



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Sustitución parcial de la sacarosa por extracto de Stevia (Stevia rebaudiana bertonii) para elaborar y caracterizar el yogurt sabor a café (Coffea arábica) según la NTP202.092: 2008. Leche y productos lácteos. Requisitos.

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

AUTOR:

Alcocer Abad, Edickson Martin (orcid.org/0000-0001-8705-2900)

ASESOR:

Mgt. Morales Alamo, Guillermo Nicanor (orcid.org/0000-0001-5975-7145)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Procesos Agroindustriales

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Promoción de la salud, nutrición y salud alimentaria

PIURA – PERÚ

2019

Dedicatoria

A Dios por derramar su bendición como también brindarme fortaleza y salud que me han llevado a culminar mi carrera.

A mis padres por su constante apoyo, consejos, comprensión y amor que por ellos soy lo que soy como persona.

Agradecimiento

A la Ing. Teresa Consuelo Montoya Peña, por su orientación, consejos y apoyo en el trayecto de este trabajo.

Al Ing. Heber Arnaldo Alcocer Calle por su incondicional apoyo en parte de este trabajo.

A mis padres Martin Ausberto Alcocer Cornejo y Ivonne de la merced Abad Yacila por su apoyo económico y moral para concluir esta investigación.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
I. MARCO TEÓRICO.....	5
I. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Diseño de investigación.	17
3.2. Variables, operacionalización.....	17
3.3. Población, muestra y muestreo.....	26
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
3.5. Procedimiento	28
3.6. Método de análisis de datos.....	28
3.7. Aspectos éticos	29
IV. RESULTADOS.....	30
V. DISCUSIÓN	52
VI. CONCLUSIÓN	56
VII. RECOMENDACIONES	57
REFERENCIAS.....	58
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla N° 1 Requisitos físicoquímicos para diferentes tipos de yogures	12
Tabla N° 2 Requisitos Microbiológicos.....	12
Tabla N°3 Tratado térmicamente	12
Tabla N° 4 Composición de la Leche y el Yogurt	14
Tabla N° 5: Distribución de la muestra.....	26
Tabla N° 6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
Tabla N° 7._ Análisis de Varianza para la Evaluación sensorial del Yogurt sabor a café	30
Tabla N° 8._ Prueba Duncan para comparar la evaluación sensorial del Yogurt sabor a café obtenidos del uso de P. Sacarosa y C. Stevia.....	31
Tabla N° 9 Comparación de la valoración sensorial del yogurt testigo con la valoración sensorial del yogurt de los tratamientos.....	31
Tabla N° 10._ Análisis de Varianza para la Evaluación del Color del Yogurt sabor a café	33
Tabla N° 11._ Prueba Duncan para comparar el color del Yogurt sabor a café obtenidos del uso de P. Sacarosa y C. Stevia.....	33
Tabla N° 12._ Comparación del color del yogurt testigo con el color del yogurt de los tratamientos.....	34
Tabla N° 13._ Análisis de Varianza para la Evaluación del Olor del Yogurt sabor a café.	35
Tabla N° 14._ _ Prueba Duncan para comparar el Olor del Yogurt sabor a café obtenidos del uso de P. Sacarosa y C. Stevia.....	36
Tabla N° 15._ Comparación del Olor del yogurt testigo con el Olor del yogurt de los tratamientos.....	36
Tabla N° 16._ Análisis de Varianza para la Evaluación del sabor del Yogurt sabor a café.	37
Tabla N° 17._ Prueba Duncan para comparar el sabor del Yogurt de café obtenidos del uso de P. Sacarosa y C. Stevia.....	38
Tabla N° 18._ _ Comparación del sabor del yogurt testigo con el sabor del yogurt de los tratamientos.....	38

Tabla N° 19._ Análisis de Varianza para la Evaluación de la textura del Yogurt sabor a café.....	39
Tabla N° 20._ Prueba Duncan para comparar la textura del Yogurt sabor café obtenidos del uso de P. Sacarosa y C. Stevia.....	40
Tabla N° 21._ Comparación de la textura del yogurt testigo con la textura del yogurt de los tratamientos.	40
Tabla N° 22._ Análisis de Varianza para la Evaluación de los defectos del Yogurt sabor a café.....	41
Tabla N° 23._ Prueba Duncan para comparar los defectos del Yogurt sabor a café obtenidos del uso de P. Sacarosa y C. Stevia.....	42
Tabla N° 24._ Comparación de los defectos del yogurt testigo con los defectos del yogurt de los tratamientos.	42
Tabla N° 25_ Análisis de Varianza para el pH del Yogurt sabor a café.....	43
Tabla N° 26._ Prueba Duncan para comparar los niveles de pH del Yogurt sabor a café obtenidos del uso de P. Sacarosa y C. Stevia.....	44
Tabla N° 27._ Comparación del nivel de pH del yogurt del testigo con el nivel de pH de los tratamientos.	45
Tabla N° 28._ Análisis de Varianza para la Acidez Titulable del Yogurt sabor a café.	45
Tabla N° 29._ Prueba Duncan para comparar los niveles de Acidez Titulable del Yogurt sabor a café obtenidos del uso de P. Sacarosa y C. Stevia	46
Tabla N° 30._ Comparación del nivel de acidez Titulable del yogurt del testigo con el nivel de acidez Titulable de los tratamientos.	47
Tabla N° 31._ Análisis de Varianza para el SST del Yogurt sabor a café	47
Tabla N° 32._ Prueba Duncan para comparar los niveles de SST del Yogurt sabor a café obtenidos del uso de P. Sacarosa y C. Stevia.....	48
Tabla N° 33._ Comparación del nivel de SST del yogurt del testigo con el nivel de SST del yogurt de los tratamientos.	49
Tabla N° 34._ Resultados del análisis microbiológico del mejor tratamiento.	50
Tabla N° 35._ Resultado del análisis Nutricional del mejor tratamiento.	51
Tabla N° 36: Operacionalización de Variables.	75

Índice de gráficos y figuras.

