



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Elaboración y caracterización de vinagre a partir del descarte del
banano orgánico en base a la Norma Técnica Peruana N°
209.020:1970,2012 vinagre.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORA:

Campoverde Arias, Kely Mirelly (orcid.org/0000-0003-1212-4214)

ASESOR:

MBA. García Juárez, Hugo Daniel (orcid.org/0000-0002-4862-1397)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Promoción de la salud, nutrición y salud alimentaria

PIURA - PERÚ

2018

Dedicatoria

A Dios quien siempre está a mi lado en cada momento que lo necesito, a mi madre Nélida por sus consejos, por su motivación y a mi padre German por darme su amor, apoyo y comprensión en llevar a cabo esta mi meta importante de mi vida. Y a mis hermanas por su apoyo espiritual y moral, lo cual me ha ayudado a salir adelante buscando siempre el mejor camino.

Agradecimiento

Gracias a Dios y a la Virgen María por darme vida y salud, y sobre todo de poner en mis pensamientos lograr esta meta, por ser fiel en sus promesas.

A mis padres y hermanos por todo el apoyo que me brindaron, por estar en las buenas y en las malas conmigo.

A mis asesores ing. Carmen Quito, ing. Teresa Montoya, y Higort Valdiviezo, por su orientación quien me ha brindado sus valiosos conocimientos para poder cumplir mi meta.

A todos los ingenieros docentes de la escuela académica profesional de ingeniería industrial por compartir sus conocimientos y experiencia a lo largo de mi formación profesional.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	15
3.2. Variables y operacionalización.....	16
3.3. Población, muestra y muestreo.....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimientos.....	18
3.6. Método de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos.....	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIÓN.....	26
VI. CONCLUSIONES.....	28
VII. RECOMENDACIONES.....	29
REFERENCIAS.....	30
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1	Requisitos Fisicoquímicas de vinagres.	12
Tabla 2	Requisitos Microbiológicas del Vinagre.	13
Tabla 3	Operacionalización de las variables	17
Tabla 4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	19
Tabla 5	ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)	20
Tabla 6	ANOVA de los sólidos solubles con una significancia del 5%	21
Tabla 7	Análisis Duncan para sólidos solubles (significancia del 5%)	21
Tabla 8	ANOVA de la acidez acética para los 4 tratamientos.	21
Tabla 9	Análisis de Duncan al 95% de confianza para la acidez acética	22
Tabla 10	Análisis de Varianza del pH.	22
Tabla 11	Análisis de Duncan al 95% de confianza para el pH de los 4 tratamientos.	22
Tabla 12	ANOVA del factor color.	23
Tabla 13	Análisis de Duncan al 95% de confianza para el color de los 4 tratamientos.	23
Tabla 14	ANOVA del factor sabor	24
Tabla 15	Análisis de Duncan para sabor (significancia 5%)	24
Tabla 16	ANOVA del factor aroma	25
Tabla 17	Análisis Duncan para el aroma (significancia 5%)	25
Tabla 18	ANOVA del factor tolerancia de defectos.	25
Tabla 19	Análisis Duncan para la tolerancia de defectos (significancia 5%)	25
Tabla 20	Análisis microbiológico del mejor tratamiento	26
Tabla 21	Análisis de aporte nutricional de vitamina c del mejor tratamiento	26

RESUMEN

El presente estudio de investigación tiene como objetivo elaborar y caracterizar vinagre a partir del descarte de banano orgánico en base a la Norma Técnica Peruana N° 209.020:1970, 2012 Vinagre. En su desarrollo fueron empleados 6 litros de vinagre, distribuyéndose en muestras de 500 ml de vinagre de banano orgánico, distribuidas en tres tratamientos que consistían de 250 ml de agua con 250 gr de pulpa de banano orgánico y 0.25 de levadura, a las cuales se les agregó dosis de sacarosa de 5 gr, 10 gr, 15 gr, obteniendo un mosto de 13 °Brix, 15°Brix, 17°Brix, después de pasar por una fermentación alcohólica, se procedió a adicionar a cada tratamiento una bacteria para la producción de la fermentación acética y se logró así la obtención de vinagre de banano, como instrumento de comparación de estos tres tratamientos se utilizó Vinagre Venturo como muestra patrón, a todos los tratamientos se le realizaron análisis para determinar las características organolépticas (sabor, color, aroma, tolerancia de defectos) las mismas que se evaluaron mediante el uso de la escala hedónica de 5 puntos, por 10 panelistas. También en esta investigación se determinó las características fisicoquímicas (pH, acidez acética, °Brix), microbiológicas y nutricionales (aporte de vitamina C), los resultados que se obtuvieron de esta investigación fueron sometidos a un análisis de varianza, al igual que se realizó un análisis de comparaciones múltiples de Duncan con un nivel de significancia del 5%, posteriormente todos estos resultados se compararon con los parámetros establecidos de la Norma Técnica Peruana N° 209.020:1970, 2012 vinagre, para determinar el cumplimiento de los mismos, lográndose concluir que el tratamiento más adecuado fue el que contenía 10 gr de sacarosa en 250 gr de pulpa de banano orgánico, 250 ml de agua y 0.25 de levadura, ya que fue el más aceptable para los panelistas y que cumplía con los parámetros físico químico y calidad microbiológica.

Palabras clave: Vinagre, banano orgánico, Norma Técnica Peruana.

ABSTRACT

The present research study aims to elaborate and characterize vinegar from organic banana discarding based on Peruvian Technical Standard No. 209.020: 1970, 2012 Vinegar. In its development, 6 liters of vinegar were used, distributed in 500 ml samples of organic banana vinegar, distributed in three treatments consisting of 250 ml of water with 250 g of organic banana pulp and 0.25 of yeast, to which Added a dose of sucrose of 5 g, 10 g, 15 g, obtaining a must of 13 ° Brix, 15 ° Brix, 17 ° Brix, after suffering an alcoholic fermentation, we proceeded to add to each treatment a bacterium for the production Of the acetic fermentation and thus obtaining the banana vinegar, as an instrument of comparison of these three treatments was used Vinegar Venturo, to all treatments including the sample was analyzed to determine the organoleptic characteristics (flavor, Color, aroma, defect tolerance) which were evaluated using the 5-point hedonic scale by 10 panelists. Also in this research the physicochemical characteristics (pH, acetic acid, °Brix), microbiological and nutritional (contribution of vitamin C) were determined, the results that were obtained from this investigation were subjected to an analysis of variance, just as a Analysis of multiple comparisons of Duncan with a significance level of 5%, all these results were then compared with the parameters established in Peruvian Technical Standard No. 209.020: 1970,2012 vinegar, in order to determine the compliance with them, concluding that The most suitable treatment was the one containing 10 g of sucrose in 250 g of organic banana pulp, 250 ml of water and 0.25 of yeast, as it was the most acceptable for the panelists and that it complied with the physical parameters and microbiological quality .

Keywords: Vinegar, organic banana, Peruvian Technical Standar

I. INTRODUCCIÓN

El banano orgánico es uno de los principales productos agrícolas en el Perú, el que actualmente alcanza 15 mercados internacionales entre los que destaca Holanda, EE.UU. y Alemania, los cuales conforman el 85% de las exportaciones de este producto.

Según el Ministerio de Agricultura la producción nacional del banano orgánico en el Perú creció en un 29% en los últimos diez años, significando el 3.9% de valor de producción de su sector agrícola, aumentando en la última década las áreas de banano sembradas que fueron de 140 mil hectáreas a 162 mil en el año 2014, esto en respuesta a una mayor demanda del producto a nivel mundial, en el Perú se cultiva este producto agrícola en 12 departamentos entre ellos San Martín, Loreto, Ucayali, Junín, Amazonas, Huancayo, Piura, Pasco, Cajamarca, Tumbes, Cusco y Madre de Dios donde se mantiene un crecimiento moderado y sostenido con un volumen de exportación 160 mil toneladas en el 2014, que significó un incremento de 94% en su producción (Helguero, 2017).

Uno de los problemas que afrontan las exportaciones del banano orgánico es el incumplimiento de los estándares de calidad requeridos por los países importadores a nivel mundial como medida para proteger la salud de los consumidores. Los productos que no cumplan con estas medidas de seguridad alimentaria dispuestas por organismos internacionales no pueden ser exportados y pasan a ser descartados del proceso de exportación y en el mejor de los casos comercializados en el mercado interno (FAO, 2020). A nivel mundial no se tienen cifras significativas de este descarte, pero en el Perú se está observando un incremento notorio de este descarte en los últimos años reportándose para el Valle del Chira un 25% de su producción de banano orgánico del total de sus 6000 hectáreas, siendo los defectos más significativos por los cuales se produce este descarte el estado de madurez de la fruta, daños físicos, desarrollo fisiológico de la fruta entre otros. (Ministerio de Agricultura, 2015)

El descarte de banano orgánico producido se le puede dar un valor agregado además de ser utilizado para el consumo directo de personas y como pienso para animales a través de su procesamiento en diversos productos agroindustriales, esto

debido a sus cualidades nutritivas, como son la riqueza en carbohidratos y energía que esta fruta posee, así como escaso contenido de grasas.

En lo que se refiere a la producción agroindustrial, el banano orgánico presenta diversos subproductos, la harina de banano orgánico para el consumo humano y animal, jaleas, mermeladas, jarabes, cerveza, vinillo, biocombustibles. (Mil usos del plátano, 2011)

En este trabajo de tesis con el propósito de aprovechar las propiedades nutritivas del banano orgánico, se realizó una investigación de las bondades del banano orgánico para la producción de vinagre, el mismo que puede ser empleado en los hogares como un sazonador de las comidas principalmente.

Para verificar las características de calidad de este vinagre se realizó la determinación de las propiedades fisicoquímicas, organolépticas, microbiológicas y el aporte de Vitamina C, las mismas que deben de cumplir los parámetros propuestos por la Norma Técnica Peruana N° 209:020:1970,2012 Vinagre, las mismas que son requisito indispensable para ser comercializadas para el consumo humano dentro del territorio peruano.

Se realizó esta investigación esperando que sea un aporte para los agricultores peruanos como una fuente de valor agregado para sus productos descartados que pueden generar una nueva industria y traer más ingresos para las familias de la región, así como un nuevo producto natural que les dé mayor posibilidad a los hogares para poder sazonar los alimentos.

Se presenta el siguiente Problema General, ¿Cómo es la elaboración y caracterización del vinagre a partir del descarte del banano orgánico? Como Problemas Específicos ¿Cuáles son las características fisicoquímicas de vinagre a partir de descarte de banano orgánico en base a la Norma Técnica Peruana N° 209.020: 1970,2012 de vinagres?; ¿Cuáles son las características organolépticas del vinagre a partir del descarte del banano orgánico en base a la Norma Técnica Peruana N° 209.020:1970,2012 vinagre?; ¿Cuál es el análisis microbiológico del vinagre a partir del descarte del banano orgánico en base a la Norma Técnica Peruana N° 209.020:1970, 2012 vinagre?; ¿Cuál es el aporte nutricional en miligramos de vitamina C del vinagre a partir del descarte del banano orgánico?

El presente estudio de investigación tiene su justificación técnica en la obtención de un producto fermentado (vinagre) elaborado a base de banano orgánico, que fue producido de forma natural con características aceptables por parte del consumidor, que garantice su satisfacción al adquirir este producto, el cual puede ser utilizado como un agente medicinal ya que se le confieren propiedades benéficas para la salud, a este producto no se le ha adicionado conservadores químicos como es el sorvato de potasio, sorvato de sodio, que normalmente se le adicionan a los productos de su tipo que los cuales son considerados como artificiales que son consumidos mayormente y pueden generar problemas de la salud al consumidor.

Asimismo, se contempla además su justificación desde el ámbito práctico al permitir el logro del aprovechamiento máximo el descarte de la fruta (banano orgánico) del Valle del Chira que muchas veces son rechazadas por las empresas bananeras, la elaboración de este producto puede producir beneficios económicos al agricultor bananero, obteniendo grandes utilidades respecto a las cantidades demandadas que continuamente se permita generar el viable resultado de manufactura establecido en los centros de abastecimiento. En base a lo señalado, también sustenta de una justificación desde el ámbito metodológico, ya que a través de la investigación se permite contribuir al aumento de indagaciones científicas, con diferente información relevante designada al presente estudio de indagación lo cual va a servir para tomarse en cuenta como sustento y referencia a futuras investigaciones y sea un apoyo científico para los autores, a quienes realizan emprendimiento y diversas plantas industrializadas, que permita ser destacadas en un futuro con el fin de aplicar un desarrollo de distintos proyectos en máximo índices, tomando en cuenta el objetivo del aprovechamiento con respecto al descarte de bananos orgánicos. En conclusión el estudio refiere un nivel relevante con respecto al ámbito social, ya que permite desarrollar con eficacia el estilo cotidiano de vivir de la población que habita en el distrito mencionado, así también contribuye lograr satisfacción con respecto al requerimiento del consumo de productos que facilitan la salud del consumidor, siendo estos de origen natural.

