



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR**

Sustitución del ácido cítrico industrial por jugo de maracuyá
(passiflora edulis) en la elaboración y caracterización de
mermelada de tomate (solanum lycopersicum) según la norma
técnica peruana NTP (203.047)

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Agroindustrial y Comercio Exterior

AUTOR:

Calderon Rosillo, Walter David (ORCID: 0000-0001-7610-621)

ASESOR:

Mg. Quito Rodríguez, Carmen Zulema (ORCID: 0000-0002-4340-5732)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Procesos agroindustriales

PIURA-PERÚ

2018

Dedicatoria

Esta tesis va dedicada a mis padres por su esfuerzo y apoyo que me brindan para ser cada día mejor.

A mis hermanos, abuelos, tíos y primos por estar siempre conmigo y brindándome su apoyo.

Agradecimiento

Agradezco a la Dios por bendecirme cada día y la fuerza espiritual, a la Universidad César Vallejo por generarme nuevas competencias para ser un gran profesional y a mi asesor por la guía personalizada y consejos logrando a desarrollar el presente trabajo de investigación.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen.....	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de Investigación:.....	12
3.2. Variables y operacionalización:	12
3.3. Población, muestra y muestreo	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad. 14	
3.5. Procedimientos	15
3.6. Método de análisis de datos	18
3.7. Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS	20
4.1. Determinación de las características fisicoquímicas de la mermelada de tomate con los diferentes tratamientos:	20
4.2. Determinación de las características organolépticas mermelada de tomate con los diferentes:.....	21
4.3. Determinación Características Microbiológicas:	23
4.4. Determinación Características Nutricionales:	24
4.5. Determinación Costos de Producción.....	24
V. DISCUSIÓN.....	26
VI. CONCLUSIONES.....	29
VII. RECOMENDACIONES	30
REFERENCIAS.....	31
ANEXOS	35

Índice de tablas

Tabla 1: <i>Requisitos Físicoquímicos</i>	7
Tabla 2: <i>Requisitos Microbiológicos</i>	7
Tabla 3: <i>Descripción taxonómica del tomate</i>	8
Tabla 4: <i>Valor Nutricional del Tomate</i>	9
Tabla 5: <i>Descripción taxonómica de la maracuyá</i>	10
Tabla 6: <i>Valor Nutricional de Maracuyá</i> Fuente: CARMANGO (2010).	10
Tabla 7: <i>Principales Aplicaciones del Ácido Cítrico</i>	11
Tabla 8. <i>Operacionalidad de las variables</i>	13
Tabla 9. <i>Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos</i>	15
Tabla 10: <i>Factores y Niveles</i>	17
Tabla 11: <i>Tratamientos</i>	17
Tabla 12: <i>Distribución de los tratamientos en bloques completamente al azar</i>	18
Tabla 13. <i>Análisis de Varianza (ANVA)</i>	19
Tabla 14. <i>Análisis de Varianza de los °Brix característica físicoquímica en la elaboración de Mermelada de Tomate</i>	20
Tabla 15. <i>Análisis de Varianza del pH característica físicoquímica en la elaboración de Mermelada de Tomate</i>	20
Tabla 16. <i>Análisis de Varianza de los puntajes promedios de la característica organoléptica del color</i>	21
Tabla 17. <i>Análisis de Varianza de los puntajes promedios de la característica organoléptica del Sabor y Aroma en la elaboración de Mermelada de Tomate</i> ...	21
Tabla 18. <i>Análisis de Varianza de los puntajes promedios de la característica organoléptica de la Consistencia en la elaboración de Mermelada de Tomate</i> ...	22
Tabla 19. <i>Análisis de Varianza de los puntajes promedios de la característica organoléptica de la tolerancia a los defectos en la elaboración de Mermelada de Tomate</i>	22
Tabla 20. <i>Características Microbiológicas de la Mermelada de Tomate sustituyendo el ácido cítrico industrial por jugo de Maracuyá</i>	23
Tabla 21. <i>Características Nutricionales de la Mermelada de Tomate sustituyendo el ácido cítrico por jugo de Maracuyá</i>	24
Tabla 22: <i>Costos de Elaboración Mermelada de Tomate</i>	24

Tabla 23: <i>Costos de Elaboración Mermelada de Tomate Sustituyendo el ácido cítrico industrial por jugo de maracuyá</i>	25
Tabla 24: <i>Resumen de los Costos</i>	25

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. <i>Flujograma del proceso de elaboración mermelada de tomate</i>	35
Figura 2. <i>DOP Mermelada de tomate</i>	36
Figura 3. <i>Flujograma del Proceso de Elaboración Mermelada de Tomate sustituyendo el ácido cítrico con jugo de maracuyá</i>	37
Figura 4. <i>DOP Obtención pulpa de maracuyá</i>	38
Figura 5. <i>DOP Obtención pulpa de Tomate</i>	39
Figura 6. <i>DOP Mermelada de tomate sustituyendo el ácido cítrico por jugo de maracuyá</i>	40
Figura 7. <i>Medias marginales del °Brix de característica fisicoquímica en la elaboración de Mermelada de Tomate</i>	41
Figura 8. <i>Medias marginales del pH de la característica fisicoquímica en la elaboración de Mermelada de Tomate</i>	42
Figura 9. <i>Medias marginales de los puntajes promedios de la característica organoléptica Color en la elaboración de Mermelada de Tomate</i>	43
Figura 10. <i>De las medias marginales de los puntajes promedios de la característica organoléptica del Sabor y Aroma en la elaboración de Mermelada de Tomate</i>	44
Figura 11. <i>Medias marginales de los puntajes promedios de la característica organoléptica de la Consistencia en la elaboración de Mermelada de Tomate</i> ...	45
Figura 12. <i>Medias marginales de los puntajes promedios de la característica organoléptica de la tolerancia a los defectos en la elaboración de Mermelada de Tomate</i>	46

Resumen

El objetivo fue sustituir el ácido cítrico industrial por jugo de maracuyá (*Passiflora edulis*) en la elaboración y caracterización de mermelada de tomate (*Solanum lycopersicum*) siguiendo la NTP 203.047 mermelada de frutas. El método es experimental de diseño de bloques, se elaboró 15 muestras. 12 tratamiento se trabajó con diferentes cantidades de jugo de maracuyá (125 ml, 150 ml, 175 ml y 200 ml) y 3 tratamientos testigos con 4gr de ácido cítrico. Los instrumentos de recolección de datos para las características fisicoquímicas se evaluó el pH y sólidos solubles, para las características organolépticas se realizó mediante un panel de catadores. El resultado fue que el mejor tratamiento es 200 ml de jugo de maracuyá (T4) con un pH: 3.51 y °Brix: 65.3 y al tratamiento testigo, las características microbiológicas: Aerobio mesofilo (ufc/g): <1, Mohos osmofilos (ufc/g): 0 y Levaduras osmofilas (ufc/g): 1.2x10. Las características nutricionales: Energia (Kcal/100g) 265.6, Proteinas 0.52%, Azucares 65.8% y Vitamina C (mg/100g) 9.45. La elaboración de mermelada de tomate sustituye el ácido cítrico por jugo de maracuyá son de 200 ml de jugo de maracuyá en 1000 gr de pulpa de tomate obteniendo 65.33 °Brix y 3.51 pH asemejándose a la NTP 203.047.

Palabras clave: Sustitución, Ácido cítrico, Jugo de maracuyá, Mermelada y Tomate.

ABSTRACT

The objective was to substitute industrial citric acid for passion fruit juice (*Passiflora edulis*) in the elaboration and characterization of tomato jam (*Solanum lycopersicum*) following the NTP 203.047 fruit jam. The method is experimental of block design, 15 samples were elaborated. 12 treatments were worked with different amounts of passion fruit juice (125 ml, 150 ml, 175 ml and 200 ml) and 3 control treatments with 4gr of citric acid. The data collection instruments for the physicochemical characteristics were evaluated for pH and soluble solids, for the organoleptic characteristics it was carried out by a panel of tasters. The result was that the best treatment is 200 ml of passion fruit juice (T4) with a pH: 3.51 and °Brix: 65.3 and to the control treatment, the microbiological characteristics: Aerobic mesophyll (ufc / g): <1, Osmophilic molds (ufc / g): 0 and osmophilic yeasts (cfu / g): 1.2×10 . The nutritional characteristics: Energy (Kcal / 100g) 265.6, Proteins 0.52%, Sugars 65.8% and Vitamin C (mg / 100g) 9.45. The production of tomato jam replaces citric acid with passion fruit juice. 200 ml of passion fruit juice in 1000 gr of tomato pulp obtaining 65.33 °Brix and 3.51 pH, similar to the NTP 203.047.

Keywords: Replace with, Citric Acid, Passion fruit Juice, Jam and Tomato.

I. INTRODUCCIÓN

En nuestro país y el mundo se ve que las personas han optado por cambiar o mejorar su calidad de vida y preservar su salud, este es el tema de hoy en día ya que hay mucho interés y cuidado en que las personas consuman productos saludables.

Pero la mayor parte de lo que nos venden como alimento, es artificial, con muchos preservantes, aditivos, colorantes y sabores artificiales que al ser consumidas constantemente causan daño a la salud (Velázquez, 2010).

Dentro de todos los químicos que se les agregan a los productos se encuentra el ácido cítrico industrial. Según el Codex alimentarius este compuesto químico es un aditivo ya que es una sustancia que se añade a un alimento con fines tecnológicos.

Aproximadamente el 99% de la producción del ácido cítrico a nivel mundial se realiza por medio de procedimientos microbianos, los cuales se pueden desarrollar usando la parte superficial o cultivos sumergidos. El producto final se comercializa como un monohidrato o ácido anhidro, y alrededor del 70% de la producción total de 1,5 millones Tn/a se usa en la industria alimentaria y bebidas como antioxidante o acidificante (Muñoz Villa, et al, 2014).

Diversos estudios demuestran que el constante consumo de este tipo de productos refleja una serie de problemas para la salud, principalmente enfermedades crónicas. Cuando el origen del ácido cítrico es artificial ya que se obtiene de forma industrial puede ocasionar corrosión en la dentadura, enfermedades como la gastritis y pérdida del apetito (Velázquez, 2010).

Estando conscientes de la situación actual del consumo de alimentos, donde comer productos naturales es casi imposible gracias a la gran magnitud de productos que consumimos contienen químicos que causan daño a la salud de los consumidores, esto facilita a determinar qué es lo que nos afecta, cuáles son nuestras necesidades y qué es lo que realizaremos para arreglarlo, ya que el nuevo mercado exige a los productores de alimentos, elaborarlos con la menor cantidad de químicos.

Para ello esta investigación está orientada a reemplazar el ácido cítrico industrial por jugo de maracuyá en una mermelada de tomate, ya que esta clase de producto es una manera de conservar y consumir frutas.

Según la norma Codex Alimentarius, la mermelada un resultado para consumo humano que se logra por cocimiento de frutas en condiciones enteras o en trozos que son homogenizadas con insumos que le dan un sabor dulce hasta lograr un producto viscoso (Codex Stan, 2009).

El mercado de mermeladas peruanas viene creciendo. Según la oficina comercial del Perú (Ocex) la comercialización de exportación de mermeladas y purés solo ha Estado Unidos se incrementaron, en periodo del 2012 a 2015 aumentaron alrededor del 5% alcanzando ventas de casi 5 millones de dólares (Diario Gestion, 2016).

Adicionalmente, en los primeros meses del 2016 las exportaciones provenientes del Perú, para de este tipo de productos han aumentado en 17.3%, dejando una tendencia muy buena que existe en la actualidad en este rubro (Diario Gestion, 2016).

También se supo que “El departamento de Piura, es un zona esencial de cultivo de maracuyá, obteniendo un aproximado de 70 Tn/Ha al año, con una exclusión de 5%” (Infoagro, 2009).

Se sabe que en el mercado actual se están pidiendo más productos naturales o con la menor cantidad de químicos. Es por ello que se expone este trabajo de investigación de lograr sustituir del ácido cítrico industrial por jugo de maracuyá (*Passiflora edulis*) en el desarrollo y características de la mermelada de tomate (*Solanum lycopersicum*) según la NTP 203.047 Mermelada de Frutas. Donde también se quiere aprovechar las materias primas (Tomate y maracuyá) ya que no cuentan con estacionalidad, elaborando un producto innovador y saludable para el consumidor.

De acuerdo a lo mencionado se llegó a formular el siguiente problema general: ¿Cuánto será la cantidad de jugo de maracuyá que sustituya el ácido cítrico industrial en la elaboración y caracterización de mermelada de tomate siguiendo la Norma Técnica Peruana NTP 203.047 mermelada de frutas? Y como

problemas específicos: ¿Cuáles serán las características fisicoquímicas en la mermelada elaborada a base de tomate sustituyendo el ácido cítrico por jugo de maracuyá siguiendo la Norma Técnica Peruana NTP 203.047?, ¿Cuáles serán las características sensoriales en la mermelada elaborada a base de tomate recambiando el ácido cítrico por jugo de maracuyá siguiendo la Norma Técnica Peruana NTP 203.047?, ¿Cuáles serán las características microbiológicas en la mermelada elaborada a base de tomate suplantando el ácido cítrico por jugo de maracuyá siguiendo la Norma Técnica Peruana NTP 203.047?, ¿Cuáles serán los análisis nutricionales en la mermelada elaborada a base de tomate reemplazando el ácido cítrico por jugo de maracuyá siguiendo la Norma Técnica Peruana NTP 203.047?, ¿Cuál es el costo estimado para la producción de mermelada de tomate sustituyendo al ácido cítrico industrial por jugo de maracuyá?

Se justifica el trabajo de la manera siguiente: En la justificación teórica dado que en muchas de las regiones del Perú existe gran variedad de frutas, encontrándose el tomate y la maracuyá que no cuentan con estacionalidad y con grandes porcentajes de producción, las cuales existe un porcentaje considerable de crecimiento y la cual no son muy aprovechadas. En este proyecto se va a aprovechar estas materias primas al industrializarlas y serán utilizadas para el reemplazo del ácido cítrico industrial por jugo de la maracuyá en el desarrollo de una mermelada de tomate. En la Justificación práctica, al realizar esta sustitución del ácido cítrico por jugo de maracuyá en la mermelada elaborada a base de tomate y que no afecte con los parámetros de control que establece la norma técnica, se estaría elaborando un producto natural que exige el nuevo mercado del exterior ya que esta metodología será utilizada para empresas que elaboran mermelada de tomate, como en Colombia o España ya que en el Perú no se ve un consumo masivo de tomate procesado. Justificación social, al realizar este proyecto de investigación, se busca que las personas opten por productos naturales y nutritivos, con el reemplazo del ácido cítrico industrial por jugo de maracuyá en una mermelada elaborada a base de tomate, se ofrece al consumidor un producto libre de químicos.