Índice de gráficas 1: Gráfico de comparación de la valoración sensorial del testigo con los tratamientos.	77
Índice de gráficas 2: Gráfico de comparación de la valoración sensorial del color del testigo con los tratamientos.	77
Índice de gráficas 3: Gráfico de comparación de la valoración sensorial del olor del testigo con los tratamientos.	78
Índice de Gráficas 4: Gráfica de comparación de la valoración sensorial del sabor del testigo con los tratamientos.	78
Índice de Gráficas 5: Gráfica de comparación de la valoración sensorial de la textura del testigo y los tratamientos.	79
Índice de Gráficas 6: Gráfica de comparación de la valoración sensorial de los defectos del testigo y los tratamientos.	79
Índice de Gráficas 7: Gráfica de comparación del promedio de pH del testigo con los tratamientos.	80
Índice de Gráficas 8: Gráfica de comparación del promedio de acidez titulable del testigo con los tratamientos.	80
Índice de Gráficas 9: Gráfica de comparación del promedio de los sólidos solubles del testigo con los tratamientos.	81

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal elaborar y caracterizar el yogurt sabor a café (*Coffea arábica*) según la Norma Técnica Peruana 202.092:2008. Leche y productos Lácteos. Requisitos. sustituyendo parcialmente la sacarosa por extracto de stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*). Para el cual se empleó una población de 30 litro de leche, distribuyéndose en muestras de 1 litro de yogurt de café, para ello el extracto de stevia rebaudiana bertonii se distribuyó en concentraciones de 5% para S1, 5.5% para S2 y 6% para S3; en sustitución parcial con proporciones de sacarosa de 55gr para A1, 27gr para A2, 13gr para A3; el T0 que fue mi tratamiento testigo lo que significa que solo se le adiciono sacarosa. Logrando determinar que las concentraciones de extracto de stevia no afecta las características sensoriales en el color, olor y en cuando a sabor son aceptables los que tienen mayor proporción de sacarosa (27g y 55 g) y extracto de Stevia (5.5% y 6%); demostrando que para la textura no hay diferencia significativa en comparación con el testigo y como la mejor muestra de mayor valoración sensorial es el tratamiento S3A1. Las características fisicoquímicas como las microbiológicas resultaron siendo aceptables por la NTP 202.092:2008. Leche y Productos Lácteos. Requisitos. También se obtuvo un °brix muy inferior al del testigo demostrando en los tratamientos que la sustitución parcial de la sacarosa por extracto de Stevia no es aceptable para este último. Finalmente, los resultados señalan que la sustitución parcial del tratamiento S3A1 permite la elaboración y caracterización de yogurt sabor a café siendo este el más cerca al testigo.

Palabras Clave: Tratamiento, concentraciones de Stevia, características sensoriales, características fisicoquímicas, características microbiológicas.

Abstract

This research has as main objective to develop and characterize the yogurt flavored coffee (*Coffea arabica*) according to the International Standard 202092: 2008. Milk and milk products. Requirements. partially replacing sucrose extract stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). For which a population of 30 liter of milk was used, distributed in samples of 1 liter of yogurt coffee, for which the extract of *Stevia rebaudiana* Bertoni was distributed at concentrations of 5% for S1, 5.5% for S2 and 6% S3; in partial substitution with 55g sucrose ratios for A1, 27gr for A2, A3 13gr; T0 control treatment that was my meaning that I was only added sucrose. Achieving determine concentrations stevia extract does not affect the sensory characteristics of color, odor and when taste are acceptable at the greatest proportion of sucrose (27g and 55g) and Stevia extract (5.5% and 6%); showing that for texture no significant difference compared with the control and the best sample is greater sensory assessment S3A1. Las treatment physicochemical characteristics as being acceptable microbiological resulted by NTP 202 092: 2008. Milk and Dairy Products. Requirements. well below the witness ° brix in treatment showing that the partial replacement of sucrose Stevia extract is not acceptable for the latter was also obtained. Finally, the results show that partial substitution treatment S3A1 allows the preparation and characterization of yogurt flavored coffee being the closest to the witness.

Keywords: Treatment, Stevia concentrations, sensory characteristics, physicochemical characteristics, microbiological characteristics

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el creciente interés del consumidor, se inclina por productos más saludables y orgánicos que contribuyan a su bienestar; siendo así cada vez más exigentes al consumir un alimento. En el mercado se encuentran productos que no son nutritivos ni naturales que usan aditivos artificiales, conservadores químicos y transgénicos dentro de sus procesos, atentando de esta manera la salud del consumidor” (Innova Market Insights, 2014).

Para la OMS “menciona que desde el año 1980, Le enfermedad como la obesidad ya se ha duplicado cada vez más en todo el mundo, donde gran parte de la población a nivel mundial reside en países en donde la obesidad está cobrando muchas vidas de personas que los que se encuentran debajo del peso considerables como saludables (Insuficiencia ponderal). obteniendo cifras en el 2014 la población mundial adulta presenta obesidad del 13% y las personas adultas que se encuentran entre edades de 18 años a más cuentan con 39% en sobrepeso, causado por un desenfrenado aumento en el consumo de alimentos hipercalóricos que son sustanciosos en azúcares, grasa y sal y deficientes en vitaminas, minerales y entre otros micronutrientes que el cuerpo los toma como necesarios” (OMS, 2015).

Al mostrar más productos naturales y saludables para el consumidor, contribuiría a la reducción de estas enfermedades que actualmente son muy conocidas, entre ellas está la diabetes que según la FID “indica que 385 millones de los seres humanos pertenecientes al 8.3% de los adultos presentan diabetes y cuya cantidad de personas que poseen esta enfermedad cada vez se incrementa en más de 592 millones en tan solo menos de veinticinco años, indicando el impacto en un futuro como una de las principales problemas y amenaza para el desarrollo mundial” (FID, 2013).

Para esta problemática se pretende desarrollar un producto natural que llene las expectativas del consumidor al momento de elegir un producto de calidad que aporte a su salud, tomando en cuenta productos que actualmente tienen gran dinámica en los mercados internacionales como los bebestibles lácteos, que según

“estudios por TetraPack en el 2013 pronostica que la ventas de estos lácteos aumentaría un 2,4% entre 2012 y 2015, siendo los países desarrollados los mayores consumidores per cápita según la FAO” (Quezada, 2014) y productos como “el café que hoy en día genera fuerte demanda con un incremento mundial que continua en constante crecimiento de un 2.5% de promedio al año según Robeiro Oliveira director de la Organización Internacional de Café (OIC)”. (Noticiasrcn, 2015).

