservas de frutas) y jaleas (Norma Mundial).

10.2. CODEX STAN 80-1981 Norma de codex para mermelada de agrios (Norma Mundial).

10.3. Pearson, David- The Chemical Analysis a of Food, 1976.

10.4. Norma Panamericana COPANT 578 mermelada de fresa.

10.5. Norma cubana 77-18 Mermeladas, no gelificadas.

10.6. ICONTEC 285 Mermelada de frutas.

10.7. Microbiología de los alimentos vegetales- Gunther Muller.

Tabla N° G1: Requisitos organolépticos, expresados según la escala de la norma TINTEC (203.047).

<b>Tratamientos</b> <b>Factor</b>	<b>T4 (50A/50P)</b>	<b>T9 (40A/60P)</b>
<b>Consistencia</b>	20 → 9 X → 7,3 X= 16,2 Aceptablemente buena	20 → 9 X → 8,05 X= 17,8 buena
<b>Color</b>	20 → 9 X → 7,45 X=16.6 Aceptablemente buena	20 → 9 X → 18 X= 18 buena
<b>Sabor y aroma</b>	20 → 9 X → 15,3 X=34 buena	20 → 9 X → 16,85 X= 37,4 buena



Tabla N° G2 Cuadro N°15: calificación de las mermeladas según norma INTINTEC (203.047).

Atributos	Estado de madurez			
	Maduro (50A/50P)		Muy maduro (40A/60P)	
	Puntaje	calificación	Puntaje	Calificación
<b>Consistencia</b>	16,2	Aceptablemente bueno	17,8	Buena
<b>Color</b>	16,6	Aceptablemente bueno	18	Buena
<b>Ausencia de defectos</b>	17	libre o prácticamente libre	17	libre o prácticamente libre
<b>Sabor y aroma</b>	34	buenos	37,4	buenos
<b>Puntuación total</b>	83,8		90,2	
<b>Grado de mermelada</b>	B		A extra	

## ANEXO H

Foto N° H1: plantaciones del fruto de gonde en Molinopampa



Foto N° H2: plantación del fruto de gonde en estado sazón y maduro.



Foto N° H3: fruto de gonde en esta sazón, maduro y muy maduro



Fotos N° H4: Corte horizontal y vertical del fruto de gonde en estado sazón

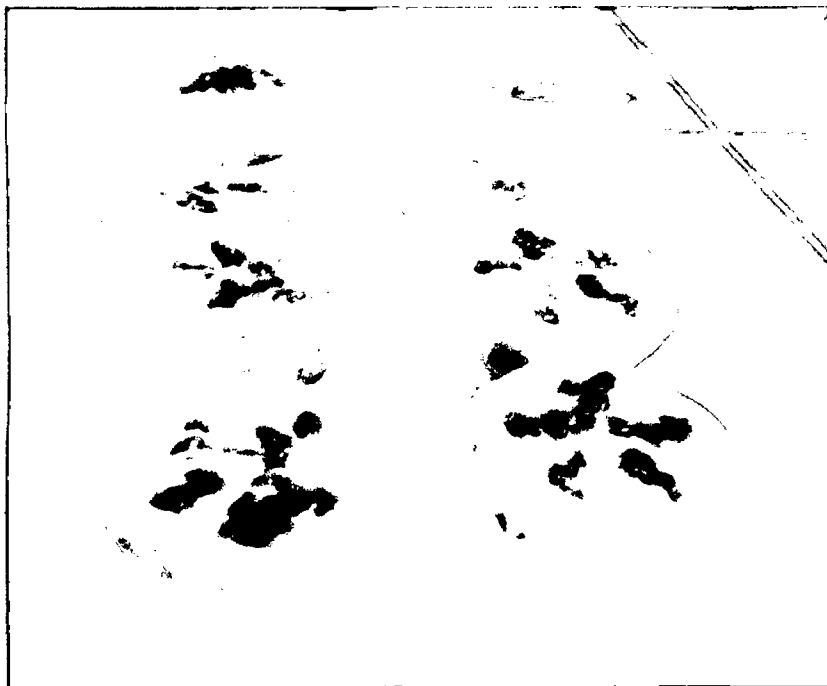


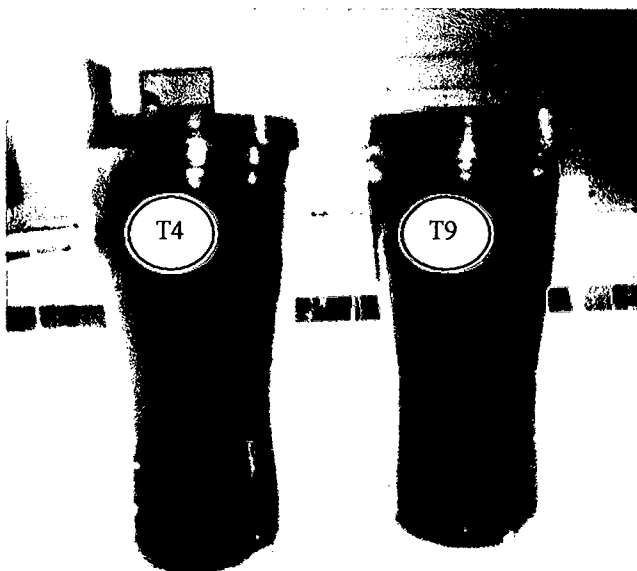
Fig. N° H5: Corte horizontal y vertical del fruto de gonde en estado maduro



Fig. N° H6: Corte horizontal y vertical del fruto de gonde en estado muy maduro.



Foto N° H7: Mermeladas de los mejores tratamientos Obtenidos



<b>Leyenda</b>	
T4: 50A/50 P=	Estado maduro
T9:40A/60 P=	Estado muy Maduro