El Objetivo General que se trabajó, Elaborar y caracterizar vinagre a partir del descarte de banano orgánico en base a la Norma Técnica Peruana N° 209.020:1970,2012 de vinagres, y como Objetivos Específicos, Determinar las

características fisicoquímicas de vinagre a partir de descarte de banano orgánico apoyado en la Norma Técnica Peruana N° 209.020:1970,2012 de vinagres; Determinar las características organolépticas del vinagre a partir del descarte del banano orgánico apoyado en la Norma Técnica Peruana N° 209.020: 1970,2012 de vinagres; Determinar el Análisis microbiológico presente en el vinagre a partir del descarte del banano orgánico apoyado en la Norma Técnica Peruana N° 209.020:1970,2012 de vinagres; Determinar el aporte nutricional de miligramos de vitamina c del vinagre a partir del descarte del banano orgánico

II. MARCO TEÓRICO

En la Tesis de (Rivera Romo, 2011) buscó lograr un vinagre en base a la biofermentación de restos de plátano y diferentes frutas para su proceso de manufactura sustentada a fin de lograr el grado académico de Ingeniero Agroindustrial y Alimentaria una institución en Quito, Ecuador. Mediante el cual el autor busca obtener un vinagre mediante la biofermentación de plátano que no se utiliza y diferente tipo de fruta exótica que tiene un sabor identificado, creando alguna perspectiva con la finalidad de su proceso de producción. Se utilizó el proceso de biotecnológicos que conlleva a una fusión de 2 fermentaciones, etapa en la que fermenta y se logra un proceso alcohólico y la etapa que se fermenta e grado acético, además se procedió con la ejecución de análisis de experimentación a un grado de laboratorios, realizando el análisis de mercados lo cual permitió evaluar futuros usuarios, abastecedores, competencia para el cual se ejecutó una encuesta sobre la aceptación en la población de Quito. Lo que obtuvo permitió delimitar que la mayor óptima fermentación alcohólica sucede gracias al adecuado acondicionamiento a mosto, en las fermentaciones acéticas los procesos cítricos exitosos son aquellos que poseen diseños de bioprocesos (oxidantes), se obtuvieron el vinagre de diferentes frutas. Se logró como respuesta que la inversión de aproximará a USD 53503 y en cuanto al valor de expendio al cliente en base al artículo final será de UDS 3,35 por lo que se recomienda en cuanto a las situaciones evidenciadas en la investigación el proyecto fue factible

En la Tesis de (Calero Córdova, 2011) lo cual buscó adquirir y caracterizar el vinagre en base a la miel de abeja (*Apis melífera monofloral*) presentada con la finalidad de lograr el grado académico de de una casa de estudios nacional de educación superior de peruana, con finalidad a adquirir y caracterizar vinagre a partir de miel de abeja, para la obtención se hace el proceso de fermentación por lo que se procedió a evaluar tres concentraciones, obteniéndose (20°Brix,23°Brix,26°Brix) las mismas se ejecutaron fermentadas a fin de lograr obtener alcohol , después se adicionó la bacteria acética para obtener el vinagre por fermentación acética, este producto obtenido fue evaluada por 30 jueces, cuyos resultados fueron sometidos a análisis estadísticos y se obtuvo que el vinagre más optimo con un nivel alto de aprobación fue el que contenía 20°Brix, y se continuo a

la caracterización del vinagre ejecutando pruebas químicas donde se obtuvo un pH 2.86 y un acidez 5.31, los sensoriales a prueba de Duncan de 5% se obtuvo de puntaje, el color 4, olor fue 3.96, sabor 4.32 con apariencia de acuerdo al vino 4.5 y los microbiológicos presentaron libres de bacterias e insectos, lo cual concluye que el vinagre se logró después de 16 días fermentado alcohólico y 6 días de fermentado acéticamente, luego fue envasado en botellas transparentes para su almacenaje y/o distribución.

En la tesis de (Ulluque Sánatelo, 2012) titulada “elaboración de hidromiel a partir de miel de abeja” presentada en la UNP - Perú, la cual tuvo objetivo dar a conocer el proceso de elaborar hidromiel a partir de la fermentación de la miel, utilizando levadura vinífera con el fin de producir un producto de buena calidad y que agrade al consumidor. En la elaboración se trabajó tres tratamientos de hidromiel, de las cuales resultó la mejor muestra que fue almacenada un mes y posteriormente evaluada por panelistas, en una ficha de evaluación sensorial con escala hedónica verbal de cinco puntos además se utilizó un modelo estadístico para obtener el resultado del experimento, en conclusión la elaboración de hidromiel, en el proceso de fermentación es el de mayor importancia ya que se debe tener en cuenta diversos factores como acidez, azúcares, aireación, entre otros, ya que se obtuvo como resultado de los tres tratamientos de hidromiel, que la de mayor aceptación fue el tratamiento 02 correspondiente a 30°Brix inicial, donde se identificó con la evaluación sensorial, escala hedónica de cinco puntos realizada a un panel semientrenado de 10 personas, los resultados prueba de Duncan de 5% se obtuvo el color, olor, sabor y defectos procedentes a la miel.

El banano es una fruta tropical de la especie vegetal *Musa paradisiaca*, variedad Cavendish, cuyo nombre comercial es banano o plátano. Tiene una longitud de 7,5 pulgadas por banano (Jeensae, 2021). Al realizarse el proceso de enflorar, se logra obtener racimos compuestos por un peso aproximado de 20 kg. Cada uno de estos dedos posee un color amarillo verdoso o amarillo, pocas manchas negras, aroma medio fuerte, textura medio viscosa y sabor muy dulce en su maduración. (Figuroa, 2006).

En todo el mundo, los plátanos se consumen comúnmente. Debido a este hecho se generan grandes cantidades de residuos de cáscaras de plátano. Las cáscaras de

plátano contienen cantidades adecuadas de almidón. La finalidad del estudio fue la evaluación de la calidad del vinagre obtenido a partir de la cáscara de plátano en comparación con otros tipos de vinagre comercial. En diferentes tipos de vinagre se determinó el color, extracto seco total, acidez titulable total, gravedad específica, sólidos solubles totales, capacidad antioxidante y contenido de polifenoles. Las muestras analizadas fueron tres tipos de vinagre de cáscara de plátano obtenido por diferentes tecnologías y diferentes edades y dos tipos de vinagre comercial (vinagre balsámico de manzana y vinagre de vino). El mayor contenido de extracto se encontró en el vinagre balsámico de vino, la acidez total titulable del vinagre de cáscara de plátano es menor que la del vinagre balsámico comercial. El vinagre de cáscara de plátano tiene un alto contenido de polifenoles. Según los datos fisicoquímicos podemos concluir que este tipo de vinagre se compara favorablemente con el vinagre comercial. Las cáscaras de plátano se pueden utilizar para la producción

Se considera que el banano es originario del sudeste asiático, probablemente de Malasia, China Meridional e Indonesia, cuyo cultivo se ha extendido a muchos países tropicales incluso en el Perú. (Figuroa, 2006)(Volkaert, H., 2018)

Se denomina banano orgánico a aquellos que son cultivados sin pesticidas, sin químicos y se produce a base de métodos agrícolas tradicional o de manera más natural. (Cordova Gonzales, 2006)

Las pruebas fisicoquímicas realizadas a la pulpa del banano orgánico en diferentes tiempos de maduración mostraron un aumento significativo (<0.05) en el contenido de °Brix y acidez acética, además una disminución significativa (<0.05) en el pH. Así mismo ha reportado que existen ácidos libres y contiene un 90% de azúcar por cada 100gr de fruta madura. (Velázquez Ciro, 2008)

La fruta de alto contenido de la azúcar y un aroma fuerte tiene la ventaja de convertirse en alcohol y tiene un poder de conservación y no presenta riesgo para la salud. (Rivera Romo, 2011)

La pulpa madura de banano orgánico es un alimento muy digestivo asimismo favorece la secreción de jugos gástricos implicando un alto valor energético 1.1-2.7 kcal/100g, hierro, potasio y calcio (ver anexo N° 1). (Castillo Escribano, 2011)

Según la Norma Técnica Peruana 209.020:1970,2012, el vinagre es el producto obtenido por la fermentación acética de bebidas alcohólicas de dilución de alcohol etílico.

El vinagre de fruta es un producto ácido que se obtiene a partir del vino, pasando los azúcares a alcohol (fermentación alcohólica), y seguidamente los microorganismos oxidan el alcohol a vinagre (ácido acético). (Castillo Escribano, 2011)

Para el (Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas. , 2012) los vinagres se clasifican como:

- Vinagre blanco destilado: es muy común y el más consumido por el hogar, la industria alimenticia, la industria farmacéutica. Se logra mediante una fermentación acética del alcohol destilado filtrado.
- Vinagre de frutas: se ejecuta con fermentaciones alcohólicas y la fruta acética.
- Vinagre de sidra: se produce a partir de un proceso de fermentado alcohólico y acético del jugo de manzana, también es consumido en la cocina después del vinagre blanco.
- Vinagre de uva: se elabora fermentando de manera acética y alcohólica de extracto de uvas, generalmente se emplea relevantemente en Europa.

Los vinagres de frutas poseen diversos usos y beneficios como menciona (Cherres Aleman, 2012), quien indica, que se puede utilizar como:

Resaltador de sabor, ablandador de carnes, preservante natural de alimentos, agente antibacterial y en industria textil.

Los beneficios para el consumo humano son debido la ausencia de sal, grasa y calorías, contribuye al perfecto balance de la cantidad de masa corporal, mantiene el nivel de azúcar en la sangra en un nivel óptimo.

De acuerdo al producto logrado por Zhenjiang (2019), menciona que la invención se relaciona con el campo de la fabricación de alimentos y, en particular, se relaciona con un proceso de producción de vinagre de frutas compuesto de plátano y piña. El proceso comprende principalmente los siguientes pasos: triturar y hacer jugo, ajustar el grado de azúcar, realizar la fermentación alcohólica y realizar la

fermentación acética. Al optimizar los procesos de fermentación alcohólica y fermentación acética, las condiciones del proceso de fermentación son adecuadas para el compuesto de frutas formulados, y el vinagre de frutas hecho es de color amarillo claro y de sabor suave y fuerte, tiene un aroma afrutado único y una fragancia a vinagre, y es agridulce y refrescante.

Otro producto similar, es el elaborado por Rongshan (2017). La invención revela un método de producción de bebida de vinagre de té y plátano y se relaciona con el campo técnico del procesamiento de bebidas. El método de producción incluye los pasos que el plátano, el té *siraitia grosvenorii* y el azúcar blanco se agregan al agua de manantial de montaña y se hierven, se enfrían y se filtran, se obtiene el líquido de extracción, se inoculan bacterias de ácido acético en el líquido de extracción, la mezcla se revuelve para que sea uniforme para fermentar, luego el material líquido se somete a un ajuste de acidez, el contenido de ácido total del material líquido se controla para que sea de 0,3 g/100 ml a 1 g/100 ml, y el contenido de sólidos solubles es de 3% a 5%; el líquido del material de ajuste de ácido se esteriliza para ser sometido a llenado aséptico al vacío, y se obtiene la bebida de vinagre de té de plátano

Para elaborar un vinagre de fruta se requiere de los siguientes insumos:

Azúcar: La sacarosa es un disacárido compuesto por una molécula de glucosa y una de fructosa, elaborada de caña de azúcar o remolacha. (MAGRAMA, 2013), cuyo uso en el vinagre de frutas sirve para aumentar la concentración de la azúcar durante su proceso, ya que esta tiende a disminuir con la dilución. (Rivera Romo, 2011)

Agua: Para elaborar vinagre el agua debe ser purificada para eliminar los elementos nocivos. Se usa para diluir la pulpa y preparar el mosto. (Hatta Sadoka, 2005)

Levadura: Para (Hough, 1998) las levaduras son organismos vivos unicelulares que pertenecen en el reino de los hongos. Se alimentan de los azúcares provenientes de la malta, transformándolos en alcohol y CO₂ (gas) durante un proceso llamado fermentación que se realiza en ausencia de oxígeno. Son

necesarias para la fermentación alcohólica del mosto de vinagres. (Hatta Sadoka, 2005)

Inóculo o Vinagre Iniciador (*Acetobacter*): Son microorganismos catalasa positiva y oxidasa negativa, pueden presentar pigmentación en cultivos sólidos, las bacterias acéticas crecen en medios azucarados, ligeramente ácidos como, vino, frutas, cerveza, vinagre. En estos sustratos las bacterias oxidan los azúcares y alcohol, produciendo una acumulación de ácidos orgánicos como producto final. (Callejón Fernández, 2008)

Se describe brevemente el proceso de elaboración del vinagre basado en el DOP propuesto por (Hatta Sadoka, 2005) el cual está formado por las siguientes actividades: (ver anexo N°5)

Recepción. - se recepción la materia prima y luego se almaceno bajo la sombra y en ambientes ventilados.

Selección. - la fruta seleccionada debe de estar madura, libre de plagas y enfermedades, y desechar toda fruta con pintas verdes y deterioradas que podrían afectar los sólidos solubles, para obtener un producto de calidad y durabilidad en el producto final.

La finalidad del lavado es eliminar las impurezas y posibles microorganismos que se hallan presentes en la parte superficial de la fruta.

Pesado. - se realiza el pesado de la materia prima para conocer la cantidad de materia prima seleccionada.

Preparación de la fruta. - Se elimina la cáscara y se corta, se troza, se tritura la fruta pelada, y luego se agrega la proporción de sacarosa, en función de la cantidad de la fruta utilizada.

Acondicionamiento del mosto. - se procede a diluir la fruta con agua. Para cada kilo de fruta se utiliza 1 litro de agua. A esto se denomina mosto (jugo), el cual está listo para iniciar su proceso de fermentación. Además, el mosto debe de contener 13°Brix hasta 24°Brix para obtener vinagre.

Fermentación alcohólica. - para la fermentación se utiliza 0.5g de levadura *Saccharomyces cerevisiae* por cada litro de mosto, luego se debe agitar con una

paleta y se deja en reposo el balde cerrado. Entiéndase por fermentación alcohólica al proceso biológico en ausencia de O₂, causado muchas veces a partir de las tareas ejecutadas por diferentes micropartículas generadores de hidratos. (Vasquez, 2007)

Filtración. - se separa el mosto fermentado de forma alcohólica de los residuos de la levadura y los sólidos de la fruta precipitada que quedan al fondo del recipiente, se separan en otro balde y se utiliza un cernidor.

Fermentación acética. - en esta etapa se inoculará el cultivo acético en proporción de 1 % del volumen total del contenido, y se vuelve dejar en reposo con el fin de obtener vinagre. Entiéndase por fermentación acética a la formulación de alcoholes, mediante el procedo de lograr fermentar alcohol en ácidos acéticos. De esta manera se lograr obtener el proceso terminal del vinagre, en las distintas diluciones de etanol se genera en la oxidación a partir de bacteria acética y oxígeno diluido, ácidos acéticos y agua. (Hough, 1998)

Envasado y Sellado. - luego de transcurrir los días el producto es envasado y sellado en botellas transparentes.

Norma Técnica Peruana N° 209.020.1970 Vinagre: Son documentos que establecen las especificaciones de calidad de los productos, procesos y servicios. INDECOPI (2009).

Para la Norma Técnica Peruana de vinagre N° 209.020:1970 revisada el 2012 establece los Requisitos físico químico:

Tabla N°1: Requisitos Fisicoquímicas de vinagres.

Requisitos	Mínimo	Método Analítico
Ph	2.8	NTP 209.020
Acidez total en gramos de ácido acético por 100ml.	4.0	NTP 209.020
Sólidos Solubles	0.7%	NTP 209.020

Fuente: NTP 209.020:1970, 2012 Vinagre.

Según la Norma Técnica Peruana de vinagres N°209.020:1970,2012 establece que las **Características Organolépticas** de vinagre, debe de tener un color

característico del vino de procedencia, con un olor y sabor característico a la variedad de la fruta utilizada, como materia prima y libre de defectos.

(Cali, 2006) menciona que se deben realizar los siguientes pruebas organolépticas, la prueba descriptiva se basa a la descripción de las pertenencias sensoriales (parte cualitativo) y su aprobación (parte cuantitativa), la prueba discriminativa es empleada con el fin de asegurar la probabilidad de diferencias en cuanto a artículos, y la consulta al panel es cuando difieren de un control o producto típico, pero no sus pertenencias por lo cual se ejecuta criterios globales, por ejemplo, si se tienen muestras A y B, se pregunta cuál es la más dulce, o ante A, B, C, en la cual dos se asemejan y una tercera tiene diferencias, cuál es distinta.