Los objetivos planteados fueron: objetivo general: Determinar la cantidad de jugo de maracuyá que permita sustituir el ácido cítrico industrial en la elaboración de

mermelada de tomate que se ajuste a la NTP 203.047 Mermelada de Frutas. Y los objetivos específicos: Determinar las características fisicoquímicas y sensoriales de la mermelada de tomate con ácido cítrico industrial. Determinar las características fisicoquímicas de la mermelada de tomate utilizando jugo de maracuyá como sustituyente del ácido cítrico industrial. Determinar las características sensoriales de la mermelada de tomate utilizando jugo de maracuyá como sustituyente del ácido cítrico industrial. Determinar las características microbiológicas de la mermelada de tomate utilizando jugo de maracuyá como sustituyente del ácido cítrico industrial. Determinar el análisis nutricional de la mermelada de tomate utilizando jugo de maracuyá como sustituyente del ácido cítrico industrial. Estimar los costos de producción para la mermelada de tomate sustituyendo al ácido cítrico industrial por jugo de maracuyá.

Llegando a plantearse las siguientes hipótesis: hipótesis general: En la sustitución del ácido cítrico industrial por jugo de maracuyá en la mermelada elaborada a base de tomate afecta significativamente las características que exige la NTP 203.047. Y como hipótesis específicas: Las características fisicoquímico en la mermelada elaborada a base de tomate se ven afectadas al sustituir el ácido cítrico industrial por jugo de maracuyá ajustándose a la NTP 203.047. Las características sensoriales en la mermelada elaborada a base de tomate se ven afectadas al recambiar el ácido cítrico industrial por jugo de maracuyá. Las características microbiológicas en la mermelada elaborada a base de tomate se ven afectadas al suplantar el ácido cítrico industrial por jugo de maracuyá ajustándose a la NTP 203.047. El análisis nutricional en la mermelada elaborada a base de tomate se ve afectadas al reemplazar el ácido cítrico industrial por jugo de maracuyá ajustándose a la NTP 203.047.

II. MARCO TEÓRICO

Como antecedentes tenemos a: Aniceto Arroyo (2013) en su investigación titulada “Sustitución de la sacarosa por jarabe de yacón en la elaboración de mermelada de limón según la Norma Técnica Peruana 203.049:1975 Mermelada de naranja”, tuvo como objetivo general precisar la cantidad de jarabe de yacón que permita reemplazar a la sacarosa en la ejecución de mermelada de limón. Los procedimientos que evaluó fue para las concentraciones de jarabe de yacón con 60, 70 y 80ml. Para realizar los análisis fisicoquímicos y organolépticos utilizó 60gr de mermelada. Los resultados obtenidos fueron adjuntados formatos para análisis organolépticos y otro para los resultados fisicoquímicos. Para saber cuál es el mejor tratamiento aplicó pruebas estadísticas ANVA y pruebas DUNCAN al 5 %. El efecto apropiado que obtuvo fue la concentración de 60ml de jarabe, ya que consiguió los resultados de un pH de 3.8, acidez titulable de 0.97 y un porcentaje de °Brix de 74, lo que indica que estos resultados se ubican dentro de los rangos de control que exige la NTP 203.049:1975. El autor concluyó que la densidad adecuada de jarabe de yacón que permite reemplazar la sacarosa en la ejecución de mermelada de limón fue de 60ml, ya que está dentro de los rangos establecidos por la NTP 203.049:1975.

Benavides Sotomayor (2013) en su tesis titulada “Mermelada de Noni (*Morinda citrifolia*) con adición de maracuyá (*Passiflora edulis*) como saborizante natural”. Obtuvo como objetivo la desarrollar mermelada de noni (*Morinda citrifolia*) con aumento de maracuyá (*pasiflora edulis*) como endulzante natural. Aplicó un diseño totalmente al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones, los procedimientos que evaluó fueron T1 (85% de noni +15% de maracuyá), T2 (80% de noni + 20% de maracuyá), T3 (75% de noni + 25% de maracuyá) y T4 (70% noni + 30% de maracuyá). Para poder comparar entre medias de los procedimientos utilizó la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$). Para el análisis sensorial aplicó un examen mediante la prueba descriptiva a través de escala de intervalo de 4 puntos. Sus resultados fueron que por los T1 y T2 obtuvo pH de 3.47, los pH de T3 Y T4 fueron de 3.53 y 3.55. Respecto a los °Brix obtuvo resultados entre 61.25 y 63.5. El autor concluyó que el tratamiento adecuado fue el T4 (70% de noni mas el 30% de maracuyá), obteniendo un pH de 3.55 y °Brix de 63.5. En el análisis sensorial se obtuvo la

mermelada como rasgos, de acuerdo la escala de intervalo; olor: maracuyá-intenso, ácido-ligero, noni-moderado, sabor: maracuyá-intenso, ácido-ligero y noni-moderado, color: canela-mucho, gusto: muy dulce y ácido ligero. En el análisis microbiológico no llegó a presentarse hongo y levadura ni de coliformes.

Chávez Ganchala (2018) en su tesis titulada “Desarrollo de mermelada de pulpa y cascara de maracuyá, endulzada con stevia”. Obtuvo como objetivo general realizar una mermelada de pulpa y cascara de maracuyá endulzada con stevia. Aplicó un Diseño totalmente al azar de 16 tratamientos con 3 repeticiones. En la comparación entre medias uso la prueba de Duncan. Sus resultados en la variable de pH no se dio diferencia estadística de manera significativa, resultando valores entre 3,38 - 3,93 y La variable de sólidos solubles obtuvo valores de 62,67 - 79,0 °Brix. En el análisis organoléptico el más adecuado tratamiento identificado por los catadores es el T13 con 13.24% de cascara de maracuyá, 40.18% jugo de maracuyá y 45.57% de stevia. El autor concluyó que el tratamiento que finaliza con los estándares físico-químicos, microbiológicos y nutricionales fue el T13 con 62.67 °Brix, pH 3.38, cenizas 0.60%, proteínas 0.71%, carbohidratos 73.59% y un costo de producción de USD \$ 2.50.

Las teorías relacionadas al tenemos lo siguiente:

Mermelada de Frutas Teniendo en cuenta a la norma técnica peruana 203.047 que establece a la mermelada como resultado de estabilidad pastosa y gelatinosa, esta se obtiene por la cocción de frutas sanas, limpias, en la cual se le añade edulcorantes y aditivos permitidos, con o sin adición de agua (NTP, Revisada en el 2012).

Las Características Organolépticas: a) Consistencia: “Consistencia aceptable que debe presentar una mermelada en la cual la fruta entera, los trozos, tiras o partículas, se encuentren repartidos en forma lógica por todo el producto y que este puede tener una textura firme pero no duro, o puede tener cierta viscosidad sin llegar a líquido” (NTP, Revisada en el 2012). b) Color: La mermelada debe presentar un color prácticamente uniforme y brillante en todo el producto y característico a la variedad o variedades de frutas empleadas (NTP, Revisada en el 2012). c) Sabor y Aroma: Es el sabor y aroma característico de la fruta o frutas

usadas, puede poseer un ligero sabor caramelizado, pero carecerá de cualquier sabor o aroma extraño (NTP, Revisada en el 2012).

Características físico-químicas

Tabla Nº 1: Requisitos Físicoquímicos

Determinación	Rango
solidos solubles	Min 65°Brix
pH	Entre 3,0 - 3,8

Fuente: NTP 203.047 revisada en el 2012

Características microbiológicas

Tabla Nº 2: Requisitos Microbiológicos

Requisitos Microbiológicos	n	c	m	M
Numeración de microorganismos aerobios mesofilos, ufc/g.	5	2	10^3	10^4
Levaduras osmófilas, ufc/g.	5	2	10	10^2
Hongos osmófilos, ufc/g.	5	2	1	10

Fuente: NTP 203.047 revisada en el 2012.

Componentes de la Mermelada

Materia prima e insumos: a) Fruta: Según el Código Alimentario Español (CAE) conceptualiza a la fruta como el fruto, semilla o partes carnosas de órganos florales que han logrado el nivel de madurez adecuado para el consumo humano (Codigo Alimentario Español, 1967). b) Tomate: Según la Real Academia Española (RAE) tomate o baya roja, es el fruto de la tomatara que cuenta con una textura lisa y brillante, en la pulpa se encuentran varias cantidades de semillas de

color amarillo. El tomate es muy popular, por su gran adaptación y por constituir una fuente de ingresos en el comercio de productos comestibles frescos e industrializados; además, tiene un alto valor nutritivo (Casseres, 1980). El origen y distribución del tomate es en la región comprometida por Perú y Ecuador. Actualmente se cultiva en la mayor parte del mundo, siendo los principales productores Estados Unidos, India, China, Turquía y Egipto.

Descripción Taxonómica

Tabla Nº 3: *Descripción taxonómica del tomate*

Familia	Solanaceae
Género	Solanum
Especie	S. Lycopersicum
Nombre Científico	Solanum Lycopersicum
Nombre común	Tomate, Jitomate

Fuente: Infoagro 2010

Tabla N° 4: Valor Nutricional del Tomate

Valor nutricional del tomate por 100 g de sustancia comestible	
Residuos (%)	6.0
Materia seca (g)	6.2
Energía (kcal)	20.0
Proteínas (g)	1.2
Fibra (g)	0.7
Calcio (mg)	7.0
Hierro (mg)	0.6
Tiamina (mg)	0.06
Riboflavina (mg)	0.04
Vitamina C (mg)	23
Valor Nutritivo Medio (VNM)	2.39
VNM por 100 g de materia seca	38.5

Fuente: Infoagro 2010.

Maracuyá: Es una fruta tropical se obtiene de una especie de planta que al crecer forma enredaderas, de la que existen más de 350 variedades. En el Perú las que más se han cultivado son la púrpura (*P. edulis Sims.*) y la amarilla (*P. edulis Sims* en forma flavicarpa), siendo la amarilla con más extendido por el territorio peruano. El jugo es ácido y aromático; lo obtenemos de la membrana que envuelve a la semilla (arilo), y tiene un gran aporte de vitaminas A y C, Niacina, Riboflavina y Ac. Ascórbico. La cáscara y las semillas contiene elementos importantes por los que también son empleados por las industrias (Amaya Flores, 2009).

Su principal característica de cultivo empieza desde el primer año de sembrado, comúnmente la cosecha se da hasta 2 veces por semana y la extracción de los

frutos maduros se realiza en el suelo. La fruta tiene una coloración amarilla con forma de baya y cuenta con un sabor agridulce, la densidad de ácido ascórbico en la maracuyá puede variar entre 14 y 20 mg/100g (Ferrucci Pendola, 1997).

Descripción taxonómica:

Tabla Nº 5: *Descripción taxonómica de la maracuyá*

Subreino	Espermatofita
División	Angiosperma
Clase	Dicotiledonea
Subclase	Arquiclamidea
Familia	Passifloraceae
Género:	Passiflora
Especie	Edulis

Fuente: Bernal 1990.

Tabla Nº 6: *Valor Nutricional de Maracuyá*

COMPUESTO	CANTIDAD
Valor energético	78 calorías
Carbohidratos	2.4 gr
Grasas	0.7 gr
Proteínas	2.2 gr
Fibra	0.4 gr
Calcio	13 mg
Fosforo	18.0 g
Hierro	1.6 mg
Niacina	1.5 mg
Acido <u>Asc</u>	14-20 mg

Fuente: CARMANGO (2010).

El ácido cítrico es utilizado en las industrias como acidulante y conservante. Es un producto químico soluble en agua, éter y etanol y comprende con tres funciones: como agente secuestrante, disipante y acidificante.

Su principal característica es la acidificación y control del pH en el producto final, ya que un pH bajo hace que sea más lento el crecimiento de microorganismos indeseables y aumenta la efectividad de conservadores (Muñoz Villa, 2014).

Tabla N° 7: Principales Aplicaciones del Ácido Cítrico

Bebidas	Proporciona acidez y complementa los sabores de las frutas y bayas. Aumenta la eficacia de los conservantes. Se utiliza en el ajuste del pH para proporcionar acidez uniforme.
Jaleas, mermeladas y conservas	Proporciona acidez. Ajuste del pH.
Dulces	Proporciona acidez. Minimiza la inversión de la sacarosa. Produce un color oscuro en caramelos duros.
Fruta Congelada	Disminuye el pH para inactivar las enzimas oxidativas.
Productos Lácteos	Como emulsionante en helados y quesos procesados, agente acidificante en muchos productos de queso y como antioxidante.
Farmacia	Como efervescente en polvos y comprimidos en combinación con bicarbonatos. Anticoagulante.
Cosméticos y artículos de tocador	Ajuste del pH, antioxidante como un quelante metálico de litio, agente buffer.
Aplicaciones Industriales	Secuestrante de iones metálicos, agente neutralizante, agente buffer.

Fuente: Revista científica de la Universidad Autónoma de Coahuila

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación:

El tipo de la investigación aplicada se enfoca por su desarrollo práctico, sus resultados son utilizados de forma inmediata en la solución de problemas presentes en la realidad. La investigación aplicada ayuda a identificar la solución del problema y encuentra, dentro de las posibles soluciones, aquella que logre ser la más adecuada para el ambiente específico (Vara, 2015). Se han aplicado los conocimientos previos del proceso además aporta programas de innovación por medio jugo de maracuyá.

El diseño para este proyecto de investigación fue experimental, ya que manipulamos la variable independiente que es la cantidad de jugo de maracuyá y así poder analizar el efecto que el uso tiene sobre la variable dependiente que se caracteriza que la mermelada de tomate. Según Fernande et al (2010) los experimentos puros son aquellos que asocian dos requisitos con lo que llegan a obtener el control y la validez interna: El primero son los grupos de semejanza (manipulación de la variable) y el segundo comparación de grupos. Esta investigación estudiará la sustitución del ácido cítrico industrial por jugo de maracuyá (*Passiflora edulis*) para la ejecución de una mermelada elaborada a base de tomate (*Solanum lycopersicum*) ajustándose a la Norma Técnica Peruana 203.047.

3.2. Variables y operacionalización:

Variable independiente: Cantidad de jugo de maracuyá (*Passiflora edulis*). En la elaboración de mermelada de tomate.