La presente investigación se desarrolla mediante la siguiente formulación:

¿En qué cantidad se sustituirá parcialmente la sacarosa por extracto de Stevia (Stevia rebaudiana bertonii) para la elaboración y caracterización del yogurt sabor a Café (Coffea arábica) según la Norma Técnica Peruana 202.092: 2008? Leche y Productos Lácteos?

¿Cuál es la evaluación de las características sensoriales del yogurt sabor a café (Coffea arábica) por cada proporción de Sacarosa y extracto de Stevia (Stevia rebaudiana bertonii)?; ¿Cuáles son las propiedades fisicoquímicas del yogurt sabor a café (Coffea arábica) por cada proporción de Sacarosa y extracto de Stevia (Stevia rebaudiana bertonii)?; ¿Cuáles son las características microbiológicas del yogurt sabor a café (Coffea arábica) en proporción de Sacarosa y extracto de Stevia (Stevia rebaudiana bertonii)?; ¿Cuál es el aporte nutricional de la proteína y calcio del yogurt sabor a café (Coffea arábica) con proporción de Sacarosa y extracto de Stevia (Stevia rebaudiana bertonii)?

Este presente estudio presenta una **justifica técnicamente** ya que quiere realizar un producto natural que permita satisfacer el creciente interés de los consumidores que hoy en día buscan productos más saludables y que contribuyan a su alimentación diaria, ya que se encuentran en los mercados productos que no lo son, atentando contra la salud del consumidor, adquiriendo enfermedades como la diabetes, sobrepeso, trastornos, etc. Así mismo, también cuenta con una Justificación práctica ya que permitir lograr impulsar el desarrollo de la producción del café y el sector láctico ofreciendo un valor agregado para estos derivados y mediante un trabajo conjunto beneficie económicamente a estos dos sectores al

elaborar este producto, obteniendo obtener mejores resultados en los grandes mercados nacionales e internacionales.

Se justifica metodológicamente de tal manera este estudio pueda aportar como sustento y referencia a emprendedores, profesionales que tengan el interés de buscar determinar nuevas ideas de negocio para cada necesidad; sosteniendo como propósito, incentivar el desarrollo del distrito de canchaque, como también el intento de copiar el mismo modelo con las regiones productoras de esta materia prima y puedan desempeñarse de la mejor manera. Finalmente ofrece una relevancia social al contribuir con el progreso del estilo de vida de las personas del distrito, asimismo asistiendo a una sociedad más satisfecha respecto a la necesidad de consumir un producto saludable.

Las cantidades en la sustitución parcial de la sacarosa por extracto de stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) permitirá la elaboración y caracterización del yogurt sabor a café según la Norma Técnica Peruana 202.092:2008. Leche y Productos Lácteos.

Las características sensoriales del yogurt sabor a café (*Coffea arábica*) a diferentes proporciones de sacarosa y extracto de stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) serán las aceptables.

Las propiedades fisicoquímicas del yogurt sabor a café (*Coffea arábica*) a diferentes proporciones de sacarosa y extracto de stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) cumplirán con la Norma Técnica Peruana 202.092:2008. Leche y Productos Lácteos.

Las Características microbiológicas del yogurt sabor a café (*Coffea arábica*) en proporción de Sacarosa y extracto de stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) serán las aceptables según la Norma Técnica Peruana 202.092:2008. Leche y Productos Lácteos.

El yogurt sabor a café (*Coffea arábica*) con proporciones de sacarosa y de extracto de stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) si proporcionan el aporte nutricional de proteína y calcio.

Elaborar y caracterizar el yogurt sabor a café (Coffea arábica) según la Norma Técnica Peruana 202.092:2008. Leche y productos Lácteos sustituyendo parcialmente la sacarosa por extracto de stevia (Stevia rebaudiana bertonii).

Evaluar las características sensoriales del yogurt sabor a café (Coffea arábica) por cada proporción de Sacarosa y extracto de Stevia (Stevia rebaudiana bertonii).

Determinar las propiedades fisicoquímicas del yogurt sabor a café (Coffea arábica) por cada proporción de Sacarosa y extracto de Stevia (Stevia rebaudiana bertonii).

Determinar las características microbiológicas del yogurt sabor a café (Coffea arábica) por proporción de Sacarosa y extracto de Stevia (Stevia rebaudiana bertonii).

Determinar el aporte nutricional de la proteína y calcio del yogurt sabor a café (Coffea arábica) por proporción de Sacarosa y extracto de Stevia (Stevia rebaudiana bertonii).

II. MARCO TEÓRICO

La tesis de Alva Aguilar Jaime Renato titulada “Parámetros para el Proceso de Elaborar y Caracterizar Yogurt Batido con Leche de Cabra según Norma Técnica Peruana 202.092:2008 (Revisada el 2013) Leche y Productos Lácteos” con motivo de conseguir el título profesional de Ingeniero Agroindustrial y Comercio Exterior de la Universidad Cesar Vallejo del Año 2014 el cual busca determinar los parámetros en el proceso para elaborar y caracterizar yogurt Batido de leche de cabra según la norma peruana 202.092:2008 (revisada 2013) de leche y productos lácteos, determinando el porcentaje de sólidos

de la leche, recogiendo una población de 20 litros de leche de cabra para obtener 20 litros de yogurt, para un 1 litro de yogurt de cabra como muestra, el cual se determinó que los parámetros de elaboración y caracterización de la leche caprino no varían a la norma técnica peruana según la hipótesis, al elaborarla con 4% y 5% de los sólidos de leche son los más aceptados y cumplen con mejor exactitud con la norma técnica y al utilizar sólidos totales por litro de leche de cabra en porcentajes de 4% y 5% para su elaboración del yogurt batido con la leche de cabra, en las características fisicoquímicas son estadísticamente iguales a todas las proporciones; obteniendo también como resultado que las características organolépticas son estadísticamente iguales a todas las proporciones como también las cantidades de sólidos totales no varían significativamente en todas las proporciones. Este trabajo es de aporte al presente estudio por la elaboración del yogurt y su información teórica.