Los análisis efectivos en la escala hedónica según (Fernandez , 2005), se basa a las diferentes pruebas en la cual el experto manifiesta su transformación subjetiva entre el artículo, indicando si le es agradable o le desagradable, si se encuentra en un proceso de aceptación o por lo contrario de rechazo, o si requiere a otro. Por lo general se realizan con paneles inexpertos o con solamente consumidores entre las pruebas efectivas se encuentra las de preferencias, medición del grado de satisfacción y las de aceptación.

Según (Cali, 2006) es un tipo de prueba efectiva. El cliente es quien tiene que actuar como tal. Lo que sí es requerido, conforme a las circunstancias, es que sea un constante consumidor del artículo que está en proceso de aprobación. Contrariamente, a los expertos que evalúan que ejecutan la evaluación u aseguramiento de la calidad en ningún caso deben de ser consultados si el producto les agrada. Deben de indicar sí son diferentes, si son dulces o amargos. El hedonismo se deja de lado, ya que ellos toman el papel de un instrumento de evaluación para medir los resultados. También la escala hedónica, pide al consumidor que mida el nivel de agrado o desagrado con respecto al producto a través de una escala verbal- numérica.

Para mejorar la fiabilidad de los datos en la investigación a los posibles panelistas encargados de realizar la evaluación organoléptica de los productos deben de ser capacitados previamente, sobre las características que van a evaluar y se les debe de dar una referencia del valor aproximado al que se espera llegar cuando se

cuenta con una muestra control, para así obtener datos más fiables. (Watts, y otros, 1992)

Requisitos Microbiológicos

Según la “Norma Sanitaria menciona diferentes los criterios microbiológicos en cuanto a la calidad e inocuidad sanitaria e inocuidad en los productos para el consumo de personas tanto en algún alimento como en bebida” R.M. N° 591-2008/MINSA ha establecido los requisitos microbiológicos para el vinagre los análisis aparecen en la tabla N°2:

Tabla N° 2: Requisitos Microbiológicas del Vinagre.

Requisitos	n	Limite por gramo		C	Método de Ensayo
		m	M		
Mohos (ufc/g o ml)	5	10 ²	10 ³	1	ICMSF
Levaduras	5	10 ³	10 ⁴	1	ICMSF
Coliformes (NMP/ml)	5	<3	10 ²	1	ICMSF
<i>Escherichia coli</i> (NMP/ml)	5	<3	<3	0	ICMSF

Fuente: R.M. N° 591- 2008/MINSA, (ICMSF, 2000)

Donde:

n: indica la cantidad de unidad de muestras de un lote de alimentos que se deben examinar con el fin de cumplir todos los requerimientos de un plan de muestreo particular.

m: básicamente radica en uno de los criterios microbiológicos, en el cual representa un nivel de aceptabilidad y valores sobre el mismo que son marginalmente aceptables o inaceptables.

M: son criterios microbiológicos que, en una planeación de muestreo de tres tipos, separa calidad marginalmente aceptable de calidad defectuosa. Valores mayores a M son inaceptables.

C: es la cantidad mayor permitida de unidades de muestra defectuosa. Cuando se encuentran cantidades mayores de este número el lote es rechazado.

Según la ICMSF los microorganismos como mohos y levaduras presentes en los productos a partir de frutas, pueden provenir del inadecuado almacenamiento de estas durante el proceso productivo.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Por su finalidad

Este estudio es aplicado debido a que se muestra flexible a los conocimientos y tecnologías en bien de los usuarios finales que son los consumidores de este producto obtenido (Kothari, 2004 y Ñaupas 2011).

Por su nivel

es explicativa porque su importancia está centrada en explicar la probabilidad que ocurran fenómenos a lo largo de la investigación con el participio de las variables que se estuvieron estudiando (Kumar, 2014).

Por su enfoque

es experimental debido a que la meta no se limita a la recolección de datos, si no a la predicción e identificación de las relaciones que existe entre dos o más variables que se tiene y a la elaboración y caracterización fisicoquímica del vinagre a partir de descarte de banano orgánico y sus resultados (Hernández, 2014).

En la presente investigación se utiliza el Modelo aditivo lineal, para obtener los resultados con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$X_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

$$i=1, 2,3, 4 (t=4) \quad i= \text{Tratamientos}$$

$$j=1, 2,3 (r=3) \quad j= \text{N}^\circ \text{ de bloques}$$

X_{ij} = caracterización del vinagre a partir del descarte de banano orgánico.

μ = Promedio poblacional de la caracterización del vinagre a partir del descarte de banano orgánico.

α_i = Tratamientos de diferentes dosis de sacarosa.

β_j = Efecto de bloques (número de repeticiones).

ϵ_{ij} = Error experimental (Devi, 2017).

3.2 Variables y operacionalización

Variable

Es aquella que se pretende medir, ejecutar un control e investigar en un estudio científico (Núñez 2007)

Definición conceptual de la variable

Es la que se propone desarrollar y explicar el contenido del concepto; (Latorre, Del Rincón y Arnal 2005)

Operacionalización de la variable

Equivale al modo de definir operacionalmente, síntesis a fin de lograr el manejo de los conceptos a nivel empírico, encontrando elementos concretos (Grajales Guerra 1996).

Variable independiente (vinagre del banano)

Es un plan de acción que tiene por objetivo el reducir inventarios, acortar tiempos de respuestas, eliminar errores y racionalizar el proceso, lo más eficaz y eficientemente posible; implementando nueva tecnología y optimizando el flujo de recursos (Richards 2017).

Variable dependiente (características del vinagre)

La productividad es el nivel de uso de insumos con respecto a la producción lograda a través de ellos; pues se tiene en consideración el uso adecuado de recursos tanto como los resultados obtenidos (Greene et al. 2016)

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

La población del presente estudio es finita, y estuvo conformada por 6 litros de vinagre, que fueron distribuidos en dos litros por bloque para cada uno de los 3 bloques (Kirsch, y otros, 1992).

Muestra

En cada bloque la muestra está conformada por 500 ml de vinagre a partir del descarte del banano orgánico donde se usaron para características organolépticas, para características fisicoquímicas en cada muestra de tratamientos; a partir de las excelentes muestras logradas se destinará para análisis microbiológicas y aporte nutricional de vitamina C.

Muestreo

Se utilizó el muestreo no probabilístico intencional por conveniencia a criterio del investigador ya que estamos tomando como muestra la información (Goddard, y otros, 2004).

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se realizó una evaluación sensorial para medir los atributos del vinagre, utilizando la escala hedónica (ver anexo N° 10) (Bernal, 2006) la cual contiene las características organolépticas del producto a evaluar, mediante una ficha de recolección de datos “hoja de evolución organoléptica” se recolectaron los resultados (ver anexo N° 9).

Para medir las características fisicoquímicas se utilizaron las técnicas de potenciometría para obtener el pH, titulación para obtener el porcentaje de ácido acético y mediante el brixómetro se obtendrán los sólido soluble (°Brix), usando como instrumento de recolección de datos la hoja de evaluación de características fisicoquímica (ver anexo N° 7) donde el evaluador anotará sus resultados, y para determinar cuáles de los parámetros de nuestros tratamientos

que cumplen con lo establecido por la Norma Técnica Peruana (NTP) 209.020:1970,2012 vinagre.

Los requisitos microbiológicos y el valor nutricional serán realizados por un laboratorio acreditado para su análisis y sus resultados serán presentados mediante un informe redactado por el respectivo laboratorio.

Tabla N° 4: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Indicadores	Técnica	Instrumentos
Color	Escala hedónica	Hoja de evaluación de características organoléptica
Sabor		
Aroma		
Defectos		
pH	Método de potenciométrico	Hoja de evaluación de características fisicoquímica
Ácido Acético	Método de titulación	
Sólidos Solubles(°Brix)	Observación	

Fuente: Elaboración propia.

3.5 Procedimientos

En cada tratamiento se cataron los vinagres, con el objetivo de medir el grado de aceptación de los panelistas y encontrar el más satisfactorio para ellos, para determinar sus características a medir se utilizó como ayuda una guía de evaluación organoléptica (ver anexo N°10), después el investigador anota sus resultados en la hoja de recolección de datos. Las Características organolépticas fueron evaluadas por 10 panelistas previamente entrenadas, con edades entre los 22 a 60 años.

Los instrumentos señalados son válidos que consistieron en 3 expertos donde evaluó el contenido de la estructura de los instrumentos comprendidos. (Ver anexo N° 8 Y 12)

3.6 Método de análisis de datos

Para la presente investigación el diseño estadístico que se utilizó es un modelo aditivo lineal y se utilizó la técnica de Análisis de Varianza (ANVA) y prueba Duncan al 5% para un diseño experimental en bloques completos al azar. Según Calzada (2010), el ANVA sirve para determinar la variabilidad entre los distintos tratamientos y también para observar los errores experimentales que se puedan presentar (en la Tabla N°5 se muestra el ANVA). Y la prueba de Duncan crea intervalos de confianza para todas las pruebas en pareja entre las medias de los niveles de los factores controlando al mismo tiempo la tasa de error individual en un nivel especificado (Valderrama, 2015). Tiene en cuenta los órdenes que les toca a los promedios de los tratamientos en comparación en el ordenamiento general, asignando letras diferentes en las comparaciones de tratamientos más apartados en el ordenamiento, Para el análisis de los datos se empleó los programa MINITAB 17 y SPSS V20 (Patton, 2002).

Tabla N° 05: ANÁLISIS DE VARIANZA (ANVA)

F.V	Fórmula para G.L	G.L
Bloques	$(r-1)$	2
Tratamientos	$(t - 1)$	3
Error experimental	$(t-1)(r-1)$	6
Total	$(tr-1)$	11

Fuente: (Calzada, 2010)

3.7 Aspectos éticos

El presente trabajo se desarrolló respetando los aspectos éticos y legales establecidos por la comunidad científica y los lineamientos establecidos para la investigación por la Universidad César Vallejo (Del Castillo, 2021).

IV. RESULTADOS

4.1 Características fisicoquímicas

4.1.1. Porcentaje de Sólidos solubles en grados °Brix

Tabla N°06: ANOVA de los sólidos solubles con una significancia del 5%

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	3	6.945	2.3150	7.53	0.010
Error	8	2.458	0.3073		
Total	11	9.403			

C.V.=74.26

Tabla N°07: Análisis Duncan para sólidos solubles (significancia del 5%)

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
,00	3	,0000	
3,00	3		1,3333
2,00	3		1,6000
1,00	3		2,0333
Sig.		1,000	,180

En la tabla N° 06 se evidencia que el p-value es menor que el nivel de significancia de 0.05 lo que indica que existe alto grado de diferencia entre los resultados obtenidos para los tratamientos, evidenciando que las concentraciones de sacarosa aportadas a los tratamientos tienen efecto sobre esta característica fisicoquímica, para ver cuáles son los grupos más homogéneos se realizó la prueba de Duncan y se obtuvo que los tratamientos 1,2 y 3 son homogéneos entre sí y difieren de la muestra patrón.

4.1.2. Determinación de la Acidez Acética

Tabla N° 08: ANOVA de la acidez acética para los 4 tratamientos.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	3	20.0992	6.6997	60.56	0.000
Error	8	0.8851	0.1106		
Total	11	20.9843			

C.V.= 34.20

Tabla N°09: Análisis de Duncan al 95% de confianza para la acidez acética

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
1,00	3	3,1800	
2,00	3	3,2600	
3,00	3	3,4400	
,00	3		6,2760
Sig.		,379	1,000

En la Tabla N°08 se evidencia que al ser el p-value menor que el nivel de significancia existe un alto grado de diferencia entre los valores obtenidos por los tratamientos, lo que indica que la sacarosa adicionada en los tres tratamientos tiene un efecto sobre los resultados obtenidos, para verificar que grupos son más homogéneos entre si se realizó la prueba de Duncan (Tabla N°09) donde se obtuvo que los tratamientos 1,2 y 3 que corresponden al vinagre de banano son diferentes que la muestra patrón.

4.1.3. Determinación de pH

Tabla N° 10: Análisis de Varianza del pH.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	3	1.1803	0.39343	5.66	0.022
Error	8	0.5560	0.06950		
Total	11	1.7363			

C.V=13.38

Tabla N° 11: Análisis de Duncan al 95% de confianza para el pH de los 4 tratamientos.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
,00	3	2,4700	
3,00	3		2,9833
1,00	3		3,0967
2,00	3		3,3267
Sig.		1,000	,165

Se puede evidenciar en la Tabla N°10 que el p-value es menor que el nivel de significancia, lo que nos indica que existe una diferencia significativa en los

tratamientos, para lo cual se realizó un análisis Duncan (ver tabla N°11) para verificar cuales son los tratamientos más homogéneos entre sí, dando como resultado que los tratamientos correspondientes al vinagre de banano son homogéneos entre sí y distintos a la muestra patrón.

Se pueden observar en los datos de hoja de evaluación de características fisicoquímicas del vinagre de banano orgánico que las cantidades de sólidos solubles es inversamente proporcional a la acidez acética, al mismo tiempo muestra que mientras mayor sea la fermentación de azúcares mayor será la acidez acética. (Anexo N° 7)

4.2 Características organolépticas

4.2.1. Determinación del factor Color

Tabla N°12: ANOVA del factor color.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	3	3.000	1.0000	1.66	0.179
Error	116	69.800	0.6017		
Total	119	72.800			

C.V=17.18

Tabla N° 13: Análisis de Duncan al 95% de confianza para el color de los 4 tratamientos.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
1,00	30	4,2000	
3,00	30	4,3333	4,3333
,00	30	4,4333	4,4333
2,00	30		4,6333
Sig.		,276	,161

La tabla N° 12 nos muestra que no existe una variación significativa entre los resultados de los tratamientos analizados, debido a que el p-value es mayor que el nivel de significancia 0.05, lo que me indica que las concentraciones de azúcar agregados a mosto del vinagre no son un factor determinante para esta característica, al mismo tiempo se puede evidenciar en la Tabla N°13 que al

realizar el análisis de homogeneidad de los tratamientos entre sí, los menos homogéneos son el tratamiento 1 y 2 para esta característica.

4.2.2. Determinación del factor Sabor

Tabla N°14: ANOVA del factor sabor

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	3	38.29	12.764	9.39	0.000
Error	116	157.63	1.359		
Total	119	195.92			

C.V =36.92

Tabla N° 15: Análisis de Duncan para sabor (significancia 5%)

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
,00	30	2,8000	
3,00	30	3,0333	
2,00	30		4,0000
1,00	30		4,0667
Sig.		,440	,825

En la tabla N°14 se puede evidenciar que el nivel de significancia es mayor que el p-value, esto nos indica que las concentraciones de sacarosa adicionadas a mosto del vinagre tienen son determinantes para esta característica, cuando se evalúa la homogeneidad de los tratamientos en la tabla N°15, se tienen que los tratamientos 1 y 2 son más homogéneos entre sí que con el tratamiento 3 y muestra patrón.