Variable dependiente: Caracterización de mermelada de tomate.

La Operacionalidad de la Variable se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 8. Operacionalidad de las variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Cantidad de jugo de maracuyá a utilizar	Cantidad de jugo de maracuyá que será agregada a la mermelada.	El jugo de frutas será extraído y añadido por cantidades establecidas por el investigador	Cantidad de jugo de maracuyá	MI de jugo de maracuyá	De razón
Caracterización de mermelada de tomate	La mermelada de tomate es preparada por cocimiento de frutas enteras, en pedazos o trituradas la cual es mezclada con productos que fijan un sabor dulce hasta obtener un producto semi-liquido o espeso/viscoso	La mermelada de tomate será elaborada siguiendo la NTP, para medir las características fisicoquímicas se hará uso del refractómetro y pH metro, para las características microbiológicas se solicitara un laboratorio la cual se enviaran las muestras y para las características organolépticas emplearemos un registro en la cual se necesitaran panelistas para que evalúen las características organolépticas	Características Fisicoquímicas.	% Solidos solubles (°Brix) pH	Ordinal
			Características Organolépticas.	Nivel satisfacción Color	Intervalo de Razón
				Nivel satisfacción Sabor y Aroma	
				Nivel satisfacción Consistencia	
				Nivel satisfacción Tolerancia defectos	
			Características microbiológicas	Aerobio mesofilo ufc/gr	De Razón
				Mohos osmofilos ufc/gr	
				Levaduras osmofilas ufc/gr	
			Características nutricionales	Vitaminas (mg/100g)	De Razón
				Energía (kcal/100g)	
Azucares totales (%)					
Proteínas (%)					
Costos	Costo de elaboración mermelada	Ordinal			

Fuente: Elaboración Propia.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: Para cada tratamiento se elaboró 1000 gr, haciendo un total de 15000gr por los tres bloques de mermelada de tomate sustituyendo el ácido cítrico por jugo de maracuyá. Lo cual se distribuyó por cada bloque.

Muestra: Estará conformada por 250g de mermelada de tomate sustituyendo el ácido cítrico por jugo de maracuyá. Cada método de análisis tuvo la cantidad necesaria de muestras que se necesitan para ser estudiada. El estudio de pH se necesita de 20gr, el examen de porcentaje de °Brix 10gr, para los análisis sensoriales se utilizará 50 gr por cada tratamiento.

Muestreo: Se seleccionó la muestra a través del muestreo no probabilístico intencionado, seleccionado la muestra de acuerdo al criterio establecido por el investigador.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Para la obtención de datos de las diferentes cantidades de jugo de maracuyá se utilizó la técnica de observación, para poder controlar las cantidades de jugo maracuyá.

Para obtener las características sensoriales se utilizó un formato de obtención de datos titulado “Evaluación de características sensoriales” este indicador se midió usando la técnica de escala hedónica, donde se midió el olor, sabor, aroma, color y consistencia.

Para poder tener los resultados de las características físico-químicas utilice un formato llamado “Evaluación de las características Fisico-químicas” las cuales colocaremos los resultados del pH y solidos solubles.

Los de las características microbiológicas y nutricionales los obtuve por un laboratorio acreditado por el estado obteniendo los informes de los resultados siguiendo la NTP 203.047.

Tabla 9. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Indicador	Técnica	Instrumento
pH	Potenciometría	Hoja de registro de evaluación fisicoquímica (potenciómetro y refractómetro)
Porcentaje de Sólidos Solubles (°Brix)	Refractometría	
Color	Escala Hedónica	Hoja de registro evaluación organoléptica
Olor		
Sabor		
Consistencia		
Característica nutricionales y microbiológicas	Análisis documentario	Ficha de registro de los datos de laboratorio

Fuente: Elaboración Propia.

3.5. Procedimientos

Proceso de elaboración de la Mermelada de Tomate.

Basado en Dario Peppi (2015)

Recepción y Selección: Se recepciona la fruta y se elige la que este en buen estado.

Pesado: Se pesa la fruta para saber con cuanto es lo que se trabajara en el proceso.

Lavado y Desinfección: Se realiza para eliminar partículas extrañas presentes en las frutas, el proceso de desinfección se realiza con agua e hipoclorito de sodio en un tiempo de inmersión de 15 minutos luego se enjuaga con agua.

Pelado: Se retira la cascara y las semillas, este proceso se puede realizar manualmente con cuchillos o de manera mecánica con el uso de máquinas.

Obtención de la pulpa de tomate: El tomate libre de semillas y cascara es llevado al proceso de pulpeado.

Pulpeado: Se realiza con el uso de licuadoras o pulpeadoras industriales. Debemos tener un adecuado control en el peso de la pulpa para el cálculo de los demás ingredientes.

Pre cocción: La pulpa de la materia prima se lleva a fuego lento y se le agrega el ácido cítrico con una parte de azúcar.

Cocción: Se realiza a temperaturas entre 100 y 105 °C para que se pueda concentrar la pulpa con los azúcares.

Punto de gelificación: Se realiza durante el proceso de cocción, cuando el volumen de la mezcla haya disminuido, se le añade la mitad de azúcar en forma directa y revolver.

La pectina se añade junto al azúcar faltante y se remueve. De esta forma evitamos la formación de grumos. La cocción termina cuando se ha obtenido un porcentaje de sólidos solubles entre 65 y 68%.

Transvase: La mermelada obtenida se le retira de la fuente de calor y es transvasa a otro recipiente para evitar la sobre cocción, aquí se deja reposar por corto tiempo la mermelada para que tome consistencia.

Envasado: La mermelada es colocada en envases previamente desinfectados, se llena al ras del envase y se le coloca tapa.

Enfriado: Una vez envasado rápidamente se procede a enfriar para crear vacío dentro del envase.

Almacenamiento: Se realiza en un ambiente limpio, seco y fresco.

Tabla N° 10: Factores y Niveles

Factor	Cantidad de materia prima (1000ml)	Clave
Ácido Cítrico	4 gr	T_0
Jugo de Maracuyá	125ml	c_1
	150ml	c_2
	175ml	c_3
	200ml	c_4

Fuente: Elaboración Propia

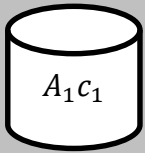
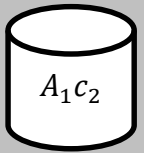
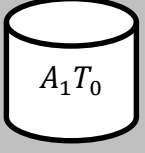
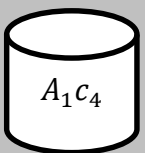
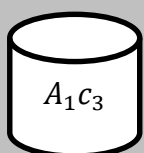
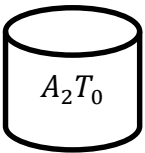
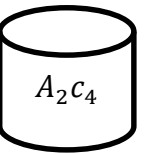
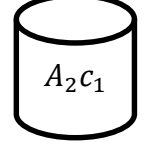
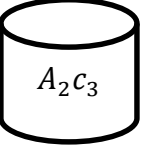
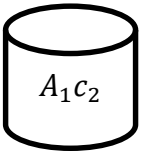

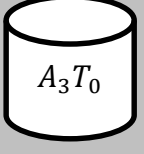
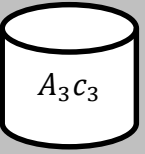
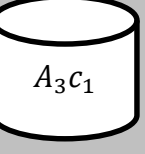
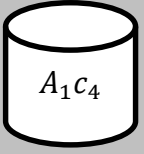
Tabla N° 11: Tratamientos

Tratamientos	Ácido Cítrico	Cantidad de jugo de maracuyá
T_0	10gr	0
c_1	0	125 ml
c_2	0	150 ml
c_3	0	175ml
c_4	0	200ml

Fuente: Elaboración Propia

Distribución de los tratamientos en bloques: En esta investigación se ejecutarán quince tratamientos en 3 bloques para llegar observar y analizar las distintas cantidades de jugos de maracuyá (*Passiflora edulis*) y uno con ácido cítrico industrial como testigo en el desarrollo y caracterización de mermelada de tomate (*Solanum lycopersicum*) con el fin de tener resultados por cada tratamiento y poder analizar cuál de los quince tratamientos se ajusta a la NTP 203.047.

Tabla Nº 12: *Distribución de los tratamientos en bloques completamente al azar.*

Bloques	Tratamientos				
I					
II					
III					

Fuente: Elaboración Propia

3.6. Método de análisis de datos

Se aplicará el análisis de varianza en el experimento con diseño de bloques completos aleatorios. Ya que se busca comparar ciertos tratamientos y estudiar el efecto que pueda causar.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Observaciones experimentales correspondientes a la variable respuesta (ºBrix, pH, olor, sabor y aroma, consistencia, tolerancia a defectos)

μ = Promedio poblacional de la variable respuesta evaluada ($^{\circ}$ Brix, pH, olor, sabor y aroma, consistencia, tolerancia a defectos)

B= Efecto Bloques

T_i = Efecto de los tratamientos con las diferentes cantidades del jugo de maracuyá

ε_{ij} = Error del experimento

i = N $^{\circ}$ de tratamientos

j = N $^{\circ}$ de bloques

Tabla 13. *Análisis de Varianza (ANVA)*

Fuente de Variación	Fórmula para Grado de Libertad	Grado de Libertad para la investigación
Bloques	(r-1)	2
Tratamientos	(t-1)	4
Error Experimental	(t-1)(r-1)	8
Total	(tr-1)	14

Fuente: Elaboración Propia

3.7. Aspectos éticos

La investigación es netamente original estando bajo las condiciones del marco legal al demostrar la fidelidad en sus resultados, se elabora de la mano con la NTP de la fabricación de mermelada. Todos los textos que se han utilizado para su desarrollo han sido citados y se ha seguido las pautas establecidas por Guía de Trabajo de investigación y Tesis de la presenta casa de estudios.

IV. RESULTADOS

4.1. Determinación de las características fisicoquímicas de la mermelada de tomate con los diferentes tratamientos:

Tabla 14. *Análisis de Varianza de los °Brix característica fisicoquímica en la elaboración de Mermelada de Tomate*

Origen	Suma de Cuadros	Gl	Cuadrático Promedio	F	Sig.
Bloque	0,933	2	0,467	0,272	0,769
Tratamiento	8,267	4	2,067	1,204	0,380
Error	13,733	8	1,717		
Total	22,933	14			
Coeficiente de determinación = ,401 y Coeficiente de Variación = ,019					

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo la tabla 14 análisis de varianza del °Brix, se encontró que hay un nivel de significancia de 0,380 que es mayor a 0,05 es decir que no existen diferencias significativas entre los °Brix promedio en la caracterización de la mermelada de tomate, para las diferentes cantidades de jugo de maracuyá.

Tabla 15. *Análisis de Varianza del pH característica fisicoquímica en la elaboración de Mermelada de Tomate*

Origen	Suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Bloque	0,001	2	0,000	1,083	0,384
Tratamiento	0,325	4	0,081	269,028	0,000
Error	0,002	8	0,00025		
Total	0,328	14			
Coeficiente de determinación = ,993 y Coeficiente de Variación = 0,004					

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo la tabla 15 Análisis de Varianza del pH, se encontró que hay un nivel de significancia de 0,000 que es menor a 0,05 es decir, hay una diferencia significativamente alta entre los pH promedio en la caracterización de la mermelada de tomate, para las diferentes cantidades de jugo de maracuyá.

4.2. Determinación de las características organolépticas mermelada de tomate con los diferentes:

Tabla 16. Análisis de Varianza de los puntajes promedios de la característica organoléptica del color

Origen	Suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Bloque	0,025	2	,012	1,914	0,209
Tratamiento	0,177	4	,044	6,886	0,011
Error	0,051	8	,006		
Total	0,253	14			
Coeficiente de determinación = ,797 y Coeficiente de Variación = ,018					

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo la tabla 16 Análisis de Varianza del color, se encontró que hay un nivel de significancia de 0,011 que es menor a 0,05, es decir, hay presencia diferencial significativamente alta entre el color promedio para las diferentes cantidades de jugo de maracuyá.

Tabla 17. Análisis de Varianza de los puntajes promedios de la característica organoléptica del Sabor y Aroma en la elaboración de Mermelada de Tomate

Origen	Suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Bloque	0,012	2	0,006	0,580	0,582
Tratamiento	0,617	4	0,154	14,515	0,001
Error	0,085	8	0,011		

Total	0,715	14			
Coeficiente de determinación = 0,881 y Coeficiente de Variación = 0,025					

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo la tabla 17 Análisis de Varianza del Sabor y Aroma, se encontró que hay un nivel de significancia de 0,001 que es menor a 0,05, es decir, existe diferencia altamente significativa entre el sabor y aroma promedio para las diferentes cantidades de jugo de maracuyá.

Tabla 18. *Análisis de Varianza de los puntajes promedios de la característica organoléptica de la Consistencia en la elaboración de Mermelada de Tomate*

Origen	Suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Bloque	0,024	2	0,012	4,512	0,049
Tratamiento	0,917	4	0,229	86,759	0,000
Error	0,021	8	0,003		
Total	0,962	14			
Coeficiente de determinación = 0,978 y Coeficiente de Variación = 0.013					

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo la tabla 18 Análisis de Varianza de la consistencia, se determinó que hay un nivel de significancia de 0,000 que es menor a 0,05, es decir, hay una diferencia significativamente alta entre la consistencia de las diferentes cantidades de jugo de maracuyá.

Tabla 19. *Análisis de Varianza de los puntajes promedios de la característica organoléptica de la tolerancia a los defectos en la elaboración de Mermelada de Tomate*

Origen	Suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.

Bloque	0,005	2	0,003	0,255	0,781
Tratamiento	0,459	4	0,115	11,523	0,002
Error	0,080	8	0,010		
Total	0,543	14			
Coeficiente de determinación = 0,853 y Coeficiente de Variación = 0,024					

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo la tabla 19 Análisis de Varianza de tolerancia a los defectos, se determinó que hay un nivel de significancia de 0,002 que es menor a 0,05, es decir, hay presencia diferencial significativamente alta entre los defectos promedio para las diferentes cantidades de jugo de maracuyá.

4.3. Determinación Características Microbiológicas:

Tabla 20. Características Microbiológicas de la Mermelada de Tomate sustituyendo el ácido cítrico industrial por jugo de Maracuyá

Nº	Ensayo	Resultado
01	Aerobio Mesofilos (ufc/g)	<1
02	Mohos osmofilos (ufc/g)	0
03	Levaduras osmofilas (ufc/g)	1.2x10

Fuente: Laboratorio UNP.