La tesis de Espinoza (2015) titulada como “Sustitución de Sacarosa por Extracto Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) Para caracterizar el Néctar de Maracuyá (Passiflora edulis) según la NTP 203.110.2009 Jugo, Néctares y Bebidas de frutas. Requisitos. UCV 2015” con motivo de conseguir el título de Ingeniero Agroindustrial y Comercio Exterior de la Universidad Cesar Vallejo en la sede de Piura; el cual busca sustituir la sacarosa por el endulzante natural Stevia para la caracterización de néctar de maracuyá (Passiflora edulis) para la cual se evaluarán las características organolépticas, fisicoquímicas, microbiológicas y nutricionales. Teniendo dosis de 3%, 5% y 7% contra la prueba testigo al que solo fue trabajada con sacarosa y obteniendo que las dosis de 5% y 3% sustituyen a la sacarosa en

lo que respecta al color y aroma, y ninguna dosis para el sabor, pero todas las demás dosis la sustituyen en textura y defectos; en lo que respecta a características fisicoquímicas que el promedio de la acidez como el pH de sus tratamientos cumplen con la NTP 203.110.2009, caso contrario ocurre con el °Brix ya que solo lo cumple el tratamiento de 7%, mostrándose favorables los análisis microbiológicos calificando el Néctar de maracuyá con calidad aceptable mientras las características de aporte nutricional no muestran el porcentaje nutricional esperado. Esta presente investigación tiene semejanza al presente estudio aportando información valiosa para el desarrollo de esta investigación.

La tesis de Caruajulca (2012) “Efecto de la Concentración de Extracto de Stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) en las características Fisicoquímicas y Sensoriales de Néctar de Membrillo” con motivo de conseguir el título profesional de Ingeniero Agroindustrial de la Universidad Nacional de Trujillo - Perú, lo cual está enfocado en la evaluación del efecto de la concentración de extracto de Stevia rebaudiana bertonii sobre las características fisicoquímicas y sensoriales en la preparación del néctar de membrillo para lo cual realizaron tratamientos con tres proporciones de Stevia (0.3%, 0.5% y 0.7%) y análisis sensoriales de aceptación estructurada, usando escalas de 1 hasta el 9 con un panel no estrenado de 62 personas que fueron escogidas al azar, calificando los tres tratamientos en cuestión de color, sabor, olor como también se realizaron análisis estadísticos ANVA de las características fisicoquímicas en pH, acidez titulable (% de ácido cítrico) y °Brix. Llegando a la conclusión que no existe cambio alguno en las concentraciones de extracto de Stevia respecto a las características sensoriales en el producto terminado y que existe un impacto significativo de las proporciones de extracto de Stevia con respecto a las características fisicoquímicas del néctar. En el análisis estadístico ANVA ejecutados al °Brix, acidez titulable y pH de los tres tratamientos del néctar dulcificado con Stevia, como también se logró demostrar que no existe diferencia en el uso de la mínima o máxima de las concentraciones de extracto de Stevia para la elaboración de néctar, pudiendo evidenciar que el tratamiento más relevante de las tres muestras evaluadas en el estudio obtenemos el tratamiento S1 con el 0.3% de extracto de Stevia. Con esta investigación me permite un aporte al desempeño de este presente estudio en lo que respecta a marco teórico, la

evaluación de las características fisicoquímicas y sensoriales como también a las proporciones de extracto de Stevia.

En la tesis de Risco (2015) titulada “Elaboración y caracterización de Yogurt apartir de leche de Cabra (*Capra hircus*) edulcorado con Stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*), Frutado con mango (*Mangifera indica* cv. Kent) y enriquecido con semillas de Chía (*Salvia hispánica*)” con el propósito en conseguir el título de Ingeniero agroindustrial e industrias alimentarias de la universidad Nacional de Piura, se busca elaborar un yogurt solido partiendo de leche de cabra frutada con la pulpa de mango de la variedad Kent, edulcorando con Stevia reforzado con la integración de cepas probióticas (*Bifidobacterium* spp y *Lactobacillus acidophilus*) de semillas de chía, para la elaboración de este producto se desarrollaron mediante cuatro formulaciones, la primera (F1) fue de 800ml, leche de cabra, 200 ml, en pulpa de mango, 0.35 g/L, de Stevia en polvo y 5 gr/L en semilla de chía, en la segunda (F2) 850 ml de leche de cabra, 150ml de pulpa de mango, 0.50 gr/L de Stevia en polvo y 5 gr/L de semilla de chía, en la tercera (F3) 900ml de leche de cabra, 100ml de pulpa de mango, 0.75 gr/L de Stevia en polvo y 5gr/L de semilla de chía, finalizando con (F4) 950ml en leche de cabra, 50ml en pulpa de mango, 1gr/L de Stevia en polvo y 5gr/L en semilla de chía. Cuyos resultados por 12 jueces semientrenados fue que F4 fue el más aceptado. El olor, color, apariencia y textura tuvieron resultados significativos en cuando a su aceptación según los resultados aplicados en el diseño estadístico de bloques completos; cuyas características físicas, químicas y microbiológicas la formulación preferida del panel es (F4) y por último se determinó que la vida anaquel fue que a los 21 días ya no se podía consumir indicados por el control de los parámetros de pH y acidez. Por ende, este trabajo es de gran utilidad para el presente estudio debido a la información escogida para la elaboración del producto.

El Café para (Almazara, 2012) “es una semilla que se encuentra en las bayas, los racimos produce el cafeto (*Coffea* spp.), estas son al inicio de color verde, luego al madurar consiguen un color rojo carmesí. El cafeto es un arbusto proveniente de la familia de las rubiáceas (*Rubiaceae*), englobando a más de 500 géneros y sobrepasa las 6000 especies, uno de esos géneros se encuentra el *Coffea* del cual

se encuentran 100 especies, autóctonas de África tropical y de algunas islas de Océano Índico” (Ver Anexo N°1).

“El Coffea arábica es una especie que se autopoliniza, lo que conlleva a que sus variedades permanezcan genéticamente estables y son genéticamente diferentes a otras especies, por lo que es tetraploide. Este contiene 44 cromosomas en vez de 22; es un arbusto de regular tamaño, llegando a alcanzar hasta 5 metros de altura y cuyas hojas son ovaladas, presentando un color pronunciado de verde oscuro brillante. Estas florecen después del tiempo de lluvia, sus flores son blancas, de un aroma dulce. Los frutos son verdes y ovalados, al madurar se vuelven de color rojos, en el tiempo de 7 a 9 meses” (Almazara, 2012).

“La temperatura ideal para el cultivo de esta variedad Coffea está entre 15 y los 24°C; floreciendo a mayor altitud y mayormente lo cultivan las zonas montañosas”. (Pierrot, 2014).