4.2.3. Determinación del factor Aroma

En la tabla N° 16 se puede apreciar que el nivel de significancia es menor que el p-value lo que nos indica que la sacarosa adicionada a los tratamientos no es determinante para este factor, lo que se evidencia al hacer el análisis de homogeneidad de los tratamientos en la tabla N°17, es que los tratamientos que resultan más distintos entre sí son el N°1 y 3, teniendo que el grupo más homogéneo es el conformado por la muestra patrón con los tratamientos 1 y 2.

Tabla N° 16: ANOVA del factor aroma

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	3	3.033	1.0111	2.22	0.090
Error	116	52.933	0.4563		
Total	119	55.967			

C.V= 16.39**Tabla N°17:** Análisis Duncan para el aroma (significancia 5%)

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
3,00	30	3,9667	
,00	30	4,1000	4,1000
2,00	30	4,3000	4,3000
1,00	30		4,3667
Sig.		,073	,152

4.2.4 Determinación del factor tolerancia de Defectos

Tabla N° 18: ANOVA del factor tolerancia de defectos.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	3	5.167	1.7222	8.06	0.000
Error	116	24.800	0.2138		
Total	119	29.967			

C.V.=10.71

Tabla N°19: Análisis Duncan para la tolerancia de defectos (significancia 5%)

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
3,00	30	4,4667		
1,00	30	4,5333	4,5333	
2,00	30		4,7333	
,00	30			5,0000
Sig.		,578	,097	1,000

Lo que se puede evidenciar en la tabla N° 18 es que el nivel de significancia 0.05 es mayor que el p-value, lo que indica que la adición de sacarosa a las muestras es determinante para este factor, en la tabla N°19 se realizó el análisis de homogeneidad de tratamientos determinándose que los tratamientos 3 y la

muestra patrón son los más diferentes entre sí y que los tratamientos 3 y 1 son los más similares para esta característica.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE VINAGRE A PARTIR DEL DESCARTE DE BANANO ORGÁNICO.

Tabla N° 20: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL MEJOR TRATAMIENTO

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES NTP 209.020:1970,2012
Mohos (ufc/ml)	25	10 ²
Levaduras (ufc/ ml)	75x 10	10 ³
Coliformes (NMP/ml)	<3	10 ²
<i>Escherichia coli</i> (NMP/ml)	<3	<3

Fuente: informe de análisis N°021-2017 (ver anexo N° 21)

Se le realizó el análisis microbiológico a la muestra que obtuvo mejores resultados en el análisis organoléptico conformado por 10 gr de sacarosa en 250 gr de pulpa de banano, 250 ml de agua y 0.25 de levadura, evaluando que el nivel microbiano cumpla con la Norma Técnica Peruana N°209.020.1970, 2012, Se observa que no hay cambios microbiológicos debido a que el vinagre al ser ácido se preserva así mismo eliminando los microorganismos mohos y levaduras y coliformes, estando dentro del parámetro propuesto por la Norma Técnica Peruana, la cual este producto puede ser consumido por las personas.

APORTE NUTRICIONAL DE LA VITAMINA C DE VINAGRE A PARTIR DEL DESCARTE DE BANANO ORGÁNICO

Tabla N° 21: ANÁLISIS DE APOORTE NUTRICIONAL DE VITAMINA C DEL MEJOR TRATAMIENTO

N°	ENSAYOS	RESULTADO
1	Vitamina c (mg/100g)	8.10

Fuente: Informe de análisis N° 0.21B-2017 (Ver anexo N°22)

En el cuadro N° 7 la vitamina C presenta 8.10 mg en cada 100 gr de vinagre comparado con (anexo N° 1) Valor nutricional de banano orgánico cada 100 gr de fruta, donde la vitamina C es de 10 mg, podemos apreciar que se ha reducido 2.10 mg de vitamina c debido a la fermentación aeróbica.

V. DISCUSIÓN

En la presente investigación se obtuvo los valores numéricos de los parámetros fisicoquímicos de los distintos tratamientos realizados al vinagre de banano, los cuales se encuentran entre 2.98 (T3) a 3.32 (T2) para el pH, 3.18 (T1) a 3.44 (T3) para la acidez acética y 1.33 (T3) a 2.03 (T1) sólidos solubles, en donde al ser comparados con lo solicitado por la Norma Técnica Peruana N°209.020.1970, 2012 vinagres, ninguno de los tratamientos cumple completamente con esta norma contrariamente a lo establecido por (Calero Córdova, 2011) donde menciona que para la Obtención de vinagre a partir de la miel de abeja se obtuvieron los siguientes factores fisicoquímicos, para el tratamiento de mayor aceptación sólidos solubles de 20° °Brix, su pH de 2.86 y la acidez acética de 5.31, con una apariencia de acuerdo al vino y que estaban dentro de los requerido por la norma.

En esta investigación con respecto a los panelistas que realizaron la evaluación del parámetro físico organoléptico se realizó una instrucción previa en el reconocimiento de las características a evaluar en nuestro producto final, basados en las características de la muestra patrón que se utilizó para contrastar los resultados obtenidos, tanto como de los insumos utilizados en la realización de nuestro vinagre de banano, donde los datos de la evaluación de los panelistas se encuentra homogéneamente distribuida con resultados respecto al factor color en el cual los jurados otorgaron un puntaje que va de 4 (40%) a 5 (52.5%), con respecto al sabor los valores asignados por el jurado estuvieron entre un puntaje de 3 (24.17%), 4 (30%), 5 (25%); con respecto al factor aroma los valor que más asignaron los jurados fueron 4 (55%) y 5 (32.5%); con respecto al factor defectos los valor que más asigno el jurado fueron 4 (28.33%) y 5 (70%).

Confirmando que lo recomendado por (Watts, y otros, 1992) que para aporta a mejorar la fiabilidad de los datos en la investigación a los posibles panelistas encargados de realizar la evaluación organoléptica de los productos deben de ser capacitados previamente, sobre las características que van a evaluar y se les debe de dar una referencia del valor aproximado al que se espera llegar cuando se cuenta con una muestra control, para así obtener datos más fiables.

En la presente investigación se pudo observar la presencia de mohos y levaduras en cantidades por debajo de lo establecido por la legislación peruana y la ausencia total de coliformes y E. coli, que, si permite que el producto sea comercializado, pero sin embargo muestra que hubo un descuido en las prácticas de calidad del proceso debido a que hubieron factores que no fueron tomados en cuenta como los tiempos de tratamiento y las condiciones de los insumos utilizados en el proceso así como las condiciones del ambiente donde se realizó la preparación de los vinagres de banano orgánico, al ser comparados estos datos coinciden con lo mencionado por la (International Commission on Microbiological Specifications for foods, 2000) cual menciona que los mohos y las levaduras crecen de forma lenta en los alimentos que no son ácidos, acelerando este crecimiento de estos microorganismos en los alimentos que presentan mayor acidez, estos pueden provenir de las frutas utilizadas en los procesos industriales, las cuales pueden tener un almacenamiento no adecuado para las mismas, y para disminuir la carga de estos microorganismos, se debe realizar las actividades industriales en lugares de total asepsia, reduciendo los tiempos de almacenamiento de la materia prima y almacenándolos a temperaturas bajas adecuadas, al mismo tiempo se menciona que el valor de pH óptimo para el crecimiento de coliformes en especial E. coli enteropatógena se encuentra entre 4.4 y 8.8.

En cuanto a los valores obtenidos en el aporte nutricional, se identificó que la cantidad de vitamina C de vinagre de banano orgánico es de 8.10mg/100g, valor permitido según Castillo (2011), especificada en la tabla de valor nutricional de banano orgánico. Siendo una buena alternativa para el consumo llevar una vida, natural y sana.

VI. CONCLUSIONES

Se logró determinar las características fisicoquímicas de vinagre a partir de descarte de banano orgánico apoyado en la Norma Técnica Peruana N° 209.020:1970,2012 Vinagre, las mismas que fueron acidez acética mínima de 2.94 y máxima de 4.02, sólidos solubles mínima de 0.7% y máxima de 2.60%, pH mínimo de 2.85 y máximo de 3.90, donde todos los tratamientos cumplen con lo especificado para pH y sólidos solubles, solamente un tratamiento cumple lo solicitado para acidez acética.

Se logró determinar las características organolépticas del vinagre a partir del descarte del banano orgánico apoyado en la Norma Técnica Peruana N° 209.020: 1970,2012 vinagres, donde con respecto al factor color los jurados otorgaron un puntaje que va de 4 (40%) a 5 (52.5%), con respecto al sabor los valores asignados por el jurado estuvieron entre 3 (24.17%), 4 (30%), 5 (25%); con respecto al factor aroma los valores que más asignaron los jurados fueron 4 (55%) y 5 (32.5%); con respecto al factor defectos los valores que más asignó el jurado fueron 4 (28.33%) y 5 (70%).

Se logró determinar el análisis microbiológico del vinagre a partir del descarte del banano orgánico apoyado en “Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas de consumo humano” R.M. N° 591- 2008/MINSA ha establecido los requisitos microbiológicos, donde se puede apreciar que hubo presencia de mohos en 25UFC/ml y de levaduras 75 x10 UFC/ml, así mismo no se encontró coliformes y E. coli, siendo estos valores menores que los establecidos por dicha resolución para Vinagres.

Se logró determinar el aporte nutricional de miligramos de vitamina C del vinagre a partir del descarte del banano orgánico, siendo este valor de 8.10 mg/100g, para el mejor tratamiento del análisis organoléptico.

VII. RECOMENDACIONES

La utilización de los materiales desechados de los procesos productivos para la generación de bienes que presentan demanda requerida presentan una solución al manejo de desechos, que proceden a generar ingresos económicos a las empresa, como una línea productiva paralela que permita generación de trabajo, ingresos económicos, reducción de gastos y desglosar la capacidad de productos que pueda poseer la empresa y lograr una mejor solidez en el mercado al poder estar presente no solo en negocio de chifles, sino que a la vez en el negocio de los vinagres.

La maduración de ideas innovadoras y creativas presentadas por los alumnos en los proyectos de investigación podrían ser motivadas por parte de la universidad, ingresarlos en incubadoras de negocios o presentaciones en ferias empresariales.

Dentro de las posibilidades de la universidad, facilitar a los alumnos el acceso a laboratorios debidamente equipados y acompañamiento debido con profesionales especialistas en la realización de pruebas de calidad para promover la investigación de productos innovadores.

REFERENCIAS

- BERNAL, César Augusto. 2006. Metodología de la investigación. s.l. : PEARSON, 2006. ISBN: 9702606454.
- CALERO CÓRDOVA, R. (2011). Obtención y caracterización de vinagre a partir de miel de abeja (*Apis melífera monofloral*). Piura - Perú.
- CALI, M. (16 DE 04 DE 2006). Fruticultura y Diversificación. Análisis sensorial de los alimentos. Obtenido de INTA: http://inta.gob.ar/documentos/analisis-sensorial-de-los-alimentos/at_multi_download/file/INTA-%20An%C3%A1lisis%20sensorial%20de%20los%20alimentos%20Fruticultura%20%26%20Diversificaci%C3%B3n%20N%C2%BA%2048.pdf.
- CALLEJÓN FERNÁNDEZ, R. (2008). Caracterización química y sensorial del aroma de vinagre de vino. Sevilla - España: Universidad de Sevilla - España.
- CALZADA, J. (2010). Métodos estadísticos para la investigación. 5ª. Ed. Lima - Perú.
- CANTO CANCHE. (2011). Mil usos del platano. La Ciencia y El Hombre. Recuperado el 11 de 01 de 2016, de <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol24num1/articulos/platano/>
- CASTILLO ESCRIBANO, J. (2011). Estudio de la cadena de valor agroalimentaria del banano orgánico de Perú. Madrid - España: Universidad Politécnica de Madrid.
- CHERRES ALEMAN, R. (2012). Elaboración de vinagre a partir de chirimoya que se produce en las zonas de Urucuquí. Ecuador: Universidad Técnica del Norte.
- CORDOVA GONZALES, C. (2006). Cultivo de banano y plátano. Informe de Practica Profesional (Ingeniería Agrónomo). Lima - Perú: Perú DuoCUC.
- DEL CASTILLO Dasmylis 2021. La ética de la investigación científica y su inclusión en las ciencias de la salud. Revisado en la página web: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/880/1157>
- DEVI, Pagadala Suganda. 2017. Research Methodology: A Handbook for Beginners. s.l. : Notion Press, 2017. ISBN 1947752847, 9781947752849.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [Recuperado el septiembre de 2020]. Disponible en:

<http://www.fao.org/worldbanana-forum/projects/good-practices/organic-production-peru/es/>

FERNANDEZ, D. (27 DE 05 DE 2005). Análisis sensorial de alimentos. Pruebas Sensoriales. Obtenido de TRIPOD: <http://dcfernandezmudc.tripod.com/>

FIGUEROA, R. (2006). El cultivo del banano orgánico. Lima Perú.

GODDARD, Wayne y MELVILLE, Stuart. 2004. Research Methodology: An Introduction. s.l. : Juta and Company Ltd, 2004. ISBN 0702156604, 9780702156601.

HATTA SADOKA, B. (2005). Elaboración de vinos y vinagres de frutas. Lima - Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.

HELGUERO, L. F. El banano orgánico peruano se consolida en el mercado japonés. Embajada del Perú en Japón, 2017.

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, María del Pilar. 2014. Metodología de la Investigación. Sexta edición. s.l.: MCGRAW-HILL, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0.

RONGSHAN, 2017. Hou Submits Chinese Patent Application for Production Method for Banana-Tea Vinegar Drink. New Delhi: , Jul 10, ProQuest Central.

HOUGH, J. (1998). Biotecnología de la cerveza y de la malta. España: Escribia SA.

INACAL. (2012). NORMA TECNICA PERUANA 209.020 definiciones, clasificación, métodos de ensayo y de requisitos de vinagre. Revisada 2012. Lima - Perú: INDECOPI.

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL Y DE NORMAS TÉCNICAS. (2012). Ingeniería Sanitaria-Presentación Y Contenido de proyectos de tipos de vinagres y sus procesos. Lima - Perú: Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. (2000). Microbiología de Alimentos. Zaragoza - España: Acribia S.A.

JEENSAE, R., KONGSIRI, N., FLUCH, S., BURG, K. and BOONRUANGROD, R., 2021. Cultivar specific gene pool may play an important role in *Musa acuminata* Colla evolution. Genetic Resources and Crop Evolution, **68**(4), pp. 1589-1601.