De acuerdo la tabla 20 características microbiológicas de la mermelada de tomate sustituyendo el ácido cítrico industrial por jugo de maracuyá de la mejor muestra (T4) nos indica hay ausencia de microorganismos aerobio mesofilos, mohos osmofilos y levaduras osmofilas.

4.4. Determinación Características Nutricionales:

Tabla 21. *Características Nutricionales de la Mermelada de Tomate sustituyendo el ácido cítrico por jugo de Maracuyá*

Nº	Ensayo	Resultado
01	Energía (Kcal/100g)	265.60
02	Humedad (%)	32.10
03	Cenizas Totales (%)	1.50
04	Proteínas (%)	0.52
05	Azúcares totales (%)	65.88
06	Vitamina C (%)	9.45

Fuente: Laboratorio UNP

4.5. Determinación Costos de Producción

Tabla 22: *Costos de Elaboración Mermelada de Tomate*

Descripción del material	Unid.	Cantidad	Precio (S/)	Total S/.
Materia prima e Insumos				
Tomate	Kg	16	S/.3,00	S/.48,00
Azúcar	Kg	15	S/.3,50	S/.52,50
Pectina	Gr	500	S/.15,00	S/.15,00
Ac. Cítrico	Gr	500	S/.15,00	S/.15,00
Materiales				
Envases	Unid	15	S/. 0,80	S/.12,00
Papel toalla	Unid	1	S/. 8,00	S/. 8,00
Servicios				
Alq. Laboratorio	S/.		S/. 10	S/. 10
Costo Total				S/.160.0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23: Costos de Elaboración Mermelada de Tomate Sustituyendo el ácido cítrico industrial por jugo de maracuyá

Descripción del material	Unid.	Cantidad	Precio (S/)	Total S/.
Materia prima e Insumos				
Tomate	Kg	16	S/.3,00	S/.48,00
Maracuyá	Unid	50	S/.0,32	S/. 16,00
Azúcar	Kg	15	S/.3,50	S/.52,50
Pectina	Paquete 500gr	1	S/.15,00	S/.15,00
Materiales				
Envases	Unid	15	S/. 0,80	S/.12,00
Organza	Mtr	1	S/. 5.00	S/. 5.00
Papel toalla	Unid	1	S/. 8,00	S/. 8,00
Servicios				
Alq. Laboratorio	S/.		S/. 10	S/. 10
Costo Total				S/. 166,50

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 24: Resumen de los Costos

	Costos	Cantidad	Costo por unidad
Mermelada de Tomate	S/. 160.00	15 kg	S/. 10.60
Mermelada de Tomate con Maracuyá	S/. 166.50	15 kg	S/. 11.10

Fuente: Elaboración Propia.

V. DISCUSIÓN

La presente investigación obtuvo valores de °Brix (65.33, 66 y 67.33) que no son semejantes con los resultados fisicoquímicos con respecto a los °Brix obtenida en la investigación de Benavides Sotomayor (2013) titulada “Mermelada de Noni (*Morinda citrifolia*) con adición de maracuyá (*Passiflora edulis*) como saborizante natural” teniendo como valores 61.25, 62.5 y 63.5. Los resultados de la presente investigación están dentro del rango permitido por la NTP 203.047 mientras que la segunda investigación se encuentra fuera de ese rango.

En la investigación de Aniceto Arroyo (2013) titulada “Sustitución de la sacarosa por jarabe de yacón en la elaboración de mermelada de limón según la Norma Técnica Peruana 203.049:1975 Mermelada de naranja” obtuvo valores fisicoquímicos con respecto a los °Brix de 66.33, 67 y 74 valores que son semejantes a la presente investigación, ambos resultados se encuentran en los límites que permite la NTP 203.047 Mermelada e Frutas.

La investigación obtuvo valores de pH (3.51, 3.59 y 3.76) que son semejantes con la investigación de (Benavides Sotomayor, 2013) Titulada “Mermelada de Noni (*Morinda citrifolia*) con adición de maracuyá (*Passiflora edulis*) como saborizante natural” Teniendo como valores 3.47, 3.53 y 3.55. Los resultados de ambas investigaciones cumplen con el rango establecido por la NTP 203.047 Mermelada de frutas.

En la investigación de Aniceto Arroyo (2013) titulada “Sustitución de la sacarosa por jarabe de yacón en la elaboración de mermelada de limón según la Norma Técnica Peruana 203.049:1975 Mermelada de naranja” obtuvo valores fisicoquímicos con respecto al pH de 3.86 y 4.01 valores que son superiores a la presente investigación y se encuentran fuera de la NTP 203.047 Mermelada de frutas.

Los estudios sensoriales resultantes de acuerdo a la prueba Duncan nos enseña que la concentración que presenta los mejores resultados de jugo de maracuyá sustituye al ácido cítrico industrial es de 200ml, este resultado se obtuvo aplicando un examen sensorial por la técnica de escala hedónica de 5 puntos aplicados a quince jueces que establecieron que el tratamiento de 200 ml de jugo

de maracuyá es la más aceptada que las demás muestras. En la investigación de Aniceto Arroyo (2013) titulada “Sustitución de la sacarosa por jarabe de yacón en la elaboración de mermelada de limón según la Norma Técnica Peruana 203.049:1975 Mermelada de naranja” la prueba DUNCAN estableció que la más adecuada dosis de jarabe de yacón que sustituye a la sacarosa es de 60 ml este resultado lo obtuvo aplicando una valoración sensorial por la técnica de escala hedónica de 5 puntos aplicado diez jueces que determinaron que el tratamiento de 60 ml de jarabe de yacón es la más aceptada que las demás muestras.

En el informe del ensayo N° 068-2018 la muestra analizada con respecto a los requisitos microbiológicos dio como resultados en Aerobio mesófilos: <1, Mohos osmófilos: 0 y Levaduras osmófilas: 1.2x10. Estos resultados son permitidos por la NTP 203.047:2012 Mermelada de Frutas y el cual es semejante a la investigación realizada por Chávez Ganchala (2018) titulada “Desarrollo de mermelada de pulpa y cascara de maracuyá, endulzada con stevia” quien concluyo que en sus análisis microbiológicos realizados no existe presencia de E. Coli ausencia, Mohos 0 y levaduras 0. El cual es permitido por la NTE INEN 419.

En la investigación de Benavides Sotomayor (2013). Titulada “Mermelada de Noni (*Morinda citrifolia*) con adición de maracuyá (*Passiflora edulis*) como saborizante natural” los requisitos microbiológicos a su mejor muestra (T4) dio como resultados en coliformes totales ausencia y en hongos y levaduras no presentes, el cual es permitido por la NTE INEN 419. Estos resultados también son semejantes a la presente investigación y se encuentran dentro del rango permitido por la NTP 203.047 Mermelada de frutas.

En el informe del ensayo N° 068-2018 la muestra analizada con respecto a la información nutricional dio como resultados. Energía: 265.60 Kcal, Proteínas: 0.52%, Azúcares totales: 65.88%, Humedad: 32.10%, Cenizas: 1.5% y Vitamina C: 9.45 mg. Siendo superiores a los análisis realizados por Chávez Ganchala (2018) en su investigación titulada “Desarrollo de mermelada de pulpa y cascara de maracuyá, endulzada con stevia” solo determinó ceniza 0.60%, proteínas 0.71%, Carbohidratos 73.59%.

En la investigación de Benavides Sotomayor (2013). Titulada “Mermelada de Noni (*Morinda citrifolia*) con adición de maracuyá (*Passiflora edulis*) como saborizante natural” respecto a la información nutricional obtuvo como resultados. Energía: 244.52 kcal, Proteínas: 0.52%, Hidrato de carbono: 60.61%, Humedad: 37.93%, Cenizas: 0.59% y Fibra: 0.35%.

Los costos de elaboración de la mermelada de tomate sustituyendo el ácido cítrico por jugo de maracuyá es de S/. 11.10 siendo más elevado con respecto a los costos de elaboración de la mermelada de tomate con ácido cítrico industrial S/. 10.60.

VI. CONCLUSIONES

Los resultados fisicoquímicos según el análisis de varianza y la prueba Duncan al 5% aplicado, determino que no se encuentra diferencia significativa entre las medias de los tratamientos (T0, T1, T2, T3 y T4). El mejor tratamiento de jugo de maracuyá como reemplazo del ácido cítrico en el desarrollo y caracterización de mermelada a base de tomate es el de 200ml de jugo de maracuyá, ya que se obtuvo un pH de 3.51 y 65.3°Brix. Se concluye que dicho tratamiento es el que más se asemeja al tratamiento testigo que arrojó 3.51 pH y 66.3°Brix. Ambos tratamientos se encuentran en los límites establecidos por la NTP 203.047 mermelada de frutas.

Los resultados organolépticos según el estudio de varianza y la prueba Duncan al 5% aplicado, determinó que si se encuentra diferencia significativa entre las medias de los tratamientos (T0, T1, T2, T3 y T4). Determinó en cuanto al color, sabor y aroma que 200ml de jugo de maracuyá (T4) es la más aceptada con un promedio de 4.51% de aceptabilidad. En cuanto a la consistencia 200 ml de jugo de maracuyá (T4) es la más aceptada con un promedio de 4,53% de aceptabilidad. En cuanto a la tolerancia de defectos 200 ml de jugo de maracuyá (T4) es la más aceptada con un promedio de 4.42% de aceptabilidad Se concluye que dicho tratamiento es la más aceptada en cuanto al color, sabor y aroma, consistencia y tolerancia de defectos al tratamiento testigo.

El análisis microbiológico realizado al mejor tratamiento (T4) respecto a Aerobio mesofilos, Mohos osmofilos y levaduras osmofilas coinciden con lo establecido por la NTP 203. 047:2012 Mermelada de Frutas obteniendo un producto que puede ser consumido por el público en general ya que se encuentra libre de agentes microbianos que pueden alterar a la salud de las personas.

Se determinó a nivel de laboratorio que la composición nutricional del mejor tratamiento (T4) la mermelada de tomate posee 265.60% de energía (kcal/100gr), 0.52% de proteínas, 65.88% de azucares totales, 32.10% de humedad y 1.50% de cenizas totales.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer una investigación sobre el estudio de mercado para este producto.

Se recomienda realizar una investigación para obtener solo el ácido del jugo de maracuyá, extraerle el sabor ya que influye con el del tomate al momento de elaborar la mermelada.

REFERENCIAS

AGRODATA. *Tomate Fresco Peru.* 2015.

AMAYA Flores, Julio E. *EL CULTIVO DEL MARACUYÁ” Passiflora edulis form. Flavicarpa.* Gerencia Regional Agraria. TRUJILLO : s.n., 2009.

ANICETO Arroyo, Nelson. *Sustitución de la sacarosa por jarabe de yacón en la elaboración de mermelada de limón según la Norma Técnica Peruana 203.049:1975 Mermelada de naranja.* PIURA : s.n., 2013.

BENAVIDES Sotomayor, Erika Virginia. *Mermelada de Noni (Morinda citrifolia) con adición de maracuyá (Passiflora edulis) como saborizante natural.* Quevedo : s.n., 2013.

BENITES, Felipe, et al. *Diseño de una línea de producción de mermelada de mango ciruelo para una comunidad agrícola.* UDEP. 2016

CARMANGO, Gisella. *lamaracuya.blogspot.pe.* [En línea] 06 de 11 de 2010. http://lamaracuya.blogspot.pe/2010/11/valor-nutricional-del-maracuya_6157.html.

CASSERES, Ernesto. *Produccion de Hortalizas .* San Jose, Costa Rica : s.n., 1980.

CASTRO, Johel, CASTILLO, Guillermo y RIVAS, Jaime. *Innovación de productos y procesos agroindustriales en Nicaragua.* Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. 2015

CHÁVEZ Ganchala, Cintya Adriana. *Desarrollo de mermelada de pulpa y cascara de maracuyá, endulzada con stevia.* guayaquil : s.n., 2018.

CODEX Stan, Norma. *Norma Codex Para Las Confituras, Jaleas Y Mermeladas.* 2009.

CODIGO Alimentario Español. Boletín oficial del estado. *sitio web del gobierno de españa.* [En línea] 1967. [Citado el: 04 de octubre de 2017.] <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1967-16485#top>.

CONDORI, Helyn, CHAPARRO, Cristian y CANESTO, Diego. *Factibilidad de fabricación de mermelada artesanal a base de café en el municipio de Viotá Cundinamarca.* Universidad Católica de Colombia. 2018

CORONADO, Myriam; HILARIO, Roaldo. *Elaboración de mermeladas/ En: Procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales.* Lima: Unión Europea. 2001

DARIO Peppi, Claudio. *Mermelada de Tomates anaranjados, un nuevo producto saludable.* Mendoza : s.n., 2015.

DIARIO Gestion. *Productores de motupe exportaran 100 toneladas de maracuya a europa.* 1 de junio, 9 de Agosto de 2016.

ESQUERRE, Ibañez, et al. *El Género Passiflora L. (Passifloraceae) En El Departamento De Lambayeque, Perú.* Málaga : Acta Botanica Malacitana, 2014.

FAO. *Fichas técnicas Procesados de frutas.* FAO. 2015

FAO. *Mermeladas, jaleas, jarabes, dulces y confituras.* [En línea]. 2012. <http://www.fao.org/3/x5029s/x5029s07.htm>

FERNANDEZ, Carlos, BAPTISTA, Pilar y HERNANDEZ, Roberto. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.* MEXICO D.F : Mc Grall Hil, 2010. 978-607-15-0291-9.

FERRUCCI Pendola, Francisco. Prociandino. *Estudio Global Para Identificar Oportunidades De Mercados De Frutas Y Hortalizas De La Region De La Region Andino.* 1997.

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ , Carlos y BAPTISTA, Pilar. 2010. *Metodologia De La Investigacion.* Mexico D.F : Mc Grall Hil, 2010. 978-607-15-0291-9.

IMBAQUINGO, Rosa y ALBA, Nely. *Proyecto: Elaboración y distribución de mermeladas casera.* Cayambe. 2016

INFOAGRO. *Aumenta producción de maracuyá en Piura.* 2009.

LOPEZ, Melva, et al. *Formulación de una mermelada a partir de pulpa y cáscara de tunas (Opuntia spp.) elaborada a nivel planta piloto.* Acta Universitaria. 2011

MARCEL Castro, Juan Julio *Cultivo de Maracuyá.* Trujillo : S.N., 2010.

MESA, L., GONZALES, E y DE LA CRUZ, Y. *AVANCES EN LA PRODUCCIÓN DE ÁCIDO CÍTRICO A PARTIR DE MIEL FINAL POR ASPERGILLUS NIGER.* 2005.