“La sacarosa para (Moreiras, 2013) es dominada coloquialmente como azúcar, se define como disacárido compuesto por una molécula de glucosa más una molécula de fructosa, fundamentalmente elaborada de la caña de azúcar o también conocida como remolacha azucarera”.

Obteniendo según (Moreiras, 2013) “Mediante una diferencia en su proceso en el azúcar blanco y la moreno, el primero se sometido a un proceso de centrifugación (purificación final mecánico), mientras que el segundo no se le realiza este proceso”.

Se puede clasificar según (Moreiras, 2013) “por el origen (de caña de azúcar, de remolacha) como también por el grado de refinación de éste. La refinación se puede denotar sencillamente mediante el color (azúcar morena, azúcar rubia, blanco), esto se da sobre todo por el porcentaje de sacarosa extraído. Su estacionalidad está disponible durante todo el año”.

“La stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) para (Salvador-Reyes, y otros, 2014) también es llamada “El edulcorante milagroso”, este no presenta calorías y es el mejor remplazante del azúcar ya que es de 100 a 300 veces más dulce. Es una planta que pertenece de la familia Asteraceae. (ver Anexo N°2)

La stevia según (Salvador-Reyes, y otros, 2014) “presenta compuestos fenólicos y procede como un extraordinario anticancerígeno y antioxidante, comprobado por estudios que dispone cualidades antibacterianas, anticonceptivas y diuréticas. Es valorada en varios países del mundo por su capacidad de reducir los porcentajes de glucosa en la sangre en un valor de 35%, poseyendo una gran acogida internacional”. (Salvador-Reyes, y otros, 2014).

Composición de stevia.

Menciona (Salvador-Reyes, y otros, 2014) “que los componentes que le dan ese dulzor a la stevia rebaudiana son los compuestos glucósidos del esteviol, reconocidos como esteviolbiósido, esteviósidos, rebaudiósido (A, B, C, D, E, F) y dulcósido. Encontrándose en todas las hojas de las plantas en niveles variables”.

Según (Villagran Jaramillo, y otros, 2009) “las concentraciones de rebaudiosida y steviósido en la hoja seca se encuentran en porcentajes en rango de 6% a 10%, evidenciándose registros en ocasión con valores extremos de 14 %. El extracto o esencia obtenido de la stevia es utilizado como endulzante de mesa y en elaboraciones alimentarias tales como confituras, repostería, bebidas, gaseosas, etc; como parte de un aditivo para endulzar.

El extracto para (Zapata, 2002) “es una mezcla compleja, con abundancia en compuestos químicos, obtenibles por procesos químicos, físicos y/o microbiológicos a partir de una fuente natural” como lo son las hojas de stevia, mediante un proceso físico se logra obtener un extracto de stevia.

El Yogurt (yogur Natural) según (Norma de Calidad para el yogur o yoghurt, 2014) aprobado por el Real Decreto 271/2014, tiene como concepto que “Es el producto de la leche coagulada adquirido por un proceso de fermentación láctica logrado por la acción de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* a mediante la leche, leche concentrada, desnatadas o no, también a partir de nata o de mezcla de dos o más de estos productos, con o sin adicionar de otros ingredientes lácteos, que posteriormente hayan sufrido un tratamiento térmico u otro tipo de tratamiento semejante al menos a la pasteurización”. El DOP del Yogurt (Anexos N°3)

“Según (Mendoza, 1999) considera un concepto similar al antes ya mencionado el yogurt “Como un alimento comprendido de fermentos vivos que es adquirido mediante la coagulación de una leche que haya tenido un proceso de pasteurización, esto se debe a la fermentación de las bacterias ya mencionadas por la norma oficial; dando referencia que debe cumplir con los requisitos establecidos por dicha norma oficial asimismo menciona que para la elaboración del yogurt es de importancia tener en cuenta la calidad de la leche.

“La leche según (NTP202.001:2003, 2003) Es el producto íntegro de la secreción mamaria normal y que esta ha sido extraída mediante el ordeño. El nombramiento de la leche sin especificación de la especie productora, corresponde exclusivamente a la leche de vaca”.

“La leche cruda entera es el producto íntegro no alterado ni adulterado del ordeño higiénico, regular y completo de vacas saludables y de buena alimentación, sin calostro y exento de olor, sabor, color y consistencia anormales y que no ha sido sometido a procesamientos o tratamiento alguno” (NTP202.001:2003, 2003).

(Mendoza, 1999) “menciona que la leche es un producto perecedero, por lo que esta debe permanecer bajo refrigeración ($<10^{\circ}\text{C}$) durante un breve tiempo (≤ 24 horas) para que esta sea aceptada para su uso”.

Para la (NTP202.001:2003, 2003) “la leche debe cumplir con los siguientes requisitos:

Requisitos Organolépticos: la leche deberá estar exenta de olor, color, consistencia y sabor, extrañas a su naturaleza.

Requisitos Físico-químicos: La leche cruda deber cumplir con los requisitos mostrados en el siguiente cuadro”. Anexo (ver Anexo N°4).

“Para (Walstra, y otros) el pH normal es 6.7 y considera que es el parámetro más óptimo para llegar a la acidificación de la leche que la acidez de valoración global. El pH establece la conformación de las proteínas, la acción de las enzimas y la separación de los ácidos presentes en la leche”.

Según (NTP202.092:2008, 2013) “menciona que yogurt tratado térmicamente es el producto después del tratamiento térmico del yogurt, el cual no necesita contener los microorganismos viables abundantes señalados como requisitos de identidad en el apartado 6.2 de la presente NTP”.

Según la (NTP202.092:2008, 2013) “clasifica el yogurt por el contenido de grasa, en los siguientes: Yogurt entero, Yogurt Parcialmente descremado y Yogurt descremado.

La (NTP202.092:2008, 2013) “establece los requisitos que debe cumplir el yogurt para garantizar la calidad e inocuidad del producto. Requisitos como:

TABLA 1: REQUISITOS FISICOQUÍMICOS PARA DIFERENTES TIPOS DE YOGURES.