- KIRSCH, Gesa y SULLIVAN, Patricia A. 1992. *Methods and Methodology in Composition Research*. s.l. : SIU Press, 1992. ISBN 0809317273, 9780809317271.
- KOTHARI, C. R. 2004. *Research Methodology: Methods and Techniques*. s.l.: New Age International, 2004. ISBN: 8122415229, 9788122415223.
- KUMAR, Ranjit. 2014. *Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners*. s.l.: SAGE, 2014. ISBN 1446297829, 9781446297827.
- MAGRAMA. (2013). *Fisicoquímica y fisiológica en el proceso de maduración de banano de exportación*. Obtenido de http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/azucar_tc_m7-315242.pdf
- MINISTERIO DE AGRÍCULTURA. (2015). *Nota de Prensa Minagri: Exportación de banano orgánico peruano creció 94% en últimos 5 años*. Obtenido de <http://www.minagri.gob.pe/portal/notas-de-prensa/notas-de-prensa-2015/12218-minagri-exportacion-de-banano-organico-peruano-crecio-94-en-ultimos-5-anos>
- ÑAUPAS, Humberto, MEJIA, Elias y NOVOA, Eliana y VILLAGOMEZ, Alberto. 2011. *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y ASESORAMIENTO DE TESIS*. Lima : Cepredim, 2011. 67/426.
- PATTON, Michael Quinn. 2002. *Qualitative Research & Evaluation Methods*. s.l. : SAGE, 2002. ISBN 0761919716, 9780761919711.
- PRISACARU, A.E. and OROIAN, M.A., 2018. *Quality Evaluation Of Vinegar Obtained From Banana Peel*. Sofia: Surveying Geology & Mining Ecology Management (SGEM) ProQuest Central. DOI <http://dx.doi.org/10.5593/sgem2018V/6.4/S08.033>.
- RIVERA ROMO, S. (2011). *Obtención de vinagre a partir de la biofermentación de residuos de banano y otras frutas para su industrialización*. Quito - Ecuador: Universidad de Las Américas.
- ULLUQUE SÁNATELO, C. (2012). *Elaboración de Hidromiel a partir de la miel de abeja (Apis melífera)*. Piura - Perú: Universidad Nacional de Piura.
- VALDERRAMA Mendoza, Santiago. *Pasos para elaborar Proyectos de Investigación Científica: Cuantitativa, cualitativa y mixta*. Lima, Editorial San Marcos, 2015.
- VASQUEZ, H. (2007). *Fermentación alcohólica: una opción para la producción de energía renovable a partir de desechos agrícolas*. Mexico: Scielo.

- VELAZQUEZ CIRO, H. (2008). Caracterización mecánica y fisicoquímica de banano tipo exportación (CAVENDISH VALERY). Diario Gestión, 2.
- Volkaert, H., 2018. El origen, la domesticación y la dispersión de los bananos Lograr un cultivo sostenible de bananos. Serie Burleigh Dodds en Ciencias Agrícolas, 1, pp. 3-20. <https://doi.org/10.19103/as.2017.0020.01>
- WATTS, B., YLIMAKI, G., JEFFERY, L., & ELIAS, L. (1992). Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Ottawa - Canada: International Development Research Centre.
- ZHENJIANG, 2019. Jingjiang Vinegar Applies for Patent on Production Process of Banana and Pineapple Composite Fruit Vinegar. New Delhi: , Nov 25, ProQuest Central.

ANEXOS

Anexo 1: Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Definición Conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de Medición
Elaboración de vinagre de banano orgánico	Dosis de sacarosa	Es la azúcar común es un disacárido formado por una molécula de glucosa y otra de fructosa, valores específicos de sacarosa requerida (Moreira, 2013).	Las dosis serán de 5 gr, 10 gr, 15 gr por 500ml de mosto (250 gr de banano orgánico y 250 ml de agua).	Concentración sólido soluble (°Brix)	Intervalos
Características de vinagre	Características Organolépticas	El vinagre de banano indica características que obtienen ser apreciadas por los sentidos para atestiguar la eficacia del producto.	Se obtiene a partir de escalas de evaluación por examen de gustación usando escala hedónica.	Color	Ordinal
				Sabor	Ordinal
				Aroma	Ordinal
				defectos	Ordinal
	Características Físicoquímicas	Son exigencias fisicoquímicas que la norma técnica peruana 209.020:1970(revisada el 2012) vinagres, crea como obligatorios para que el producto esté calificado de calidad.	Se efectuará mediante técnicas de: <ul style="list-style-type: none"> • Potenciometría • Titulación. 	PH	Intervalos
				Porcentaje de ácido acético	Razón
	Requisitos Microbiológicos	Son obligaciones microbiológicas determinadas por la norma técnica peruana 209.020:1970 (revisada el 2012) vinagres, para adquirir un producto inerte.	Se efectuarán mediante pruebas microbiológicas. <ul style="list-style-type: none"> • ICMSF • ICMSF 	Mohos (ufc/g ó ml)	Razón
Levaduras (ufc/g ó ml)				Razón	
Coliformes (MNP/ml)				Razón	
Aporte Nutricional	es el total de nutrientes existentes en el producto, Medir en mg de vitamina c.	Se realiza mediante método de prueba NMX-F-229-1972.	Vitamina c (mg)	Razón	

ANEXO N° 1 Valor Nutricional de Banano Orgánico cada 100g de fruta

Componentes	Banano orgánico en 100 gramos.
Agua	75.7g
Proteínas	1.1 g
Lípidos	0.2g
Carbohidratos totales	22.2g
Fibras	0.6g
Vitamina A	119 UI
Vitamina B1	0.05mg
Vitamina B2	0.06mg
Vitamina B6	0.32mg
Vitamina C	10.0 mg
Vitamina Acido Nicotínico	0.6mg
Ácido Pantoténico	0.2mg

Fuente: (Castillo, 2011).

ANEXO N°2: FACTORES Y NIVELES DE LA ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VINAGRE A PARTIR DEL DESCARTE DE BANANO ORGÁNICO.

Factores	Niveles	Clave
Dosis de sacarosa	Dilución de 250 g banano orgánico y 250 ml agua	T ₁ T ₂ T ₃
	5 gr	
	10 gr	
	15 gr	
Dosis de sacarosa	Testigo (vinagre Venturo blanco)	T ₀

Elaboración propia

ANEXO N° 3: DISEÑO EXPERIMENTAL

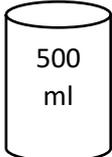
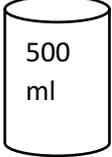
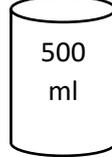
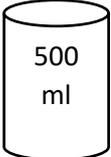
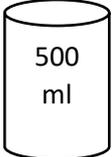
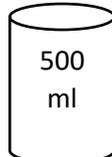
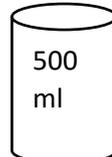
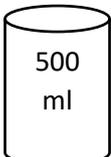
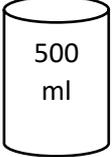
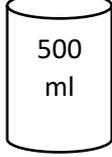
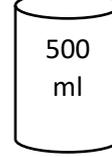
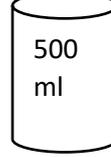
Tratamientos: Las dosis de sacarosa tendrá 3 niveles (5 gr, 10gr, 15 gr), la dilución será de 250 gr de banano y 250 ml de agua.

TRATAMIENTOS DE LA ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VINAGRE A PARTIR DEL DESCARTE DE BANANO ORGÁNICO.

Tratamiento	Sacarosa (gr)
T ₀	Testigo (vinagre blanco)
T ₁	5
T ₂	10
T ₃	15

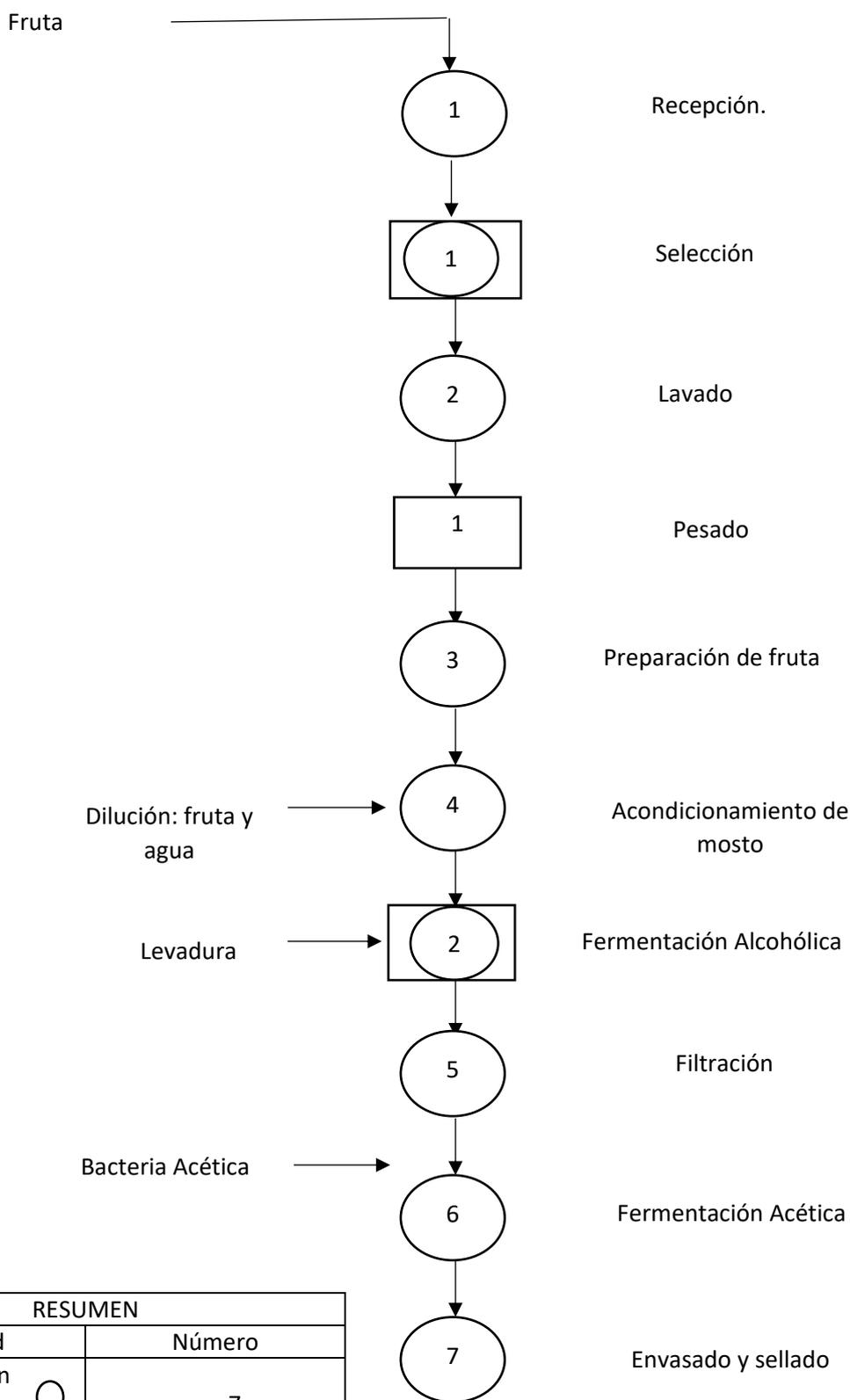
Elaboración propia

ESQUEMA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE TRATAMIENTOS EN BLOQUES COMPLETAMENTE AL AZAR

BLOQUES	TRATAMIENTOS			
I	T ₁ 	T ₀ 	T ₂ 	T ₃ 
II	T ₃ 	T ₁ 	T ₀ 	T ₂ 
III	T ₂ 	T ₃ 	T ₁ 	T ₀ 

Elaboración propia.

ANEXO N° 5: DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE VINAGRE DE FRUTA.



RESUMEN	
Actividad	Número
Operación	7
Inspección	1
Combinado	2

Descripción del Proceso

Para la elaboración del vinagre de banano orgánico se inicia con la etapa de:

Recepción: se recepción el banano orgánico donde se almaceno en un ambiente ventilado.

Pesado: el banano orgánico se pesó para conocer la cantidad de materia prima que se recepción.

Selección y lavado: la fruta más madura de color amarillo se seleccionó de diferentes tamaños la cual debe de estar libre de impurezas y de contaminantes que afecten el sistema de fermentación y se procedió el lavado con la finalidad de eliminar las impurezas y posibles microorganismos que presente la fruta.

Pesado: la materia prima seleccionada en una balanza analítica se pesó para saber la cantidad de la fruta que entra en el proceso, en este caso se pesó 2 kilo 500 gr en la cual fueron en total 17 bananos orgánicos para cada uno de los bloques.

Blanqueado: se utilizó 2 litros de agua en una olla a una temperatura de 90°C luego se procedió echar el banano orgánico pesado y se dejó 2 minutos hasta que el banano llegue a un color medio amarillento y negro.

Pelado: la cascara se desprende de la pulpa, luego se vertió en una tina limpia con 2 litros de agua con 5 ml de la solución de ácido ascórbico dejando 10 minutos con la finalidad que no se oscurezca, no se oxide rápido el banano orgánico y así tenga un color agradable.

Rodajeo: se corta en rodajas la fruta para evitar contaminación físicos dadas por la manipulación o el medio ambiente.

Licuadao: se agrega la pulpa de banano orgánico en rodajas en una licuadora hasta obtener un batido de banano.

Acondicionamiento de Mosto: es la dilución de 250 ml agua, 250 gr banano por las proporciones de sacarosa (5, 10,15 gr), obteniendo 13°Brix, 15°Brix ,17 °Brix de sólido solubles, luego inmediatamente se almacenó en un kitazato bien cerrado.