MINISTERIO de Cultura y Alimentario. *Patrimonio Alimentario.* Quito : El Eeografo, 2013.

MONTENEGRO, Grace. *Estudio de pre factibilidad para la producción de mermelada de tomate de árbol, mango y piña.* Perú. 2008

MUÑOZ Villa, Alejandra. *Ácido Cítrico: Compuesto Interesante.* Mexico : Acta química mexicana, 2014.

NTP. Revisada en el 2012. *Mermelada de Frutas.* Revisada en el 2012.

PEPPI, Claudio. *Mermelada de tomates anaranjados, un nuevo producto saludable.* Universidad Nacional de Cuyo. 2015

PEREZ, Omar, LEY, Néstor. *BUSINESS OPPORTUNITIES OF CITRIC ACID PRODUCTION BY FERMENTATION FROM SUGAR SUBSTRATES IN CUBA.* Revista Centro Azúcar. 2016

RIVERA, Adela Del Carpio. *las variables en la investigación.* [En línea] [Citado el: 12 de Octubre de 2016.]

ROSERO, Cecilia. *Plan de negocios para exportar mermelada de tomate de árbol endulzada con stevia a Canadá en el 2017.* Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial. 2017.

SARAVIA, Olsen. *Exportación de mermelada de tomate de árbol hacia el mercado de New York – Estados Unidos.* Lima. 2017

STAN, CODEX *Norma Codex Para Las Confituras, Jaleas Y Mermeladas.* 2009.

STAT, FAO. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.* [En línea] 2014. <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC/visualize>.

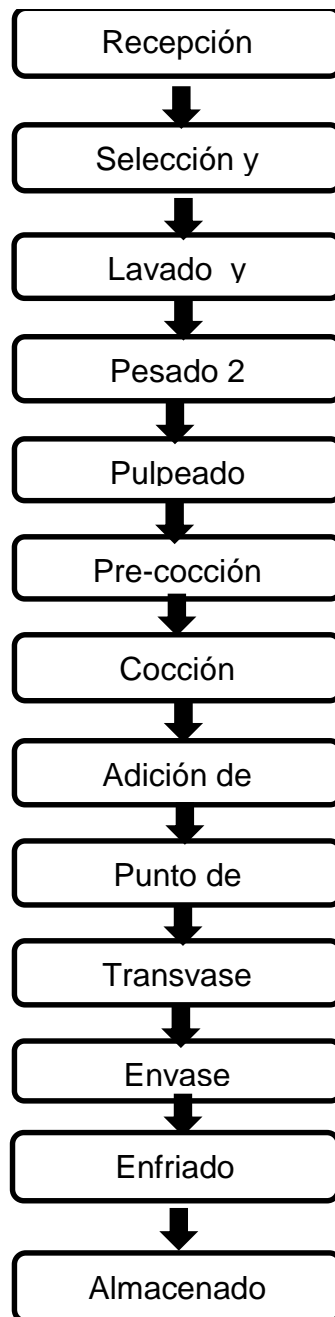
TAPIA, Mario y FRIES, Ana María. *Guía De Campo De Los Cultivos Andinos. Guía De Campo De Los Cultivos Andinos.* Lima : Fao Y Anpe, 2007.

VELÁZQUEZ, Joaquin. *Problemas de salud ocasionado por los aditivos, colorantes y sabores artificiales, hormonas y antibioticos en la alimentacion industrial del mundo moderno.* 2010.

ZAMBRANO, Amparo. *Elaboración de mermelada de tomate riñón orgánico (lycopersicum esculentum), aplicando distintos niveles de edulcorantes natural stevia y miel.* Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo. 2016

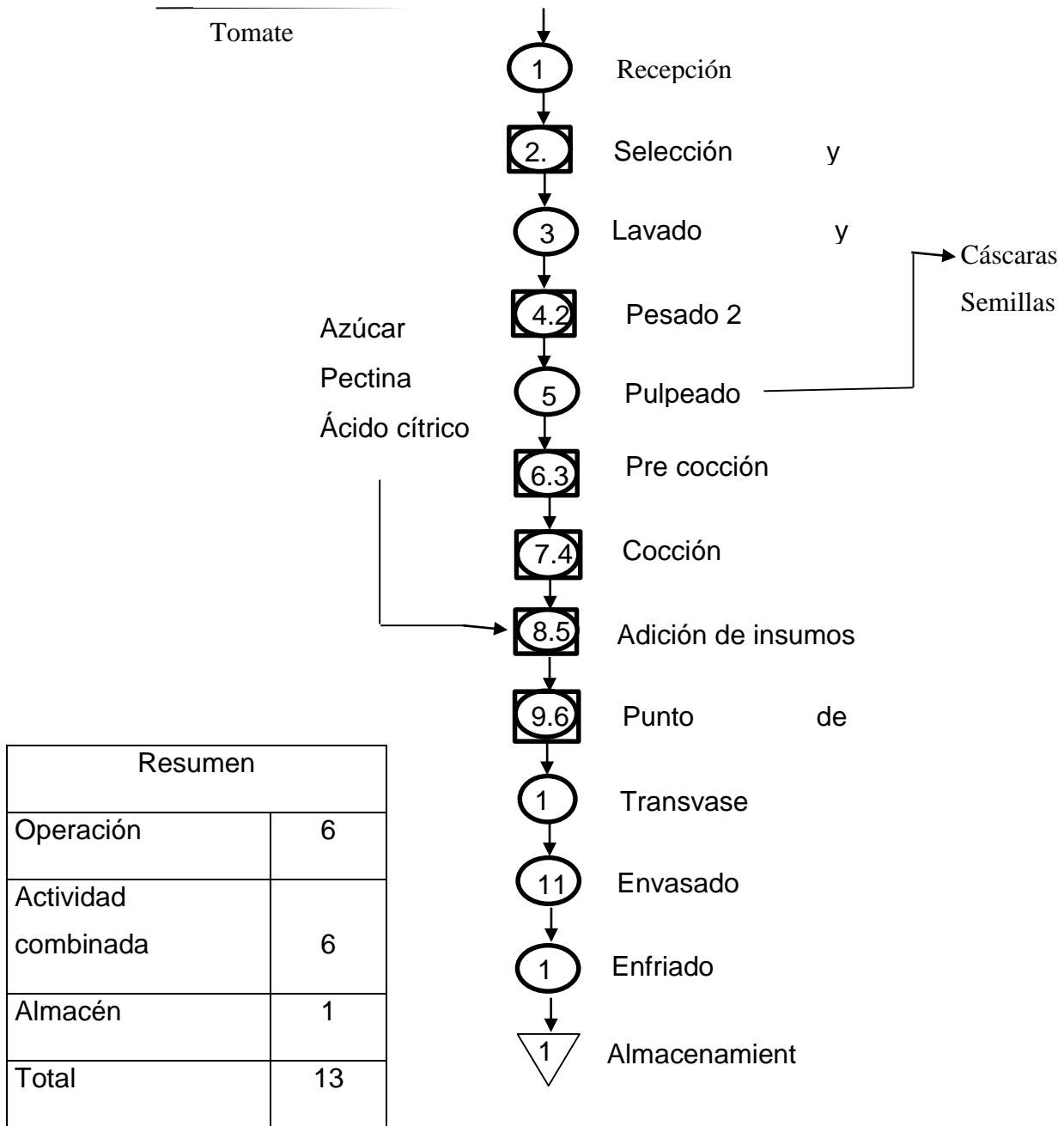
ANEXOS

Figura 1. *Flujograma del proceso de elaboración mermelada de tomate*



Fuente: Dario Peppi (2015)

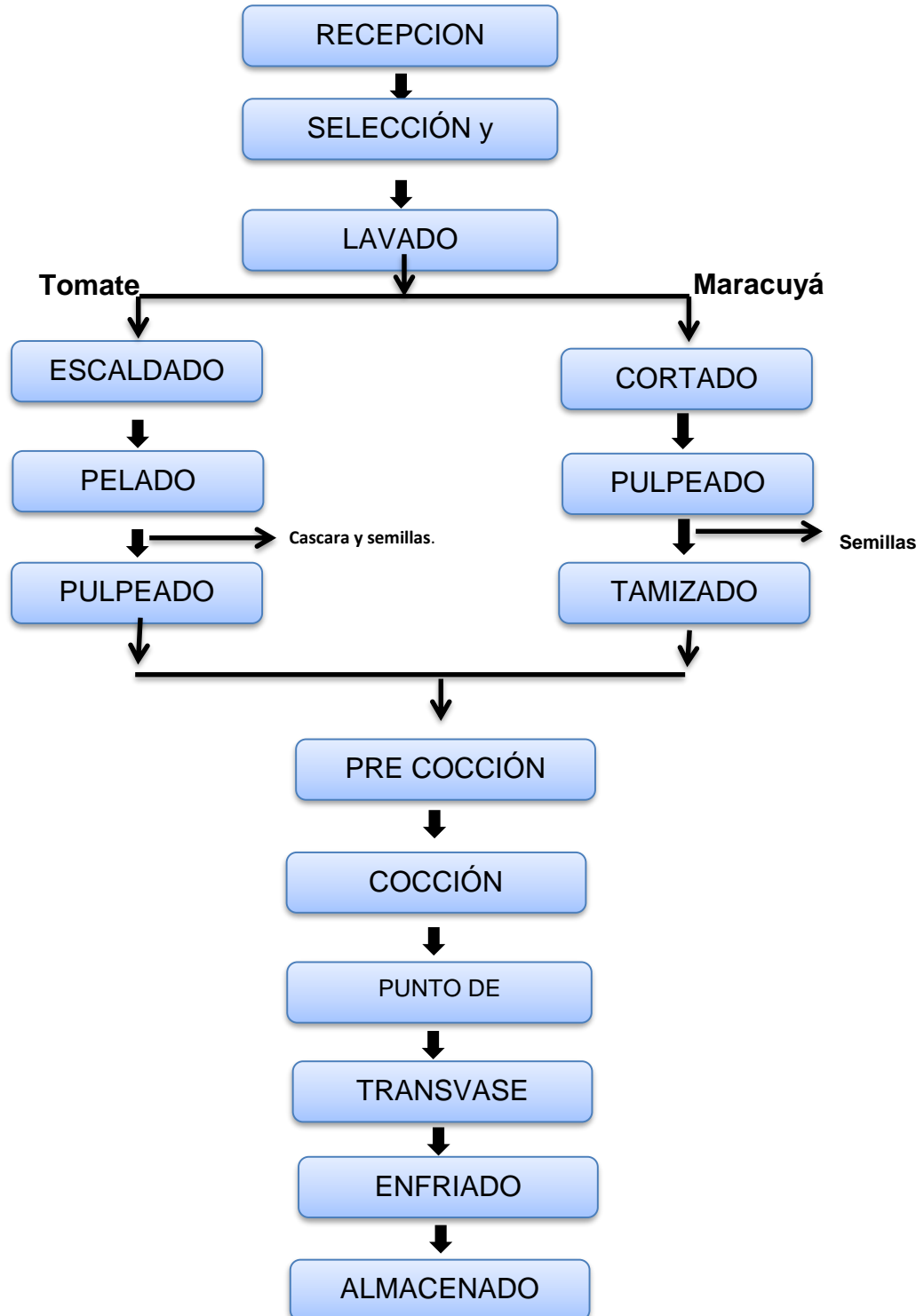
Figura 2. DOP Mermelada de tomate



Fuente: Elaboración propia

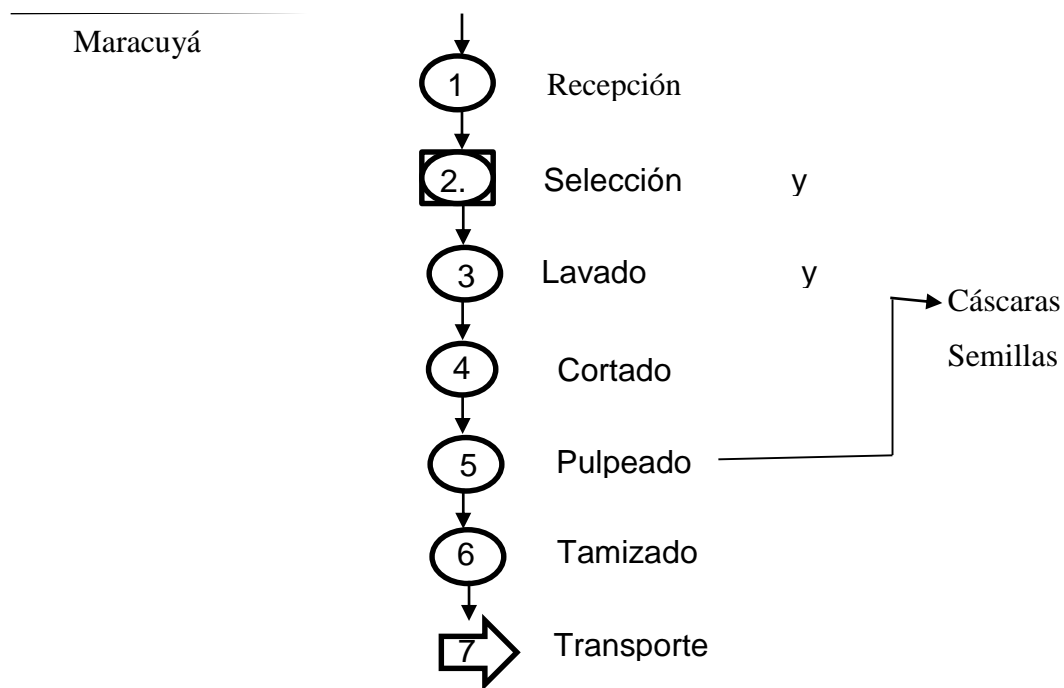
Anexo Nº2




Figura 3. Flujograma del Proceso de Elaboración Mermelada de Tomate sustituyendo el ácido cítrico con jugo de maracuyá



Fuente: Elaboración Propia.