Requisitos	Yogurt Entero	Yogurt parcialmente descremado	Yogurt descremado	Método de ensayo
Materia grasa láctea % (m/m)	Mín. 3.0	0.6 - 2.9	Max 0.5	FIL - IDF 116 A
Solidos no grasos % (m/m)	Mín. 8.2	Mín. 8.2	Min 8.2	(*)
Acidez expresada e g de acidez láctico % (m/m)	0.6 - 1.5	0.6 - 1.5	0.6 - 1.5	Fil- IDF 150

Fuente: (NTP202.092:2008, 2013)

Según la (Norma de Calidad para el yogur o yoghourt, 2014) todos los yogures tendrán que tener un pH igual o inferior a 4.6.

TABLA 2: REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS

Requisitos	n	m	M	e	Método de Ensayo
Coliformes (ufc/g ó mL)	5	10	100	2	AOAC 989.10
Mohos (ufc/g ó mL)	5	10	100	2	FIL-IDF 94B
Levaduras (ufc/g ó mL)	5	10	100	2	FIL-IDF 94B

Fuente: (NTP202.092:2008, 2013)

TABLA 3 TRATADO TÉRMICAMENTE

Requisitos	n	m	M	c	Método de Ensayo
------------	---	---	---	---	------------------

Aerobios mesófilos (ufc/mL)	5	100	-	0	FIL-IDF 100 B
--------------------------------	---	-----	---	---	---------------

Fuente: (NTP202.092:2008, 2013)

Donde:

n: Número de unidades de muestra de un lote de alimentos que debe ser analizados para cumplir los requisitos de un plan de muestreo particular.

m: Criterio microbiológico, que manifiesta un nivel aceptable y valores sobre el mismo que son marginalmente aceptables o inaceptables.

M: Criterio microbiológico, mediante un plan de muestreo de tres clases, divide calidad marginalmente aceptable de calidad defectuosa. Valores mayores a “**M**” se considera inaceptables.

c: Número límite permitido de unidades de muestra defectuosa. Cuando se encuentra cantidades mayores de este número el lote es rechazado”.

(Mendoza, 1999) “Nos dice que los fermentos o las cepas lácticas son más que bacterias cuya característica es digerir los azúcares de la leche para transformarla en lo que es llamado como ácido láctico, aldehídos y otros compuestos como los saborizantes naturales. Hay variedad de tipos, que dependerá de sus características de fermentación: termófilos, mesófilos homofermentativos, mesófilos aromáticos, etcétera, en los que cada tipo da características de la fermentación diferentes al producto”.

Entre los comunes y adecuados según (Mendoza, 1999) “en la elaboración de yogurt son los termófilos, cuyos representantes más usados son *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* caracterizándose por desenvolverse mejor en temperaturas de 35 a 45°C. El *S. thermophilus* es el culpable principal de producir el sabor característico del yogurt mientras que *L. bulgaricus* se encarga principalmente de la Acidez, por lo que ambos son complementarios para la fabricación del yogurt”.

Para (Walstra, y otros) “tanto los estreptococos como los lactobacilos tienen un valor importante en la contribución para la determinación de las

propiedades del yogurt. La proporción óptima entre cocos y bacilos depende de las características de las cepas (normalmente es de 1:1). Estas proporciones entre los dos microorganismos va cambiando, permitiendo que inicialmente los estreptococos crezcan más pronto, esto se debe a que los bacilos sintetizan factores de crecimiento; enseguida comienzan el desarrollo de los cocos se hacen más lentos por efecto del ácido producido. Durante ese tiempo los lactobacilos han empezado a crecer más rápidamente impulsados por los factores de crecimiento (ácido fórmico y CO₂) producidos por los estreptococos. Como efecto, vuelve a restablecer la proporción inicial y en ese instante, el yogurt debería haber logrado la acidez deseada. Si la incubación se extiende o el yogurt no cuenta con una correcta refrigeración, los lactobacilos serán las bacterias predominantes”.

El aporte nutricional del yogurt según (EROSKI CONSUMER, 2010) “es muy parecida al de la leche de la cual procede; a excepción de la lactosa, ya que se encuentra en concentraciones mínimas debido a su transformación en ácido láctico. El yogurt cuenta con un alto valor biológico con respecto a proteínas, calcio de fácil asimilación, vitaminas liposolubles A Y D, vitaminas del grupo B (en especial B2 o riboflavina)”.

TABLA 4 COMPOSICIÓN DE LA LECHE Y EL YOGURT.

Compuestos (unidades/100g)	Leche entera	Leche descremada	Yogur entero	Yogur descremado	Yogur de frutas
Calorías	77,5	36	72	64	98
Proteínas (g)	3,5	3,3	3,9	4,5	5,0
Grasas (g)	4,25	0,13	3,4	1,6	,25
Carbohidratos (g)	4,75	5,1	4,9	6,5	18.6
Calcio (mg)	119	121	145	150	176
Fósforo (mg)	94	95	114	118	153
Sodio (mg)	50	52	47	51	-
Potasio (mg)	152	145	186	192	254

Fuente: (Balcázar, 2011)

Para (Pérez, 2008) “el yogurt es uno de los alimentos que posee más calcio, ya que en dos yogures el aporte es del 50% de la cuota diaria recomendada de calcio, además de poseer más proteína, fósforo y potasio que la leche, y gran cantidad de vitaminas”.

Según (Vidasana, 2008) “la toma de yogurt es una forma sencilla de adquirir proteínas de origen animal que el organismo necesita para poder lograr generar las propias; considerándolas vitales para mantener las defensas e intercambiar sustancias a través de la sangre. La cantidad adecuada entre 5 – 6 g por cada 100 g de yogurt”.

III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de investigación.

El Diseño es experimental ya que se realiza mediante diferentes muestras manipulando la variable independiente como lo son las concentraciones de extracto de stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) y proporciones de sacarosa para lograr conseguir un efecto al elaborar y caracterizar el yogur entero sabor a café (*Coffea arábica*) según la norma técnica del yogur y conseguir adecuadas características sensoriales del producto, según (G.Ramón.S) las investigaciones como los diseños experimentales establecen relaciones como causa-efecto, es decir cuando se desea estudiar como una variable independiente (causa) va a modificar una variable dependiente (efecto). En esta presente investigación se estudiarán los diferentes tratamientos para determinar los parámetros en el proceso para la sustitución parcial de la sacarosa por el extracto de stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) para elaborar y caracterizar el yogur sabor a café según la norma técnica de lácteos 202.092:2008 (revisada el 2013) Mediante las tablas y cuadros presentes anexos N°5, 6 y 7.