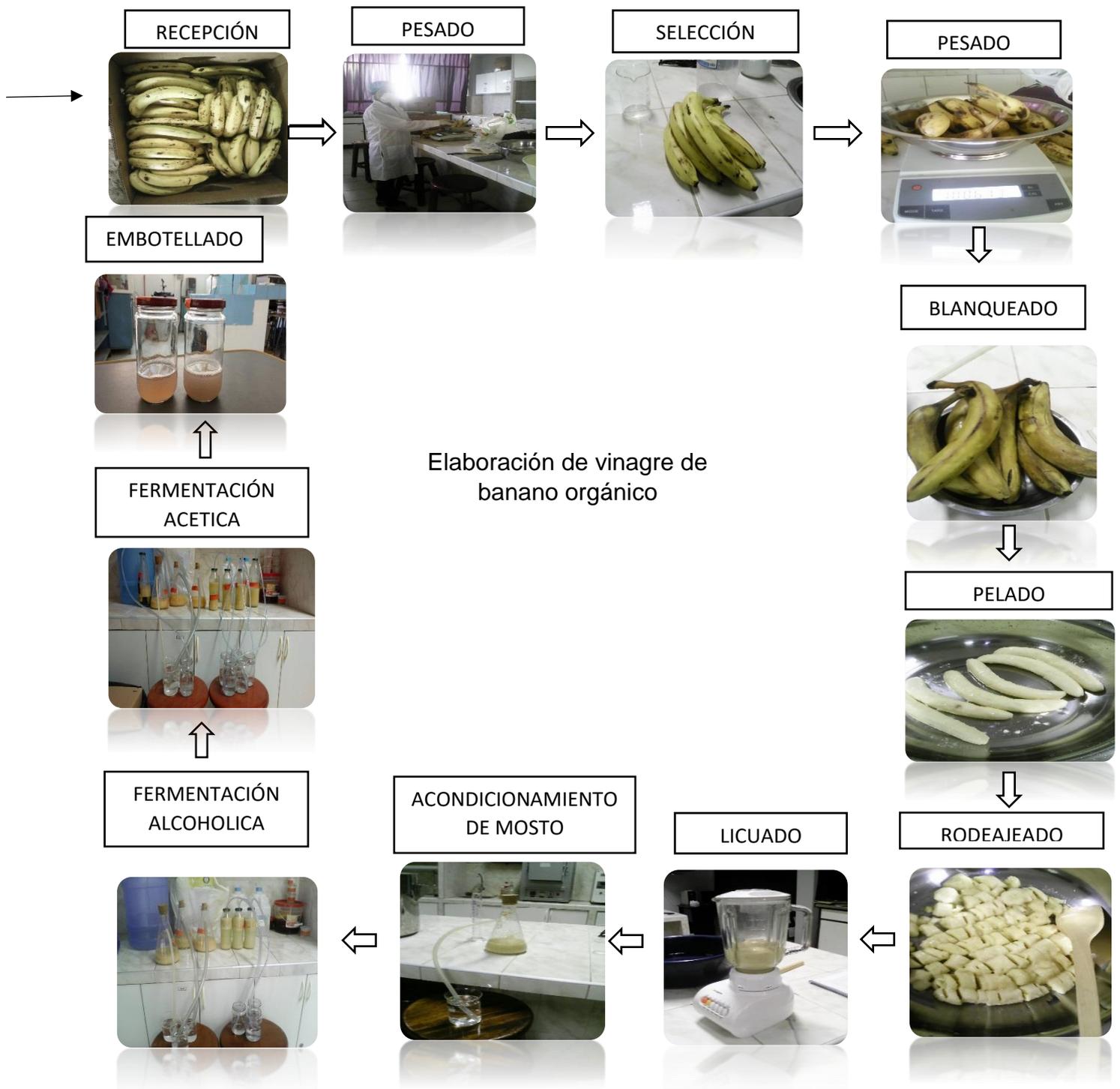
Fermentación Alcohólica: se añadió 0.25 de levadura activada (*saccharomyces cerevisiae*) en el mosto y se procedió la fermentación en un kitazato tapado con corcho y una manguera con un vaso de agua, mediante esta etapa se transforma la glucosa en alcohol.

Fermentación Acética: se inició con el crecimiento de una bacteria acética (*aceterobacter*) en el vino, para lo cual se agregó un inóculo de 0.25 ml de esta bacteria.

Filtración: se separa los residuos de la fermentación acética y el vinagre de banano orgánico, usando una tela de organza.

Estabilización: se realizó para evitar que la bacteria acética vuelva a desarrollarse y transforme el ácido acético en agua, este tratamiento consiste en una pasteurización en 80°C en 15 minutos en el equipo de baño maría.

Embotellamiento: se llenó el vinagre de banano orgánico en botellas de vidrio las cuales serán bien lavadas por dentro y por fuera.

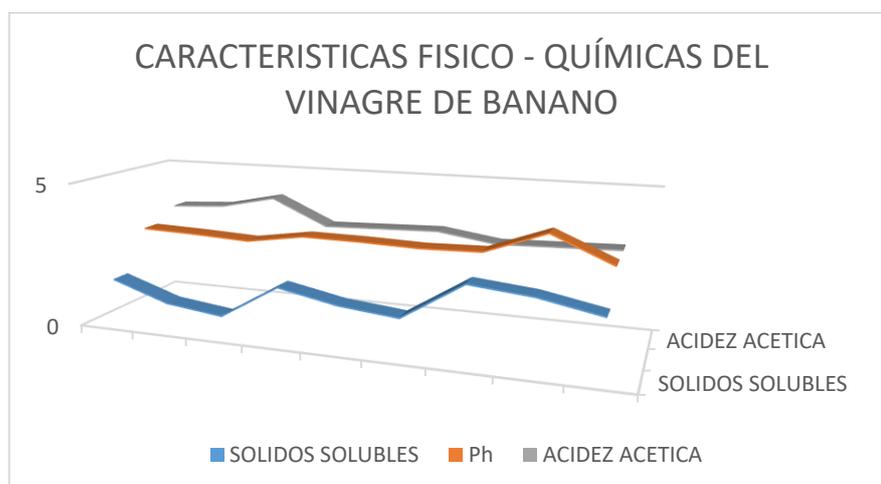


FLUJOGRAMA DE PROCESO DE ELABORACIÓN DE VINAGRE DE BANANO ORGÁNICO

ANEXO N° 7: HOJA DE EVALUACIÓN DE CARACTERISTICAS FÍSICOQUÍMICAS DE VINAGRE DE BANANO ORGÁNICO

N° de Bloques	N° de Pruebas	Tratamientos	pH	Acidez Títulable		Sólidos Solubles (°Brix)
				Gastos (Na OH)	Ácido Acético	
I	1	T0	2.47	104.6	6.276	0.0
	2	T1	3	58	3.48	1.6
	3	T2	2.94	60	3.6	0.94
	4	T3	2.85	67	4.02	0.7
II	5	T0	2.47	104.6	6.276	0.0
	6	T1	3.16	52	3.12	1.9
	7	T2	3.14	53	3.18	1.5
	8	T3	3.08	54	3.24	1.3
III	9	T0	2.47	104.6	6.276	0.0
	10	T1	3.13	49	2.94	2.6
	11	T2	3.9	50	3	2.4
	12	T3	3.02	51	3.06	2

Elaboración propia.



ANEXO N°08: Constancias de validación de Instrumento Físicoquímico

Constancia de Validación de Instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "HOJA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICO POR LA TÉCNICA ESCALA HIDÓNICA DE 5 PUNTOS ESTABLECIDOS.

Yo, Sandy Ramos Timana con D.N.I. N° 46992589, especialista en Sist. de Gestión de Calidad, ostento el grado de Ingeniero Industrial y ejerzo la carrera profesional en Universidad César Vallejo. Por medio de la presente hago constar que he recibido, con fines de validación, el instrumento "HOJA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICO" que será Aplicado durante los meses de abril y julio 2016, en el desarrollo de la investigación de la alumna Campoverde Arias Kely Mirelly.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.			X	
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar			X	
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.				X
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación.			X	
5	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.			X	
6	La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión.			X	
7	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.			X	

1= Deficiencia 2= Regular 3= Bueno 4=Excelente.

Observaciones:

Piura, 23 de 11 del 2016.


 SANDY XIOMARA RAMOS TIMANA
 INGENIERA INDUSTRIAL
 Reg. CIP N° 1717

Constancia de Validación del Instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "HOJA DE EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA"

Yo, Sandy Ramos Timana, con D.N.I. N° 46992589, especialista en Sist. de Gestión de Calidad, ostento el grado de Ingeniero Industrial y ejerzo la carrera profesional en Universidad César Vallejo. Por medio de la presente hago constar que he recibido, con fines de validación, el instrumento "HOJA DE EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA" que será Aplicado durante los meses de abril y julio 2016, en el desarrollo de la investigación de la alumna Campoverde Arias Kely Mirelly.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.				X
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar			X	
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.			X	
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación.				X
5	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.			X	
6	La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión.			X	
7	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.			X	

1= Deficiencia 2= Regular 3= Bueno 4=Excelente.

Observaciones:

Piura, 23 de 11 del 2016.


 SANDY XIOMARA RAMOS TIMANA
 INGENIERA INDUSTRIAL
 Reg. CIP N° 171756

Constancia de Validación del Instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "HOJA DE EVALUACIÓN FISCOQUIMICA"

Yo, Rosa Elena Castro Alamo, con D.N.I. N° 03685533, especialista en Microbiología, ostento el grado de Bachiller en Ciencias Biológicas y ejerzo la carrera profesional en Microbiología y Parasitología. Por medio de la presente hago constar que he recibido, con fines de validación, el instrumento "HOJA DE EVALUACIÓN FISCOQUIMICA" que será Aplicado durante los meses de abril y julio 2016, en el desarrollo de la investigación de la alumna Campoverde Arias Kely Mirelly.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.				✓
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar				✓
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.				✓
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación.			✓	
5	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.			✓	
6	La redacción de los ítems es clara, y apropiada para cada dimensión.			✓	
7	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.			✓	

1= Deficiencia 2= Regular 3= Bueno 4=Excelente.

Observaciones:

Piura, 23 de Nov. del 2016.



Constancia de Validación del Instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "HOJA DE EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA"

Yo, TERESA CONSUELO MONTOYA PEÑA, con D.N.I. N° 02655273, especialista en INDUSTRIAL Y AGRONOMÍA, ostento el grado de MSc EN ZUMOS TROPICALES y ejerzo la carrera profesional en UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO. Por medio de la presente hago constar que he recibido, con fines de validación, el instrumento "HOJA DE EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA" que será Aplicado durante los meses de abril y julio 2016, en el desarrollo de la investigación de la alumna Campoverde Arias Kely Mirelly.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.			X	
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar				X
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.			X	
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación.				X
5	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.			X	
6	La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión.			X	
7	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.			X	

1= Deficiencia 2= Regular 3= Bueno 4=Excelente.

Observaciones:

Piura, 23 de 11 del 2016.

Teresa Consuelo Montoya Peña
INGENIERO AGRÓNOMO
MSc. EN AGRONOMÍAS
REGISTRO CP. N° 48204

ANEXO N° 9: HOJA DE EVALUACIÓN ORGANOLEPTICA CON ESCALA HEDÓNICA VERBAL DE 5 PUNTOS.

HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

NOMBRE..... FECHA: __/__/__ EDAD:.....

VINAGRE DE BANANO ORGÁNICO

Conocimientos: la evaluación sensorial se empezará a experimentar las muestras, apreciando las propiedades del producto, y dele el puntaje que a usted le agrada: 5. muy bueno, 4. Bueno, 3. No me gusta ni me disgusta, 2. Regular, 1. malo

Tratamientos Requisitos organoléptico	B1T0	B1T1	B1T2	B1T3	B2T0	B2T1	B2T2	B2T3	B3T0	B3T1	B3T2	B3T3
color												
olor												
sabor												
Tolerancia de defecto												

Elaboración propia.

ANEXO N° 10: Guía para medir las características organolépticas del vinagre de banano orgánico.

Características	Descripción		Modo de Calificación
COLOR	5	Característico a la pulpa de la fruta	muy bueno
	4	Característico a la pulpa de la (banano orgánico) presentado un ligero escurrimiento.	bueno
	3	Indiferente	No me gusta ni me disgusta
	2	Muy oscuro	regular
	1	Excesivamente oscuro	malo
SABOR Y OLOR	5	Característico a la pulpa de la fruta	muy bueno
	4	Ligeramente característico a la pulpa de la fruta	bueno
	3	Indiferente	No me gusta ni me disgusta
	2	No característico a la fruta	regular
	1	Extremadamente ácido	malo
TOLERANCIA DE DEFECTOS	5	libre de impurezas	muy bueno
	4	Aceptablemente libre de impurezas	bueno
	3	pocas impurezas	No me gusta ni me disgusta
	2	Impurezas	regular
	1	demasiadas Impurezas	malo

Elaboración propia

ANEXO N° 11: Matriz de Datos obtenidos por los 10 jueces en las Características Organolépticas

BLOQUES	RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS DE LOS JUECES EN LAS CARACTERISTICAS ORGANOLECTICAS.															
	TRATAMIENTO TESTIGO (T0)				TRATAMIENTO T1				TRATAMIENTO T2				TRATAMIENTO T3			
	COLOR	SABOR	AROMA	DEFECTOS	COLOR	SABOR	AROMA	DEFETOS	COLOR	SABOR	AROMA	DEFECTOS	COLOR	SABOR	AROMA	DEFECTOS
BLOQUE I	4	3	2	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4
	5	1	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4
	5	3	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5
	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	2	4	5
	3	1	3	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	2	5	5
	5	1	4	5	5	3	4	5	5	5	5	5	4	2	5	5
	4	2	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	3	5	5
	4	1	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	3	3	5
	5	1	3	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	3	3	5
BLOQUE II	5	3	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	3	3	3
	3	4	3	5	1	3	4	5	5	3	5	5	3	5	3	4
	4	4	5	5	5	5	4	5	5	3	5	5	5	2	3	4
	4	4	4	5	4	5	4	5	5	3	3	5	5	3	3	4
	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	3	5	4
	4	3	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5	3	4	4
	5	1	4	5	2	5	4	4	4	4	4	5	5	3	4	4
	5	1	4	5	2	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4
	5	1	4	5	2	4	5	4	4	4	4	4	4	1	4	5
BLOQUE III	5	2	4	5	3	4	5	3	4	5	4	4	4	1	4	5
	4	3	5	5	4	4	5	5	5	4	3	4	5	3	4	5
	4	3	5	5	4	2	5	5	5	4	2	4	5	3	4	5
	4	1	5	5	4	2	5	5	5	5	5	4	5	3	4	5
	4	4	5	5	5	2	5	5	5	5	5	4	4	3	4	5
	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	1	4	5
	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	2	5	4	4	1	5
	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	2	4	5	4	5	4
	5	5	4	5	5	4	4	4	4	3	4	5	4	5	5	4
BLOQUE III	5	5	4	5	5	3	4	4	4	3	4	5	4	5	3	4
	5	5	4	5	5	3	4	4	4	3	4	5	4	5	3	4
	5	5	4	5	5	3	4	4	4	3	4	5	4	4	3	4

Anexo N° 12: Constancia de Validaciones de hojas y formatos de análisis organolépticos.

Constancia de Validación de Instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "HOJA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICO POR LA TECNICA ESCALA HIDÓNICA DE 5 PUNTOS ESTABLECIDOS.

Yo, Sandy Ramos Timana con D.N.I. N° 46992589, especialista en Sist. de Gestión de Calidad, ostento el grado de Ingeniero Industrial y ejerzo la carrera profesional en Universidad César Vallejo. Por medio de la presente hago constar que he recibido, con fines de validación, el instrumento "HOJA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICO" que será Aplicado durante los meses de abril y julio 2016, en el desarrollo de la investigación de la alumna Campoverde Arias Kely Mirelly.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

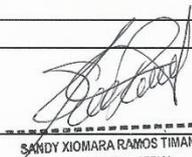
EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.			X	
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar			X	
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.				X
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación.			X	
5	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.			X	
6	La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión.			X	
7	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.			X	

1= Deficiencia 2= Regular 3= Bueno 4=Excelente.

Observaciones:

Piura, 23 de 11 del 2016.