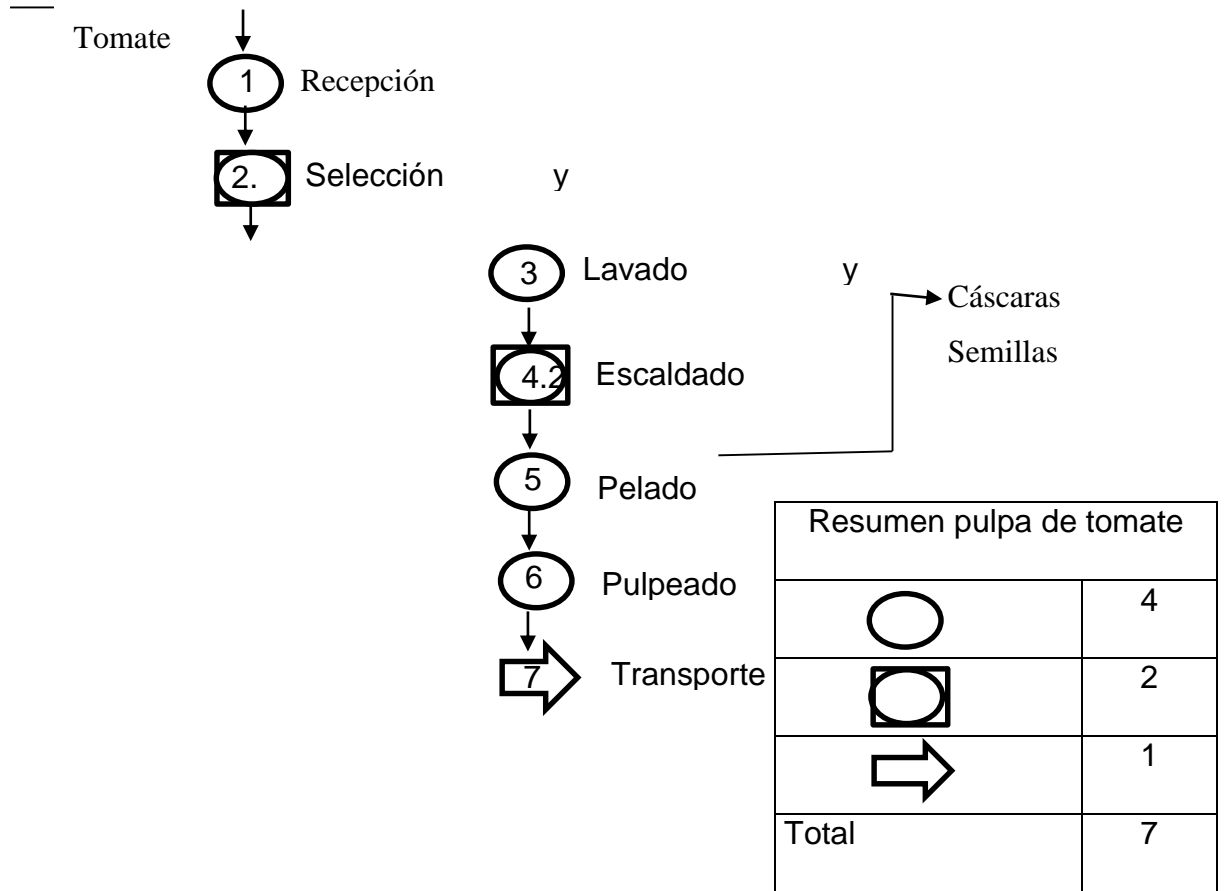
Figura 4. DOP Obtención pulpa de maracuyá



Resumen Pulpa maracuyá	
	5
	1
	1
Total	7

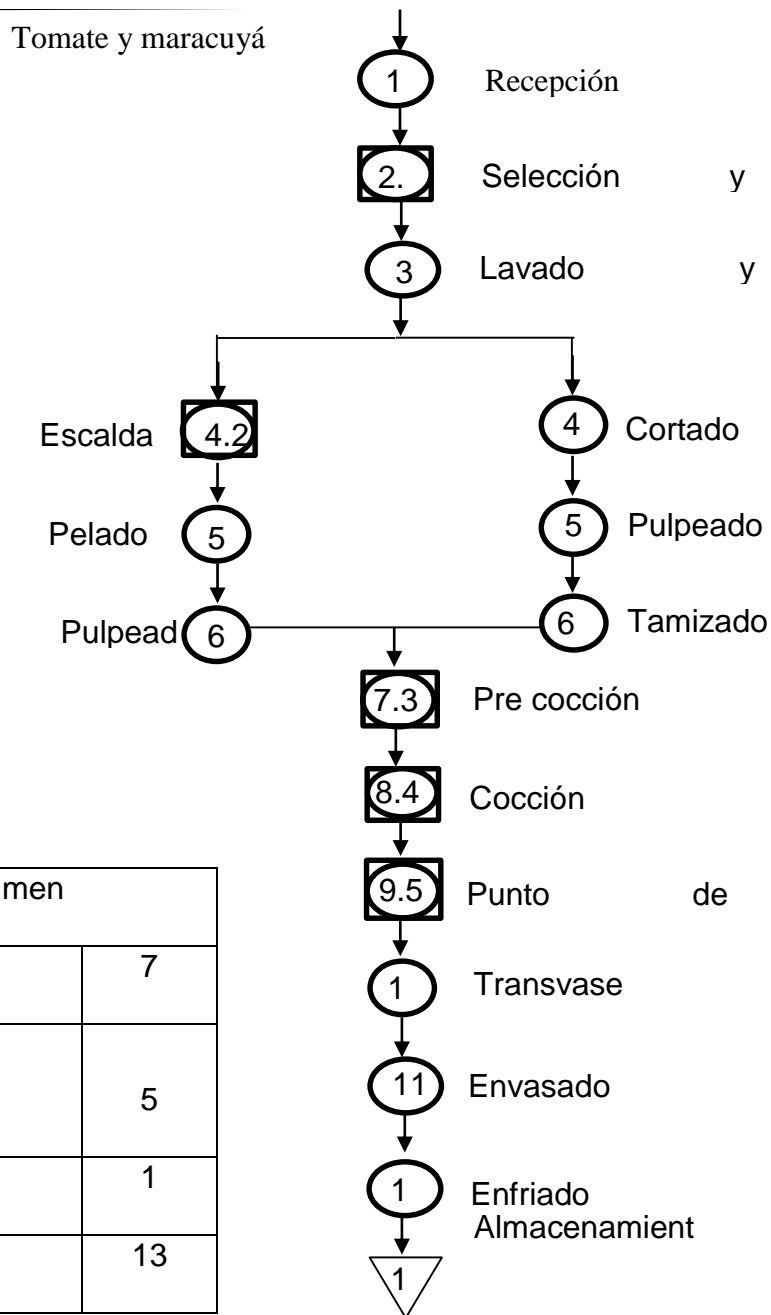
Fuente: Elaboración Propia

Figura 5. DOP Obtención pulpa de Tomate



Fuente: Elaboración Propia

Figura 6. DOP Mermelada de tomate sustituyendo el ácido cítrico por jugo de maracuyá



Resumen	
Operación	7
Actividad combinada	5
Almacén	1
Total	13

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°3

Resultados Prueba Duncan al 5% Características Físicoquímicas: °Brix

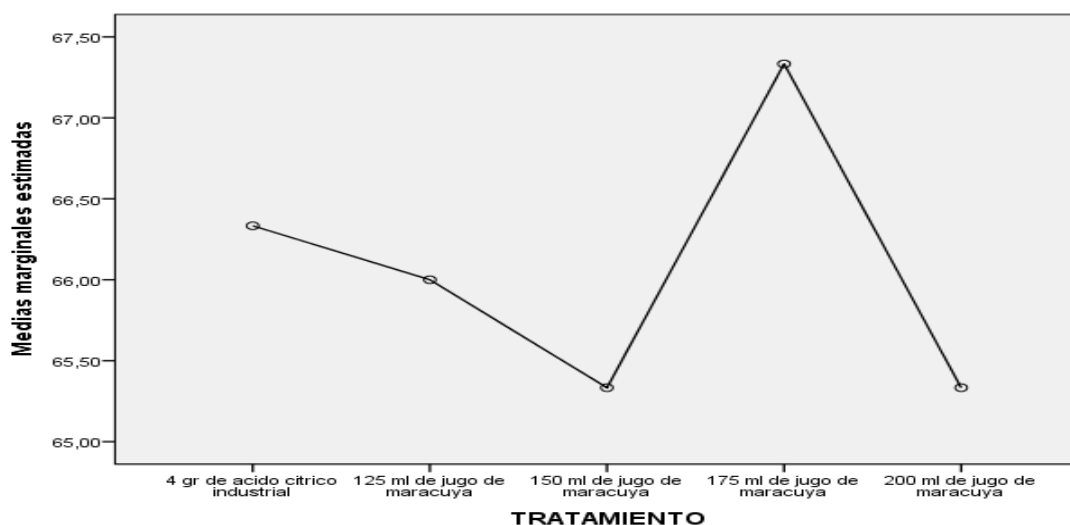
Prueba Duncan al 5% en los °Brix característica físicoquímica en la elaboración de Mermelada de Tomate.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto
		1
150 ml de jugo de maracuyá	3	65,3333
200 ml de jugo de maracuyá	3	65,3333
125 ml de jugo de maracuyá	3	66,0000
4 gr de ácido cítrico industrial	3	66,3333
175 ml de jugo de maracuyá	3	67,3333
Sig.		,120

Fuente: Elaboración propia.

Al aplicar la prueba Duncan al 5%, se encontró que la cantidad 175 ml de jugo de maracuyá logro en °Brix 67.33 valor que es estadísticamente igual a 4gr de ácido cítrico, 125 ml, 200 ml y 150ml de jugo de maracuyá con valores de 66.33, 66.00, 65.33 y 65.33. Estos resultados se encuentran dentro de la NTP 203.047.

Figura 7. Medias marginales del °Brix de característica físicoquímica en la elaboración de Mermelada de Tomate



Fuente: Elaboración propia.

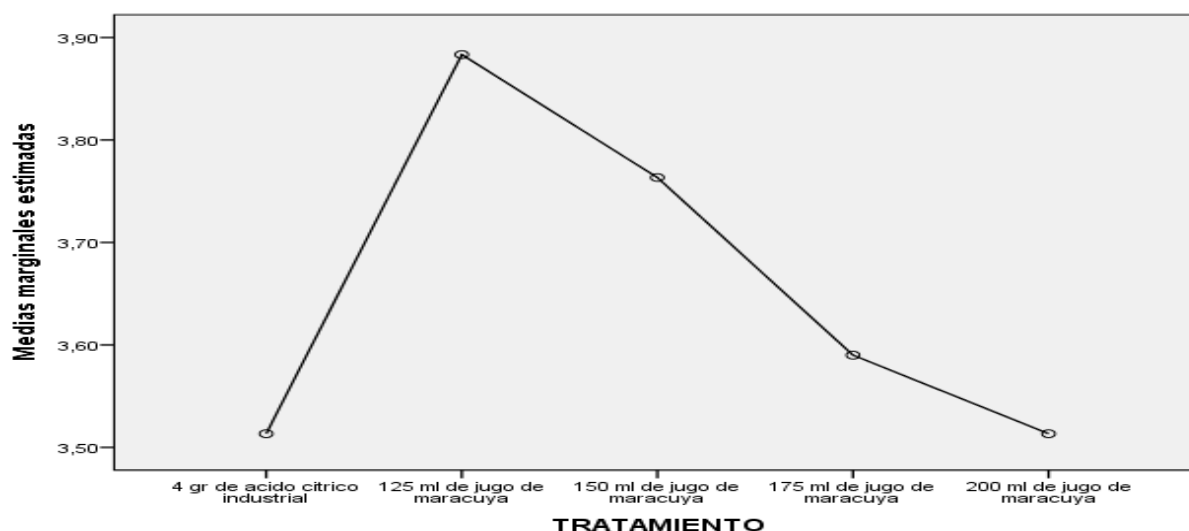
Prueba Duncan al 5% en los pH característica fisicoquímica en la elaboración de Mermelada de Tomate

TRATAMIENTO	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
4 gr de ácido cítrico industrial	3	3,5133			
200 ml de jugo de maracuyá	3	3,5133			
175 ml de jugo de maracuyá	3		3,5900		
150 ml de jugo de maracuyá	3			3,7633	
125 ml de jugo de maracuyá	3				3,8833
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Al aplicar la prueba Duncan al 5%, se encontró que la cantidad 125 ml de jugo de maracuyá logro en pH 3.88 valor que es superior a las cantidades de 150 ml, 175 ml, 200 ml y 4gr de ácido cítrico con valores de 3.76, 3.59, 3.51 y 3.51. Además se encontró que las cantidades de 200 ml y el tratamiento testigo 4 gr de ácido cítrico estadísticamente son iguales. Estos resultados se encuentran dentro de la NTP 203.047.

Figura 8. Medias marginales del pH de la característica fisicoquímica en la elaboración de Mermelada de Tomate



Fuente: Elaboración propia.

Anexo N°4

Resultados Prueba Duncan al 5% Características Organolépticas color

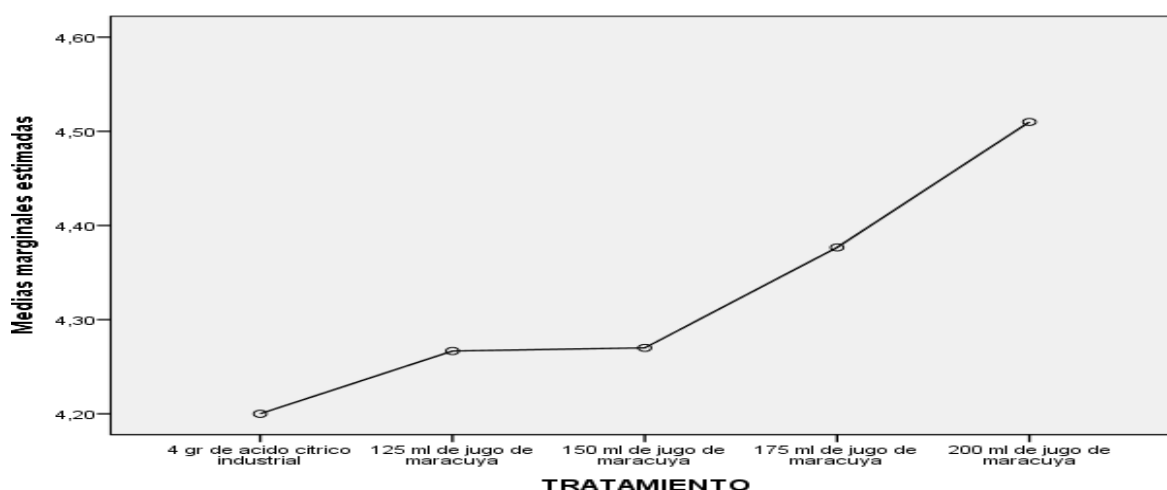
Prueba Duncan al 5% en los puntajes promedios de la característica organoléptica del Color en la elaboración de Mermelada de Tomate

TRATAMIENTO	N	Subconjunto		
		1	2	3
4 gr de ácido cítrico industrial	3	4,2000		
125 ml de jugo de maracuyá	3	4,2667	4,2667	
150 ml de jugo de maracuyá	3	4,2700	4,2700	
175 ml de jugo de maracuyá	3		4,3767	4,3767
200 ml de jugo de maracuyá	3			4,5100
Sig.		,335	,145	,076

Fuente: Elaboración propia.