3.2. Variables, Operacionalización:

Variable Independiente: **“Sustitución parcial de sacarosa por extracto de stevia”**

Es una variable cuantitativa continua ya que se puede contar o medir mediante una cantidad numérica y continua porque cuenta con la característica de tomar cualquier valor dentro de un intervalo real proviniendo de una medición. (Calmaestra)

Variable Dependiente: **“Elaboración y Caracterización de Yogur sabor a Café (*Coffea arábica*)”**

Para (Rivera) es cuantitativa ya que para el autor sería cualquier característica que se pueda expresar con números, como características fisicoquímicas, microbiológicas, sensoriales y valor nutricional por lo mismo que los resultados se encuentran en expresiones numéricas, como cuantitativa ya que cuenta con valores reales.

También es cualitativa (Segura) ya que en la investigación existen variables que no se miden en términos de cantidad, por lo que presenta valores no cuantificables como las características sensoriales expresando el nivel de calidad del producto como bueno, malo, intermedio.

3.3. Población, muestra

2.3.1. Población

La presente investigación cuenta con una población finita, está conformada por 30 litros de yogurt sabor a café (*Coffea arábica*) para la cual se emplearon 30 litros de leche y fueron distribuidas en 10 litros para cada uno de los bloques.

Para la degustación del producto también se contó con una población por muestra de 10 expertos que calificaran los tratamientos establecidos.

3.3.2. Muestra

Conformada por 1 litro de yogurt sabor café de las cuales se extrajeron 500 ml para las características sensoriales y 250 ml para las propiedades fisicoquímicas en cada tratamiento; de las destacadas muestras obtenidas se hicieron análisis nutricionales y microbiológicos.

TABLA 5: DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA.

Treatments / Bloques I / II / III	Yogurt de café testigo	S ₁ A ₁	S ₂ A ₂	S ₃ A ₃	S ₁ A ₂	S ₂ A ₃	S ₃ A ₁	S ₁ A ₃	S ₂ A ₁	S ₃ A ₂	Total
Características sensoriales	500 ml de yogurt	500 ml de de yogurt	5000 ml de Yogurt								
Características Fisicoquímicas	250 ml de yogurt	250 ml de de yogurt	2500 ml de Yogurt								
Total	750 ml de yogurt	750 ml de de yogurt	7500 ml de yogurt								

Fuente: Elaboración propia.

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

Aplicamos la técnica de escala hedónica para las características sensoriales, mediante una ficha de recolección de datos “Hoja de evaluación sensorial” como instrumento de evaluación (ver Anexo N°12) para cada uno de los tratamientos que se dieron a degustar. Luego el investigador procedió a llenar la “Hoja de obtención de puntajes de las características sensoriales aplicada a 10 expertos” colocando la calificación que los 10 expertos que le otorgaron a cada tratamiento por bloques según el instrumento anterior, conociendo cuales son los tratamientos preferidos por estos (ver Anexo N°13).

La técnica que se aplicó para las propiedades fisicoquímicas son mediante análisis de potenciometría, refractometría, titulación para determinar el pH, sólidos solubles (°Brix) y ácido láctico respectivamente. Utilizando un instrumento de recolección de datos (ver Anexo N°11) “Hoja de evaluación fisicoquímica” la que se llenó por el investigador después de haber aplicado las técnicas ya mencionadas para cada uno de los tratamientos. Por medio de estos análisis permitirá saber las muestras más óptimas de cada tratamiento que cumplan con NTP 202.092:2008. leche y productos lácteos.

Las otras características a evaluar como las microbiológicas y nutricionales no presentan un instrumento de recolección de datos, debido a que los análisis de las muestras más representativas se evaluaron en laboratorios externos especializados verificando que cumplan con lo estipulado en la Norma Técnica peruana 202.092:2008. leche y productos lácteos.

TABLA 6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Indicadores	Técnica	Instrumentos
Color	Observación	Hoja de evaluación sensorial
Sabor		
Aroma		
Textura		
Ph	Observación	Hoja de evaluación fisicoquímica
Ácido Láctico	Observación	
Sólidos Solubles (°Brix)	Observación	

Fuente: Elaboración propia.

3.4.1. Validación y confiabilidad del instrumento

Los instrumentos de elaboración propia ya establecidos fueron validados por tres especialistas para dar conformidad a una adecuada recolección de datos que evaluaron su contenido y estructura de los instrumentos.

3.5. Procedimiento

Para la Presente investigación en la cual se aplicó a una población con de 30 litro de leche, las cuales fueron distribuidas en muestras de 1 litro de yogurt de sabor a café, para el extracto de stevia rebaudiana bertonii se distribuyó en tres concentraciones de 5% para S1, 5.5% para S2 y 6% para S3; par la sustitución parcial con proporciones de sacarosa también se realizaron tres muestres de 55gr para A1, 27gr para A2, 13gr para A3; el T0 que fue mi tratamiento testigo lo que significa que solo se le adiciono sacarosa. Las muestras establecidas fueron divididas en tres bloques cada una de ellas cuenta con 10 muestras para la evaluación sensorial de 10 jueces expertos mediante una encuesta de evaluación sensorial (Anexos N°12), mediante la técnica de escala hedónica de 5 puntos; las evaluaciones se recolectaron en un registro de obtención de puntajes de valoración sensorial en comparación con el testigo (Anexos 13).

3.6. Método de análisis de datos

Para el análisis estadístico se utilizaron técnicas de análisis de varianza (ANVA) para experimento bifactorial con diseño en bloques completos aleatorios.

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \delta_k + \varepsilon_{ijk}$$

μ = Promedio poblacional.

α_i = Tratamiento con las diferentes concentraciones de extracto de stevia (Stevia rebaudiana Bertoni).

β_j = Tratamiento de las diferentes proporciones de sacarosa.

$\alpha\beta_{ij}$ = Interacción de los tratamientos de las concentraciones de extracto de stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) y proporciones de sacarosa.

δ_k = Efecto Bloques.

ε_{ijk} = Error experimental.

X_{ijk} = Observaciones experimentales (%Sólidos solubles, pH, Ácido láctico).

i = Concentraciones de extracto de stevia (%) $i = 5; 5.5; 6$

j = Proporciones de sacarosa (gr) $j = 55; 27; 13.5$

k = Bloques $k = 1; 2; 3$

3.7. Aspectos éticos

En este trabajo de investigación se tiene en cuenta la veracidad de los datos y una cultura por el respeto al medio ambiente, ya que se considera la elaboración de un producto natural y un proceso que no afecte al medio ambiente, como también por la responsabilidad social y humanista.