 SANDY XIOMARA RAMOS TIMANA
 INGENIERA INDUSTRIAL
 Reg. CIP N° 171211

Constancia de validación de Instrumentos

HOJA DE OBTENCIÓN DE PUNTAJE DE LAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS APLICADA A 10 EXPERTOS.

Yo, TERESA CONSUELO MONTOYA PEÑA con D.N.I. N° 02655278 especialista en INDUSTRIA Y AGRICULTURA, ostento el grado de M.Sc. EN ZUMOS TROPICALES y ejerzo la carrera profesional en UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO. Por medio de la presente hago constar que he recibido, con fines de validación, el instrumento "HOJA DE EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS SENSORIALES APLICADA A 10 EXPERTOS" que será Aplicado durante los meses de abril y julio 2016, en el desarrollo de la investigación de la alumna Campoverde Arias Kely Mirelly.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.			X	
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar			X	
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.			X	
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación.			X	
5	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.			X	
6	La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión.			X	
7	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.			X	

1= Deficiencia 2= Regular 3= Bueno 4=Excelente.

Observaciones:

Piura, 23 de 11 del 2016.

Teresa Consuelo Montoya Peña
INGENIERO AGRÓNOMO
M.Sc. EN AGRINDUSTRIAS
REGISTRO CIP. N° 48294

Constancia de Validación de Instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "HOJA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICO POR LA TECNICA ESCALA HIDÓNICA DE 5 PUNTOS ESTABLECIDOS.

Yo, TERESA C. MONTOYA PEÑA, con D.N.I. N° 02655278 especialista en INDUSTRIAL Y AGRONOMIA, ostento el grado de M.Sc. en FOLIOS TROPICALES y ejerzo la carrera profesional en UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO. Por medio de la presente hago constar que he recibido, con fines de validación, el instrumento "HOJA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICO" que será Aplicado durante los meses de abril y julio 2016, en el desarrollo de la investigación de la alumna Campoverde Arias Kely Mirelly.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

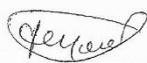
EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.			X	
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar				X
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.			X	
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación.				X
5	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.			X	
6	La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión.			X	
7	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.			X	

1= Deficiencia 2= Regular 3= Bueno 4=Excelente.

Observaciones:

Piura, 23 de 11 del 2016.



Teresa Consuelo Montoya Peña
INGENIERO AGRÓNOMO
M.Sc. EN AGROINDUSTRIAS
REGISTRO QIP. N° 44208

Constancia de validación de Instrumentos

HOJA DE OBTENCIÓN DE PUNTAJE DE LAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS APLICADA A 10 EXPERTOS.

Yo, Sandy X. Ramos Trujano, con D.N.I. N° 46992589, especialista en Sistemas de Gestión de Calidad ostento el grado de Ingeniero Industrial y ejerzo la carrera profesional en Universidad César Vallejo. Por medio de la presente hago constar que he recibido, con fines de validación, el instrumento "HOJA DE EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS SENSORIALES APLICADA A 10 EXPERTOS" que será Aplicado durante los meses de abril y julio 2016, en el desarrollo de la investigación de la alumna Campoverde Arias Kely Mirelly.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.			X	
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar				X
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.			X	
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación.			X	
5	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.				X
6	La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión.			X	
7	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.			X	

1= Deficiencia 2= Regular 3= Bueno 4=Excelente.

Observaciones:

Piura, 23 de 11 del 2016.


 SANDY YIOMARA RAMOS TRUJANO
 INGENIERA INDUSTRIAL
 Reg. CIP N° 171769

Constancia de validación de Instrumentos

HOJA DE OBTENCIÓN DE PUNTAJE DE LAS CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS APLICADA A 10 EXPERTO.

Yo, Rosa Elena Costo Plamo, con D.N.I. N° 03685533, especialista en Microbiología, ostento el grado de Bachiller en Ciencias Biológicas y ejerzo la carrera profesional en Microbiología y Parasitología. Por medio de la presente hago constar que he recibido, con fines de validación, el instrumento "HOJA DE EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS SENSORIALES APLICADA A 10 EXPERTOS" que será Aplicado durante los meses de abril y julio 2016, en el desarrollo de la investigación de la alumna Campoverde Arias Kely Mirelly.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.				✓
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar				✓
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.				✓
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación.			✓	
5	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.			✓	
6	La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión.			✓	
7	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.			✓	

1= Deficiencia 2= Regular 3= Bueno 4=Excelente.

Observaciones:

Piura, 23 de nov del 2016.

Rosa Elena Costo Plamo

Constancia de Validación de Instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "HOJA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICO POR LA TECNICA ESCALA HIDÓNICA DE 5 PUNTOS ESTABLECIDOS.

Yo, Rosa Elena Costo Alamo, con D.N.I. N° 03685533 especialista en Microbiología, ostento el grado de Bachiller en Ciencias Biológicas y ejerzo la carrera profesional en Microbiología y Parasitología. Por medio de la presente hago constar que he recibido, con fines de validación, el instrumento "HOJA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICO" que será Aplicado durante los meses de abril y julio 2016, en el desarrollo de la investigación de la alumna Campoverde Arias Kely Mirelly.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

N°	INDICADORES	VALORES			
		1	2	3	4
1	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.				✓
2	El instrumento evidencia el problema a solucionar			✓	✓
3	El instrumento guarda relación con los objetivos propuestos en la investigación.				✓
4	El instrumento facilita la comprobación de la hipótesis que se plantea en la investigación.			✓	
5	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.			✓	
6	La redacción de los ítems es clara y apropiada para cada dimensión.			✓	
7	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.			✓	

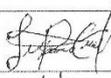
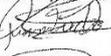
1= Deficiencia 2= Regular 3= Bueno 4=Excelente.

Observaciones:

Piura, 23 de nov. del 2016.

Rosa Elena Costo Alamo

"Lista de Expertos que Evaluaron las Características Sensoriales de Los Cuatro
Tratamientos por cada uno de los Bloques"

N°	Apellido y Nombre	DNI	Ocupación	Firma
1	Córdova Souir Amilly	74246540	Estudiante	
2	Campoverde Arias Lesdy	46487187	Ama de Casa	
3	Nelida Arias Morones	03177906	Ama de Casa	
4	Campoverde Arias IRIS	47998431	Ama de Casa	
5	De la Cruz Celia Fantán	44687382	Ama de Casa	
6	ARIAS CORREA ELVA	47741330	Ama de casa	
7	Magdalena Pintado Cruz	46664982	Ama de casa	
8	Josefa Gonzalez Alvarez	46709826	Ama de casa	
9	Anita Rojas Alache	48152368	Ama de Casa	
10	MARGARITA CORONADO SILVA	47362558	AMA DE CASA	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 13: Procesamiento de los Resultados.

Figura N° 1 Análisis de Varianza de Porcentaje de Sólidos Solubles °Brix.

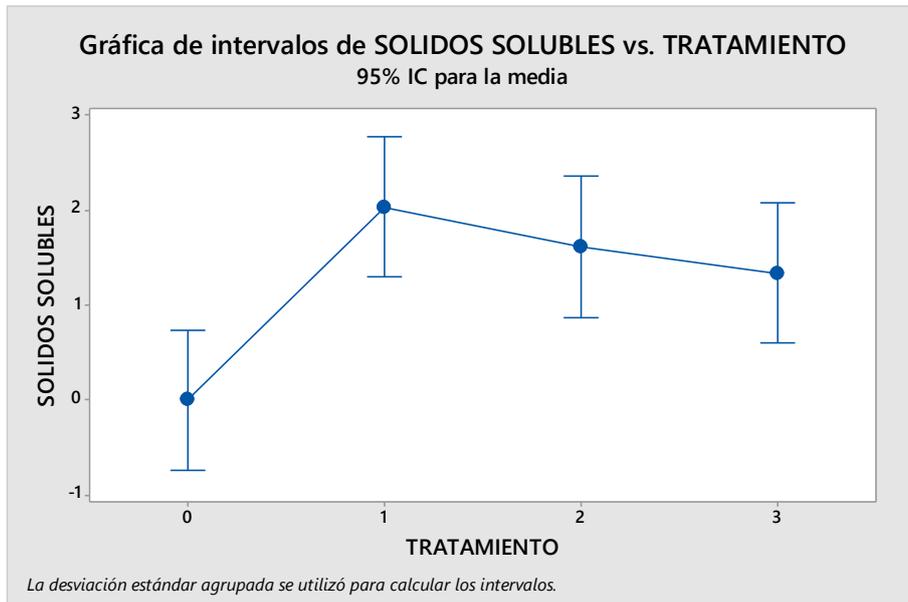


Figura N° 02 Análisis de Varianza de Porcentaje de Acidez Acética

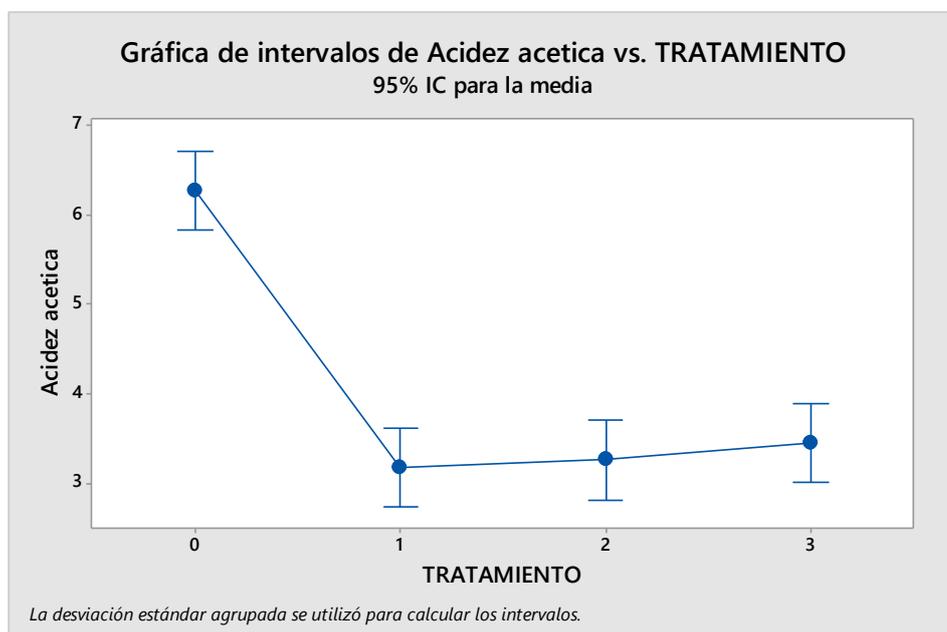


Figura N° 3 Análisis de Varianza para la determinación del pH.