Al aplicar la prueba Duncan al 5%, se encontró que la cantidad 200 ml de jugo de maracuyá logro en la característica organoléptica color 4.51 puntaje que es superior a las cantidades de 175 ml, 150 ml, 125 ml y 4gr de ácido cítrico con valores de 4.37, 4.27, 4.26 y 4.20.

Figura 9. Medias marginales de los puntajes promedios de la característica organoléptica Color en la elaboración de Mermelada de Tomate



Fuente: Elaboración propia.

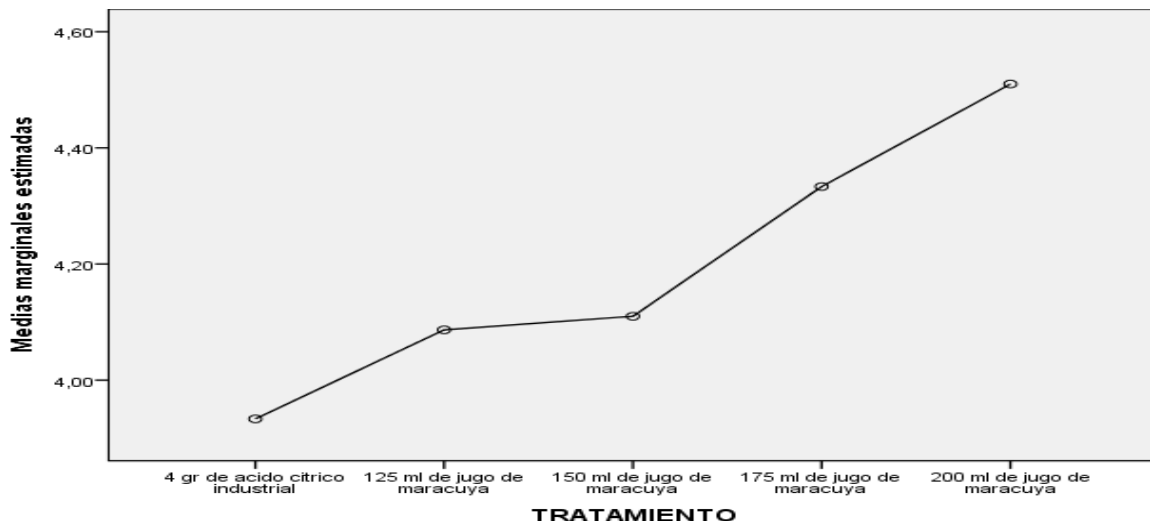
Prueba Duncan al 5% en los puntajes promedios de la característica organoléptica del Sabor y Aroma en la elaboración de Mermelada de Tomate

TRATAMIENTO	N	Subconjunto	
		1	2
4 gr de ácido cítrico industrial	3	3,9333	
125 ml de jugo de maracuyá	3	4,0867	
150 ml de jugo de maracuyá	3	4,1100	
175 ml de jugo de maracuyá	3		4,3333
200 ml de jugo de maracuyá	3		4,5100
Sig.		,079	,069

Fuente: Elaboración Propia.

Al aplicar la prueba Duncan al 5%, se encontró que la cantidad 200 ml de jugo de maracuyá logro en la característica organoléptica sabor y aroma 4.51 puntaje que es superior a las cantidades de 175 ml, 150 ml, 125 ml y 4gr de ácido cítrico con valores de 4.33, 4.11, 4.08 y 3.93.

Figura 10. De las medias marginales de los puntajes promedios de la característica organoléptica del Sabor y Aroma en la elaboración de Mermelada de Tomate



Fuente: Elaboración propia.

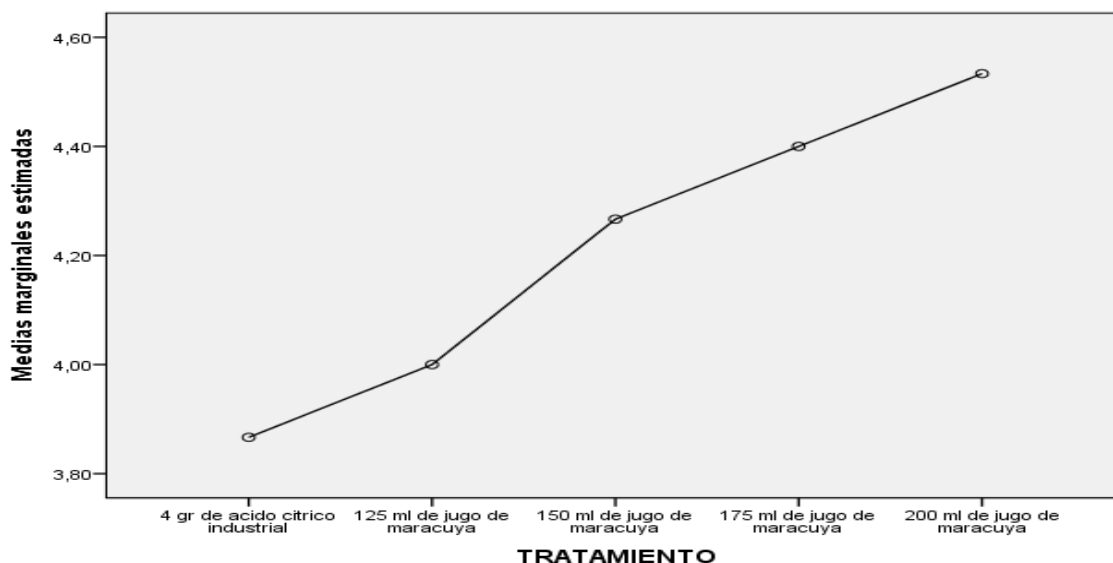
Prueba Duncan al 5% en los puntajes promedios de la característica organoléptica de la Consistencia en la elaboración de Mermelada de Tomate.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto				
		1	2	3	4	5
4 gr de ácido cítrico industrial	3	3,8667				
125 ml de jugo de maracuyá	3		4,0000			
150 ml de jugo de maracuyá	3			4,2667		
175 ml de jugo de maracuyá	3				4,4000	
200 ml de jugo de maracuyá	3					4,5333
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fuente: Elaboración Propia.

Al aplicar la prueba Duncan al 5%, se encontró que la cantidad 200 ml de jugo de maracuyá logro en la característica organoléptica consistencia 4.53 puntaje que es superior a las cantidades de 175 ml, 150 ml, 125 ml y 4gr de ácido cítrico con valores de 4.40, 4.26, 4.00 y 3.86.

Figura 11. Medias marginales de los puntajes promedios de la característica organoléptica de la Consistencia en la elaboración de Mermelada de Tomate



Fuente: Elaboración Propia.

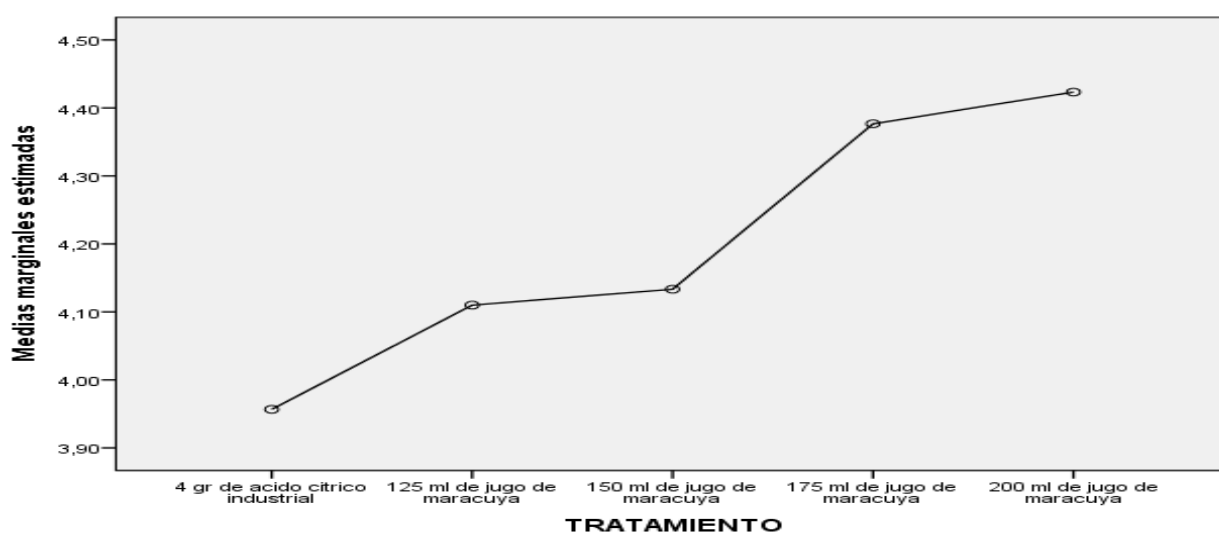
Prueba Duncan al 5% en los puntajes promedios de la característica organoléptica de la tolerancia a los defectos en la elaboración de Mermelada de Tomate.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto	
		1	2
4 gr de ácido cítrico industrial	3	3,9567	
125 ml de jugo de maracuyá	3	4,1100	
150 ml de jugo de maracuyá	3	4,1333	
175 ml de jugo de maracuyá	3		4,3767
200 ml de jugo de maracuyá	3		4,4233
Sig.		,071	,582

Fuente: Elaboración Propia.

Al aplicar la prueba Duncan al 5%, se encontró que la cantidad 200 ml de jugo de maracuyá logro en la característica organoléptica tolerancia defectos 4.42 puntaje que es superior a las cantidades de 175 ml, 150 ml, 125 ml y 4gr de ácido cítrico con valores de 4.37, 4.13, 4.11 y 3.95.

Figura 12. Medias marginales de los puntajes promedios de la característica organoléptica de la tolerancia a los defectos en la elaboración de Mermelada de Tomate



Fuente: Elaboración propia.

Anexo N°5



FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD



INFORME DE ENSAYO N° 068-2018

Pág. 1 / 1

SOLICITANTE : Walter Calderón Rosillo
DOMICILIO LEGAL : Piura
PRODUCTO DECLARADO : **Mermelada de Tomate**
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : Proyecto "Sustitución del ácido cítrico industrial por jugo de maracuyá en la elaboración y caracterización de la mermelada de tomate según NTP 203.047"
CANTIDAD DE MUESTRA : 2 muestras x 500g c/u
FORMA DE PRESENTACIÓN : Botella de vidrio, temperatura ambiente
MUESTREO : Muestreo realizado por el solicitante
FECHA DE RECEPCIÓN : 05-06-2018
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 05-06-2018
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO : 13-06-2018

ENSAYOS FISICOQUIMICOS	RESULTADOS
Humedad (%)	32.10
Cenizas totales (%)	1.50
Proteínas (%)	0.52
Azúcares totales (%)	65.88
Energía (Kcal/100g)	265.60
Vitamina C (mg/100g)	9.45

ENSAYOS FISICOQUIMICOS	RESULTADOS
Aerobio mesófilos (ufc/g)	<1
Mohos osmófilos(ufc/g)	0
Levaduras osmófilas (ufc/g)	1.2x10

MÉTODOS:

Humedad: NOM-116-SSA1-1994. Determinación de Humedad en Alimentos por Tratamiento Térmico
Cenizas totales: NMX-F-607-NORMEX-2013 Alimentos-Determinación de Cenizas en Alimentos
Proteínas: NMX-F-068-S-1980. ALIMENTOS. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS
Azúcares totales: NMX-F-312-1978. DETERMINACIÓN DE REDUCTORES DIRECTOS Y TOTALES EN ALIMENTOS
Vitamina C: 1.Vitamina C: NORMA Oficial Mexicana NOM-131-SSA1-2012. B.13 Determinación de vitamina c (ácido ascórbico)
Aerobios Mesófilos: ICMSF Método 1, Pág. 120-124 2da Ed. Reimpresión 2000
Levaduras: ICMSF Método 1, Pág. 166-167. 2da Ed., Reimpresión 2000
Mohos: ICMSF Método 1, Pág. 166-167. 2da Ed., Reimpresión 2000

Piura, 13 de junio del 2018



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD
ING. HUALTER LEYTON MASIAS M.Sc.
JEFE
CIP. 22850

DUC IN ALTUM "REMAR MAR ADENTRO" (Lucas 5,4)
Urb. Miraflores - Campus Universitario S/N - Castilla - Piura
Teléfonos: (073)-285251, anexo 2013 - (073) - 285203
labocontrolfip@unp.edu.pe
atencioncliente.labofip@gmail.com

Fuente: Laboratorio UNP.

Anexo N°6

Información Nutricional de mermelada de tomate que se encuentran en el mercado



TOMATE



Ingredientes

Tomates (45%), azúcar (53%), pectina, ácido cítrico, sorbato potásico.

Información nutricional por 100g

Energía	214 kcal/894 kj
Proteínas	0,35 g
Carbohidratos	53,0 g
Grasas	0 g
Fibra	0,45 g

Formatos

Tarro 280 grs
Tarro 800 grs

INGREDIENTES

Tomate, azúcar, espesante: pectina, acidulante: ácido cítrico.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL (por 100 g)



Valor energético 180 kcal / 766 kJ

Grasas 0,0 g
de las cuales Saturadas 0,0 g

Hidratos de carbono 44,0 g
de los cuales Azúcares 42,7 g

Fibra Alimentaria 1,2 g

Proteínas 0,5 g

Sal 0,0 g

Anexo N°7

GUÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS



Guía de las características organolépticas que debe cumplir la mermelada de Tomate

Fecha: -/-/

Página: 1 de 2

Guía de las características organolépticas

PRODUCTO: Mermelada de Tomate

RESPONSABLE: Calderón Rosillo Walter David


LUGAR: Laboratorio UCV

Características organoléptica	Descripción	Modo de calificación
Color	Brillante y uniforme atreves del todo el producto	Muy bueno
	Brillante, uniforme y libre oscurecimiento	Bueno
	Poco uniforme y ligeramente brillante	Regular
	Leve oscurecimiento, poco brillante y poco uniforme	Malo
	No brillante, no uniforme y oscurecimiento total	Muy malo
Sabor y aroma	Característico a la fruta y ligero sabor caramelizado y libre de aroma extraño	Muy bueno
	Característico a la fruta y libre de olor extraño	Bueno
	Levemente característico a la fruta y ligero caramelizado	Regular
	No característico a la fruta y libre de olores	Malo
	No característico a la fruta y un ligero caramelizado	Muy malo
Consistencia	Un producto uniforme y viscoso	Muy bueno
	Una consistencia menos viscosa	Bueno
	Poco viscoso y poco uniforme	Regular
	Ligeramente fluido	Malo
	Fluido y no uniforme	Muy malo
Defecto	Libre de defectos	Muy bueno
	Aceptable libre de defectos	Bueno
	Prudentemente con defectos	Regular

	Los que sobrepasan los parámetros establecidos	Malo
	Exceso de defectos	Muy malo

Elaboración propia

Anexo N°8: REGISTRO DE EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS

	Parámetros de calidad de mermelada de Tomate	Fecha: Página: 2 de 2					
Registro de evaluación de características organolépticas							
Producto: Mermelada de Tomate							
Responsable: Calderón Rosillo Walter David							
Juez:							
Fecha:							
Indicaciones: marque con un aspa(x) la alternativa que considere adecuada							
Características sensoriales	Alternativas		Tratamientos				
Color	5	me gusta					
	4	me gusta moderadamente					
	3	no me gusta ni me disgusta					
	2	me disgusta moderadamente					
	1	Me disgusta					
Sabor y aroma	5	me gusta					
	4	me gusta moderadamente					
	3	no me gusta ni me disgusta					
	2	me disgusta moderadamente					
	1	Me disgusta					
Consistencia	5	me gusta					
	4	me gusta moderadamente					
	3	no me gusta ni me disgusta					
	2	me disgusta moderadamente					
	1	Me disgusta					

Defectos	5	Muy bueno					
	4	Bueno					
	3	Regular					
	2	Malo					
	1	Muy malo					

Elaboración propia

COMENTARIOS:

Anexo N° 9



Registro de obtención de puntajes de las Características organolépticas.

Tratamientos: Mermelada de Tomate. Bloque I

CATADORES	TRATAMIENTOS																			
	COLOR					SABOR Y AROMA					CONSISTENCIA					DEFECTOS				
	C ₁	C ₂	T ₀	C ₄	C ₃	C ₁	C ₂	T ₀	C ₄	C ₃	C ₁	C ₂	T ₀	C ₄	C ₃	C ₁	C ₂	T ₀	C ₄	C ₃
01																				
02																				
03																				
04																				
05																				
06																				
07																				
08																				
09																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				

TOTAL																				
PROMEDIO																				

Elaboración propia, 2018



Registro de obtención de puntajes de las Características organolépticas.

Tratamientos: Mermelada de Tomate. Bloque II

CATADORES	TRATAMIENTOS																				
	COLOR					SABOR AROMA					Y	CONSISTENCI A					DEFECTOS				
	C ₁	C ₂	T ₀	C ₄	C ₃	C ₁	C ₂	T ₀	C ₄	C ₃		C ₁	C ₂	T ₀	C ₄	C ₃	C ₁	C ₂	T ₀	C ₄	C ₃
01																					
02																					
03																					
04																					
05																					
06																					
07																					
08																					
09																					

10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
TOTAL																			
PROMEDIO																			

Elaboración propia, 2018



Registro de obtención de puntajes de las Características organolépticas.


Tratamientos: Mermelada de Tomate. Bloque III

CATADORES	TRATAMIENTOS																				
	COLOR					SABOR AROMA					Y	CONSISTENCI A					DEFECTOS				
	C ₁	C ₂	T ₀	C ₄	C ₃	C ₁	C ₂	T ₀	C ₄	C ₃		C ₁	C ₂	T ₀	C ₄	C ₃	C ₁	C ₂	T ₀	C ₄	C ₃
01																					
02																					
03																					

04																			
05																			
06																			
07																			
08																			
09																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
TOTAL																			
PROMEDIO																			

Elaboración propia, 2018

Anexo N° 10: Registro de evaluación de características fisicoquímicas

	<p>Parámetros de calidad de mermelada de Tomate</p>	<p>Fecha: Página:1de 2</p>
---	--	--

Registro de evaluación de características fisicoquímicas							
PRODUCTO: Mermelada de Tomate							
RESPONSABLE: Calderón Rosillo Walter							
LUGAR: Laboratorio UCV							
BLOQUES	TRATAMIENTO	FECHA	pH		Acidez Titulable		SOLIDOS SOLUBLES (°Brix)
			pH	T°	GNaOH (ml)	%	
1	c_1						
	c_2						
	T_0						
	c_4						
	c_3						
2	T_0						
	c_4						
	c_1						
	c_3						
	c_2						
3	c_2						
	T_0						
	c_3						
	c_1						
	c_4						

Elaboración propia

OBSERVACIONES:



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo,.....con DNI N°.....Magister
en.....
....N° CBP:, de profesión.....
desempeñándome actualmente
como..... en
.....

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- Registro de evaluación sensorial por la técnica hedónica de 5 puntos establecidos
- Registro de obtención de puntajes de las características sensorial aplicada a 10 expertos
- Registro de evaluación de características fisicoquímicas

Registro de evaluación sensorial por la técnica hedónica de 5 puntos establecidos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					
2. Objetividad					
3. Actualidad					

4.Organización					
5.Suficiencia					
6.Intencionalidad					
7.Consistencia					
8.Coherencia					
9.Metodología					

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Registro de obtención de puntajes de las características sensorial aplicada a 10 expertos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1.Claridad					
2.Objetividad					
3.Actualidad					
4.Organización					
5.Suficiencia					
6.Intencionalidad					
7.Consistencia					
8.Coherencia					
9.Metodología					

Registro de evaluación de características fisicoquímicas	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					
2. Objetividad					
3. Actualidad					
4. Organización					
5. Suficiencia					
6. Intencionalidad					
7. Consistencia					
8. Coherencia					
9. Metodología					

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura 13 del mes de septiembre del 2017.

Mgtr. :
DNI :
Especialidad :
E-mail :

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Sandy Pano Timana, con DNI N° 46992589 Magister en Estudios de Maestría en administración con Mención en Gerencia Exp. N° CBP: 191769 de profesión Ingeniero Industrial desempeñándome actualmente como Asist. Adm. de Escala en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- Registro de evaluación sensorial por la técnica hedónica de 5 puntos establecidos
- Registro de obtención de puntajes de las características sensorial aplicada a 10 expertos
- Registro de evaluación de características fisicoquímicas

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Registro de evaluación sensorial por la técnica hedónica de 5 puntos establecidos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización			X		
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología			X		

Registro de obtención de puntajes de las características sensorial aplicada a 10 expertos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia			X		
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

Registro de evaluación de características fisicoquímicas	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura 13 del mes de septiembre del 2017.

Mgtr. : Estudios de muestra en administración con
DNI : 46592589 Mención en Gerencia Empresarial
Especialidad : Ingeniería Industrial
E-mail : stamos@ucv.edu.


SANDY ROMERA RAMOS TORO
INGENIERA INDUSTRIAL
R.S. CP N° 171703

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Hugo Daniel Corchero Jara con DNI N° 41947387 Magister en INGENIERIA INDUSTRIAL - GER. DE OPERACIONES N° CBP: 110495 de profesión ING. INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como Docente de tiempo completo en UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO S.A.C.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- Registro de evaluación sensorial por la técnica hedónica de 5 puntos establecidos
- Registro de obtención de puntajes de las características sensorial aplicada a 10 expertos
- Registro de evaluación de características fisicoquímicas

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Registro de evaluación sensorial por la técnica hedónica de 5 puntos establecidos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología					X

Registro de obtención de puntajes de las características sensorial aplicada a 10 expertos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia			X		
8. Coherencia				X	
9. Metodología					X



Hugo Daniel García Suárez
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP. 116495

Registro de evaluación de características fisicoquímicas	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad					X
4. Organización			X		
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura 13 del mes de septiembre del 2017.

Mgtr. : Ing. Ivanise - Gen. Operaciones
DNI : 41947380
Especialidad : Ing. Industrial
E-mail : ivanisa@ucv.edu.pe



Hugo Daniel Garcia Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. 110495

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, GUIDO TRICONA OLARTE con DNI N° 72651361 (Magister) Doctor,
 en CIENCIAS PSICOLÓGICAS N°
 CBP: 27.444 de profesión INGENIERO QUÍMICO
 desempeñándome actualmente como DOCENTE
 en INGENIERÍA INDUSTRIAL - U.C.V.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- Registro de evaluación sensorial por la técnica hedónica de 5 puntos establecidos
- Registro de obtención de puntajes de las características sensorial aplicada a 10 expertos
- Registro de evaluación de características fisicoquímicas

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Registro de evaluación sensorial por la técnica hedónica de 5 puntos establecidos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización					X
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia			X		
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

Registro de obtención de puntajes de las características sensorial aplicada a 10 expertos	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad			X		
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad			X		
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

Registro de evaluación de características fisicoquímicas	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización			X		
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia				X	
8. Coherencia					X
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura 13 del mes de septiembre del 2017.

(Mgtr) Dr : GUANIAS AMBIENTALES
 DNI : 02677365
 Especialidad : INGENIERO QUIMICO
 E-mail : g-tico692@yahoo.com.


 GUIDO ROGER TICONA OLARTE
 INGENIERO QUIMICO
 Reg. Del Colegio de Ingenieros N°27444

Mermelada de Tomate Características Fisicoquímicas

BLOQUES	FECHA	TRATAMIENTO	°BRIX	ACIDES TITULABLE	PH
BLOQUE I	20/04/2018	c_1	68°	1.311	3.90
	20/04/2018	c_2	65°	1.443	3.79
	19/04/2018	T_0	66°	0.742	3.51
	20/04/2018	c_4	65°	1.724	3.52
	20/04/2018	c_3	68°	1.548	3.58
BLOQUE II	22/04/2018	T_0	65	0.729	3.50
	23/04/2018	c_4	65°	1.724	3.50
	22/04/2018	c_1	65	1.355	3.87
	23/04/2018	c_3	68	1.636	3.61
	23/04/2018	c_2	66	1.522	3.74
BLOQUE III	24/04/2018	c_2	65	1.487	3.76
	24/04/2018	T_0	68	0.774	3.53
	25/04/2018	c_3	66	0.168	3.58
	24/04/2018	c_1	65	1.390	3.88
	25/04/2018	c_4	66	1.742	3.52

Elaboración Propia.

MERMELADA DE TOMATE SUSTITUYENDO EL ACIDO CITRICO POR JUGO DE MARACUYA																				
CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS																				
Bloque N° 1																				
Tratamientos Catadores	COLOR					SABOR Y AROMA					CONSISTENCIA					DEFECTOS				
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
1	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4	3	4	4	5	5	3	4	4	4	4
2	3	5	4	5	4	3	3	5	5	5	4	3	4	4	4	5	4	5	5	5
3	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	3	4	4	5	4	4	5	4	5	4
4	4	5	5	4	5	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	3	4	4	5	5
5	5	5	4	5	5	3	4	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4
6	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4
7	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	3	5	4	5	5	3	3	4	4
8	5	3	4	3	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	3	5	5
9	5	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5
10	5	5	3	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	4
11	3	3	4	5	4	5	5	4	5	4	3	4	3	5	5	4	4	4	4	4
12	3	4	3	4	5	5	4	4	3	4	3	4	4	5	5	4	4	4	5	5
13	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4
14	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4
15	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5
TOTAL	64	65	64	66	68	60	62	62	65	66	58	61	65	67	69	60	62	62	66	66
PROM	4,27	4,33	4,27	4,40	4,53	4,00	4,13	4,13	4,33	4,40	3,87	4,07	4,33	4,47	4,60	4,00	4,13	4,13	4,40	4,40

MERMELADA DE TOMATE SUSTITUYENDO EL ACIDO CITRICO POR JUGO DE MARACUYA

CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS

Bloque N° 2

Tratamientos Catadores	COLOR					SABOR Y AROMA					CONSISTENCIA					DEFECTOS					
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	
1	4	5	5	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4
2	4	4	4	4	5	3	4	4	5	5	3	3	3	4	5	4	4	5	5	5	4
3	3	4	4	4	5	4	5	4	4	4	3	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5
4	5	3	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5
5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5
6	4	5	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4
7	3	4	4	4	5	5	4	3	4	4	4	3	5	4	5	3	4	4	4	4	4
8	4	4	5	4	4	4	3	4	4	5	3	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4
9	4	4	3	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	3	4	4	5	4	4	3	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4
11	3	5	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	3	5	5	4	4	4	4	4	4
12	4	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	4	3	4	5	5	5	5
13	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	3	4	4	5	4	4	3	4	4	4	5
14	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
15	4	4	4	4	5	3	3	3	3	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5
TOTAL	60	63	64	66	67	57	59	62	66	68	57	60	63	66	67	57	61	64	65	66	66
PROM	4,00	4,20	4,27	4,40	4,47	3,80	3,93	4,13	4,40	4,53	3,80	4,00	4,20	4,40	4,47	3,80	4,07	4,27	4,33	4,40	4,40

MERMELADA DE TOMATE SUSTITUYENDO EL ACIDO CITRICO POR JUGO DE MARACUYA

CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS

Bloque N° 3

Tratamientos Catadores	COLOR					SABOR Y AROMA					CONSISTENCIA					DEFECTOS				
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
1	5	4	4	5	4	4	3	4	4	5	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4
2	5	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4	3	4	5	4	5	4	3	4	5
3	5	4	5	5	4	5	4	3	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	5
4	4	4	5	4	5	3	4	4	5	4	4	4	4	5	5	3	4	5	5	5
5	3	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
6	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	5	4
7	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	5	3	3	4	4
8	5	4	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5
9	4	4	4	4	4	3	5	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4
10	4	3	3	4	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5
11	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4
12	5	4	3	4	5	4	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5
13	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	5	4
14	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	3	4	4	4	4
15	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	3	5	4	5	4	4	3	5	5
TOTAL	65	64	64	65	68	60	63	61	64	69	59	59	64	65	68	61	62	60	66	67
PROM	4,33	4,27	4,27	4,33	4,53	4,00	4,20	4,07	4,27	4,60	3,93	3,93	4,27	4,33	4,53	4,07	4,13	4,00	4,40	4,47