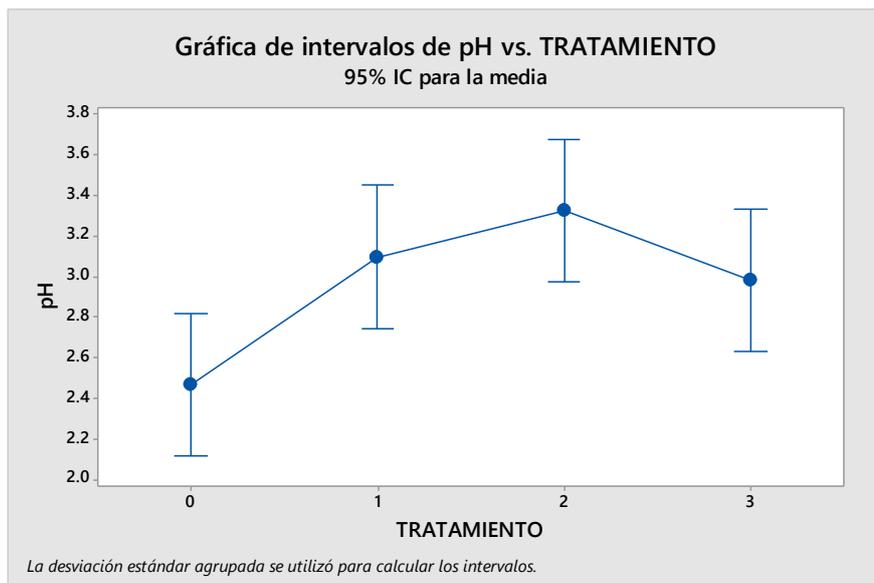


Figura N° 4 prueba de Duncan para la determinación de Color

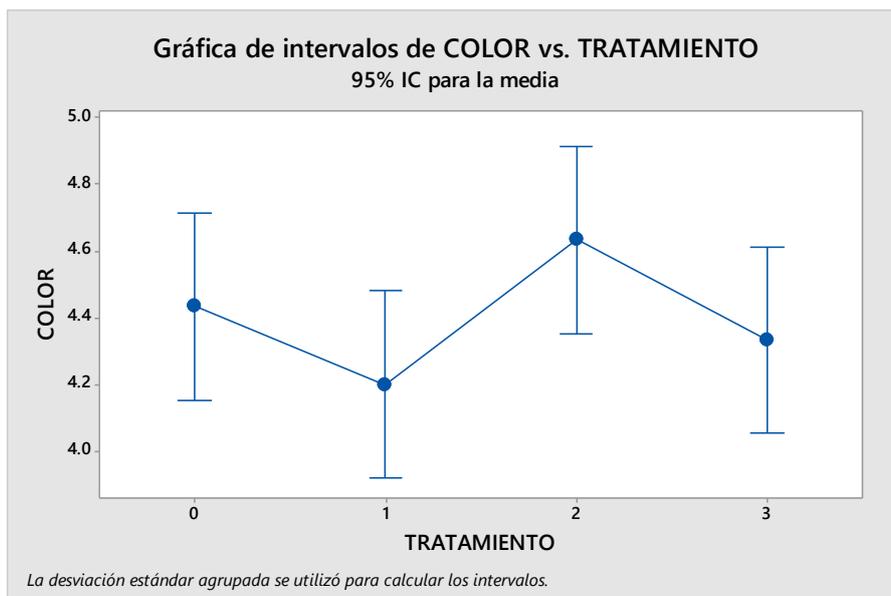


FIGURA N° 5 Análisis de Varianza para la determinación del factor Sabor

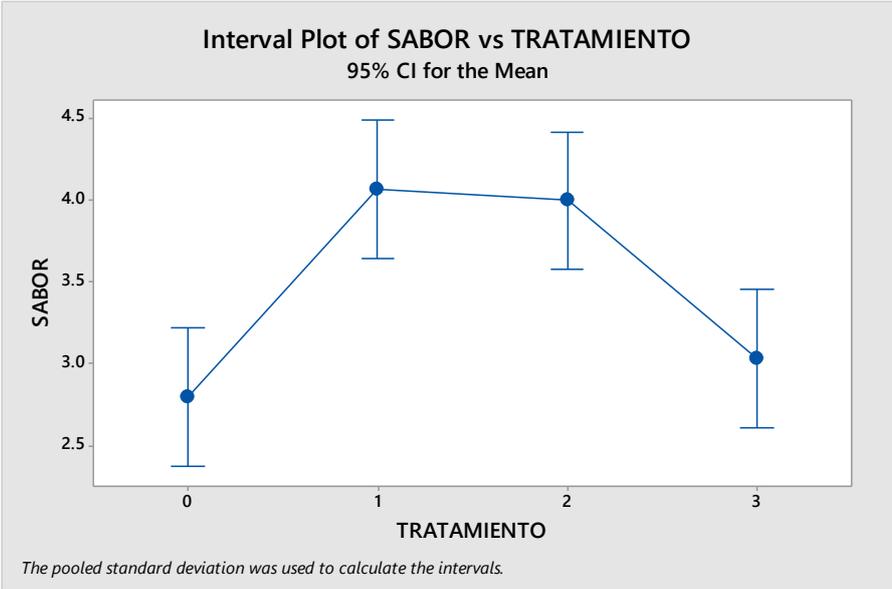


FIGURA N° 6: Análisis de Varianza para la determinación del factor Aroma

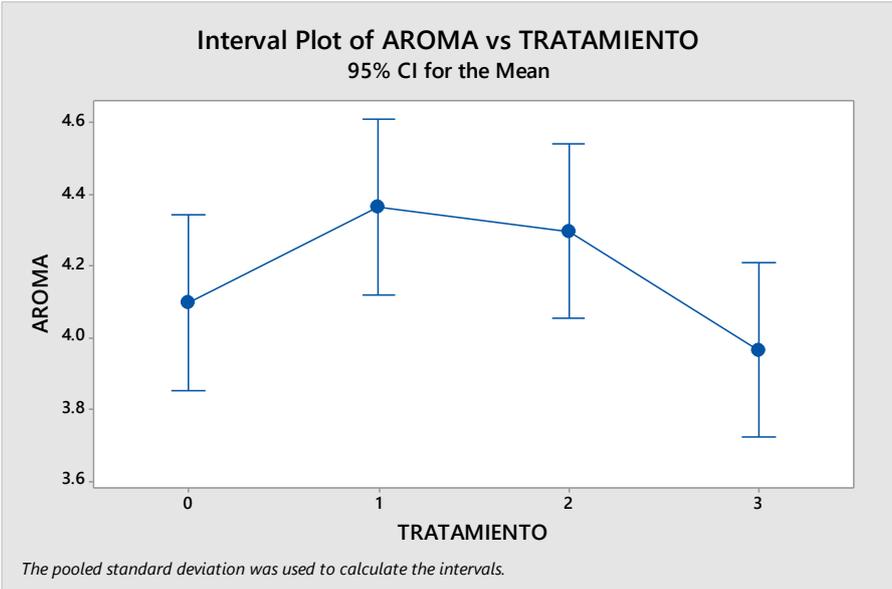
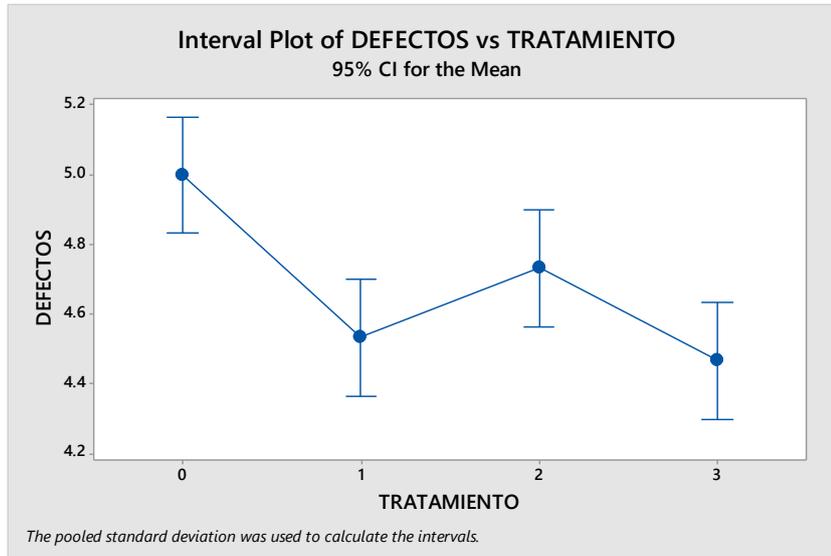


FIGURA N°7 Análisis de Varianza para la determinación del factor Tolerancia de Defectos.



Estadísticos descriptivos de los parámetros medidos para determinar las características organolépticas y físicas químicas.

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.	Varianza
COLOR	120	1,00	5,00	4,4000	,78215	,612
SABOR	120	1,00	5,00	3,4750	1,28313	1,646
AROMA	120	2,00	5,00	4,1833	,68579	,470
DEFECTOS	120	3,00	5,00	4,6833	,50182	,252
SÓLIDOS_SOLUBLES	12	,00	2,60	1,2417	,92585	,857
Ph	12	2,47	3,90	2,9692	,39730	,158
ACIDEZ_ACETICA	12	2,94	6,28	4,0390	1,38119	1,908
N válido (según lista)	12					

ANEXO N° 14: Evidencias Fotográficas

FIGURA N°8 proceso de fermentación alcohólica del vinagre de banano orgánico.



Fuente: fotografía tomada por investigador.

FIGURA N° 9 Medición de sólidos solubles °Brix por refratrometría Y pH del vinagre de banano orgánico.



Fuente: fotografía tomada en laboratorio de La Universidad Cesar Vallejo.

ANEXO N° 15: Informes de análisis del vinagre de Banano.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD



INFORME DE ENSAYO N° 021-2017

Pág. 1 / 1

SOLICITANTE : KELY MIRELLY CAMPOVERDE ARIAS
DOMICILIO LEGAL : Las Dalias 1 era etapa MZ D lote 12. Piura
PRODUCTO DECLARADO : **VINAGRE DE BANANO ORGANICO**
Tesis. "Elaboración y caracterización de vinagre a partir del descarte del banano orgánico en base a la Norma Técnica Peruana 209.020:1970 .Vinagre. Piura-2017"
CANTIDAD DE MUESTRA : 1 muestras por 100 ml
FORMA DE PRESENTACIÓN : Botella de vidrio sellada
INSCRIPCIÓN DEL ENVASE : No especifica
MUESTREO : Realizado por el cliente
DOCUMENTO NORMATIVO : Norma Técnica Peruana 209.020:1970. Vinagre
FECHA DE RECEPCIÓN : 07-06-2017
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 07-06-2017
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO : 13-06-2017

I. ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

ENSAYOS	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES
Mohos (ufc/ml)	25	10^2
Levaduras (ufc/ml)	75×10	10^3

II. MÉTODOS:

Levaduras : ICMSF Método 1, Pág. 166-167, 2da Ed., Reimpresión 2000
Mohos : ICMSF Método 1, Pág. 166-167, 2da Ed., Reimpresión 2000

Piura, 14 de junio del 2017



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD
ING HUALTER LEYTON MASIAS M.Sc.
C.I.F. 22850



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD



INFORME DE ENSAYO N° 021B-2017

Pág. 1 / 1

SOLICITANTE : KELY MIRELLY CAMPOVERDE ARIAS
DOMICILIO LEGAL : Las Dalias 1 era etapa MZ D lote 12. Piura
PRODUCTO DECLARADO : **VINAGRE DE BANANO ORGANICO**
Tesis. "Elaboración y caracterización de vinagre a partir del descarte del banano orgánico en base a la Norma Técnica Peruana 209.020:1970 .Vinagre. Piura-2017"
CANTIDAD DE MUESTRA : 1 muestras por 100 ml
FORMA DE PRESENTACIÓN : Botella de vidrio sellada
INSCRIPCIÓN DEL ENVASE : No especifica
MUESTREO : Realizado por el cliente
DOCUMENTO NORMATIVO : Norma Técnica Peruana 209.020:1970. Vinagre
FECHA DE RECEPCIÓN : 14-06-2017
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 14-06-2017
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO : 14-06-2017

I. ENSAYO QUÍMICO

N°	ENSAYOS	RESULTADO
1	Vitamina C (mg/100g)	8.10

II. MÉTODOS:

Vitamina C : NMX-F-229-1972. Método de prueba para la determinación de Vitamina "C" en alimentos. Normas mexicanas. Dirección general de normas.

Piura, 15 de junio del 2017



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



INFORME DE ENSAYO N° 072 – 2017

SOLICITANTE	:	KELLY MIRELY CAMPOVERDE ARIAS
DOMICILIO LEGAL	:	Las Dallas 1 era etapa MZ D lote 12, Piura
PRODUCTO DECLARADO	:	VINAGRE DE BANANO ORGÁNICO Tesis: "Elaboración y caracterización de vinagre a partir del Descarte del banano orgánico en base a la Norma Técnica Peruana 209.020:1970. Vinagre. Piura – 2017"
CANTIDAD DE MUESTRA	:	1 muestra por 100 ml
FORMA DE PRESENTACIÓN	:	Botella de vidrio sellada
INSCRIPCIÓN DEL ENVASE	:	No específica
MUESTREO	:	Realizado por el Cliente
DOCUMENTO NORMATIVO	:	Norma Técnica Peruana 209.020:1970. Vinagre.
FECHA DE RECEPCIÓN	:	08 – 08 – 2017
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	:	08 – 08 – 2017
FECHA DE TERMINO DEL ENSAYO	:	11 – 08 – 2017

I. ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

ENSAYOS	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES
Coliformes (NMP/ml)	<3	10^2
Escherichia coli (NMP/ml)	<3	<3

II. MÉTODOS:

Coliformes	: ICMSF Método 1 Pág. 132 – 134, 2da Ed. Reimpresión 2000
Escherichia coli	: ICMSF Método 1 Pág. 190 – 199, 2da Ed. Reimpresión 2000



ANEXO N° 16.- Valores de F para probabilidad de 0.05

TABLA IV. Valores de F para Probabilidades de 0.05 en Tipo Corriente y 0.01 en Tipo Negrita.

n ₁	n ₂ grados de libertad (para el cuadrado medio mayor)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
1	161 4.028	200 4.999	216 5.423	225 5.628	230 5.764	234 5.889	237 5.929	239 5.981	241 6.033	242 6.086	243 6.085	244 6.159	245 6.143	246 6.103	248 6.208	249 6.234	250 6.258	251 6.288	255 6.303	253 6.323	255 6.324	254 6.353	254 6.341	254 6.364
2	18.51 98.48	19.00 99.01	19.16 99.17	19.25 99.28	19.30 99.30	19.33 99.33	19.36 99.34	19.37 99.36	19.38 99.38	19.39 99.40	19.40 99.41	19.41 99.43	19.42 99.43	19.43 99.44	19.44 99.45	19.45 99.46	19.46 99.47	19.47 99.48	19.48 99.48	19.48 99.49	19.49 99.49	19.50 99.50	19.50 99.50	19.50 99.50
3	10.13 54.13	9.55 50.81	9.28 49.44	9.17 48.71	9.01 48.04	8.94 47.31	8.88 47.67	8.84 47.49	8.81 47.74	8.78 47.82	8.76 47.82	8.74 47.82	8.71 47.82	8.69 47.82	8.66 47.82	8.64 47.82	8.62 47.82	8.60 47.82	8.58 47.82	8.57 47.82	8.56 47.82	8.54 47.82	8.54 47.82	8.53 47.82
4	7.71 31.59	6.94 28.00	6.56 26.44	6.39 25.88	6.26 25.31	6.16 24.98	6.09 24.80	6.04 24.68	6.00 24.68	5.96 24.68	5.93 24.68	5.91 24.68	5.87 24.68	5.84 24.68	5.80 24.68	5.77 24.68	5.74 24.68	5.71 24.68	5.70 24.68	5.68 24.68	5.66 24.68	5.64 24.68	5.64 24.68	5.63 24.68
5	6.61 16.36	5.79 13.37	5.41 12.06	5.19 11.39	5.05 10.97	4.95 10.67	4.88 10.48	4.82 10.37	4.78 10.15	4.74 10.06	4.70 9.96	4.68 9.96	4.64 9.96	4.60 9.96	4.58 9.96	4.53 9.96	4.50 9.96	4.48 9.96	4.44 9.96	4.42 9.96	4.40 9.96	4.38 9.96	4.37 9.96	4.36 9.96
6	5.89 13.74	5.14 10.96	4.76 9.73	4.53 9.15	4.39 8.78	4.28 8.43	4.21 8.36	4.15 8.10	4.10 7.93	4.06 7.87	4.03 7.79	4.00 7.79	3.98 7.79	3.95 7.79	3.92 7.79	3.87 7.79	3.84 7.79	3.81 7.79	3.77 7.79	3.75 7.79	3.72 7.79	3.71 7.79	3.69 7.79	3.67 7.79
7	5.50 12.26	4.74 9.53	4.36 8.48	4.12 7.83	3.97 7.46	3.87 7.19	3.79 7.00	3.73 6.84	3.68 6.71	3.63 6.63	3.60 6.54	3.57 6.47	3.52 6.38	3.49 6.37	3.44 6.18	3.41 6.07	3.38 5.96	3.34 5.90	3.32 5.88	3.29 5.78	3.28 5.75	3.26 5.70	3.24 5.67	3.23 5.65
8	5.22 11.38	4.46 8.60	4.07 7.59	3.84 7.01	3.69 6.63	3.58 6.27	3.50 6.19	3.44 6.00	3.39 5.91	3.34 5.82	3.31 5.70	3.28 5.67	3.23 5.54	3.20 5.46	3.15 5.45	3.12 5.39	3.06 5.29	3.05 5.20	3.03 5.13	3.00 5.04	2.98 4.99	2.96 4.94	2.94 4.89	2.93 4.88
9	5.12 10.84	4.26 8.09	3.86 7.09	3.63 6.43	3.48 6.05	3.37 5.80	3.29 5.63	3.23 5.47	3.18 5.33	3.13 5.20	3.10 5.15	3.07 5.11	3.02 5.00	2.98 4.93	2.93 4.80	2.90 4.73	2.86 4.64	2.82 4.58	2.80 4.51	2.77 4.45	2.76 4.41	2.73 4.38	2.72 4.33	2.71 4.31

Reproducido del libro *Statistical Methods*, con gentil autorización de G. W. Snedecor y sus editores, The Iowa State Collage, Ames, Iowa.

Yo, Gabriel Ernesto Borrero Carrasco, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Filial Piura, revisor de la tesis titulada

"Elaboración y caracterización de vinagre a partir del descarte del banano orgánico en base a la Norma Técnica Peruana N° 209.020:1970,2012 vinagre.", del estudiante Kely Mirelly Campoverde Arias, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Piura, 23/09/2023



.....
Gabriel Ernesto Borrero Carrasco DNI:

03664280

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ DEVAC /Responsable del SGC	Aprobó	Rectorado
--------	--	--------	------------------

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán considerados como COPIA NO CONTROLADA.