La investigación es acoplada a la norma técnica peruana 202.092:2008. Leche y productos lácteos, de esta manera se estaría asegurando la calidad del producto y la seguridad del consumidor.

IV. RESULTADOS

4.1. Características sensoriales del yogurt sabor a café (Coffea arábica) por cada proporción de Sacarosa y extracto de Stevia (Stevia rebaudiana bertonii).

4.1.1. Análisis de Evaluación sensorial del yogurt sabor a café.

Tabla 7. Análisis de Varianza para la Evaluación sensorial del Yogurt sabor a café

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl.	Cuadrados medios	F	Sig.
BLOQUES	6,482000	2	3,241000	8,12	0,003* *
P. SACAROSA (A)	169,369630	2	84,684815	212,16	0,000* *
C.STEVIA (S)	0,782963	2	0,391481	0,98	0,394
INTERACCION (A x S)	1,612593	4	0,403148	1,01	0,428
COMPARACION TRAT. VS TEST.	97,440148	1	97,440148	244,12	0,000* *
ERROR EXP.	7,184667	18	0,399148		
Total	282,872000	29			

Fuente: Hoja de evaluación de características sensoriales – Elaboración propia

****:** Prueba altamente significativa

Los resultados muestran claramente diferencias significativas (Sig.<0.05) en la evaluación sensorial del yogurt de café, al usar diferentes dosis de sacarosa, como también diferencias significativas entre los bloques; por el contrario, no existen diferencias significativas (Sig.>0.05), en la evaluación sensorial entre las concentraciones de Stevia y en la interacción proporción de sacarosa y la concentración de Stevia (Tratamientos). La prueba también deja en claro que hay diferencia significativa (Sig.<0.05) en la evaluación sensorial, producto del uso de los tratamientos y el testigo.

Tabla 8. Prueba Duncan para comparar la evaluación sensorial del Yogurt sabor a café obtenidos del uso de P. Sacarosa y C. Stevia

P. SACAROSA (A)	C. STEVIA (S)			Efecto Principal (A)
	S1 (5% Stevia)	S2 (5.5% Stevia)	S3 (6% Stevia)	
A1 (55 g Sacarosa)	19,80 c	19,57 c	20,53 c	19,97 c
A2 (27 g Sacarosa)	16,60 b	16,97 b	16,77 b	16,78 b
A3 (13 g Sacarosa)	13,50 a	14,17 a	13,83 a	13,83 a
Efecto Principal (S)	16,33 a	16,90 a	17,04 a	16,86

Fuente: Hoja de evaluación de características sensoriales – Elaboración propia

†: Promedios unidos con una o más letras en común son estadísticamente iguales

Al comparar la evaluación sensorial, la mayor valoración se logra al utilizar 55 g de sacarosa y la menor al usar 13 g. En el caso de la Stevia, las tres concentraciones, 5%, 5.5% y 6%, proporcionan la misma valoración sensorial. Cuando se combina diferentes proporciones de sacarosa y diferentes concentraciones de Stevia, los resultados de la prueba de análisis de varianza, si bien no son significativos, sin embargo, la prueba Duncan indica que la combinación de 55 g de sacarosa con diferentes concentraciones de Stevia, producen valoraciones sensoriales significativamente más altas que las otras combinaciones.

TABLA 9. COMPARACIÓN DE LA VALORACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT TESTIGO CON LA VALORACIÓN SENSORIAL DEL YOGURT DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamientos	Testig o	A1S 1	A1S 2	A1S 3	A2S 1	A2S 2	A2S 3	A3S 1	A3S 2	A3S 3

		19,8	19,5	20,5	16,6	16,9	16,7	13,5	14,1	13,8
Promedios	22,87	0	7	3	0	7	7	0	7	3
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sig.		**	**	**	**	**	**	**	**	**

Fuente: Hoja de evaluación de características sensoriales – Elaboración propia

****:** Diferencia altamente significativa.

La tabla anterior deja en claro que todos los tratamientos que resultan de combinar diferentes proporciones de Sacarosa con diferentes concentraciones de Stevia producen una valoración sensorial significativamente más baja que la obtenida con el tratamiento testigo (T₀); siendo el tratamiento A₁S₃ (55g de proporción de sacarosa y 6% de extracto de stevia) el más próximo a este.

Contrastación de Hipótesis específica.

Las características sensoriales del yogurt sabor a café (*Coffea arábica*) a diferentes proporciones de sacarosa y extracto de stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) serán las aceptables.

La hipótesis específica se acepta ya que los tratamientos aceptables por los evaluadores serán con la combinación de 55 gr de sacarosa A₁ y las diferentes concentraciones de extracto de stevia (5%, 5.5% y 6%) alcanzando valoraciones promedio de 4 (me gusta moderadamente) para las 5 características que son el color, olor, sabor, textura y defectos, obteniendo valores muy cerca al promedio total que sería 20 puntos como se muestran en la tabla N°10; a excepción del tratamiento con concentración 6% de extracto de stevia que es la más valorada y mejor aceptable por los evaluadores y siendo esta la que más se acerca al tratamiento testigo T₀.

4.1.2. Análisis de evaluación sensorial para el Color

Tabla 10. Análisis de Varianza para la Evaluación del Color del Yogurt sabor a café

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl.	Cuadrados medios	F	Sig.
BLOQUES	0,173	2	0,0865	1,961	0,170
P. SACAROSA (A)				68,33	
	6,029	2	3,0145	9	0,000**
C.STEVIA (S)	0,162	2	0,0810	1,836	0,188
INTERACCION A X S	0,176	4	0,0440	0,997	0,434
COMPARACION				47,15	
TRAT. VS TEST.	2,08	1	2,0800	4	0,000
ERROR EXP.	0,794	18	0,0441		
Total	9,414	29			

Fuente: Hoja de evaluación de características sensoriales – Elaboración propia

****:** Prueba altamente significativa

Los resultados dejan en evidencia diferencias significativas (Sig.<0.05) en la evaluación del color del Yogurt al utilizar diferentes proporciones de sacarosa; por el contrario, no hay diferencias significativas en la evaluación del color, al usar diferentes concentraciones de Stevia, ni cuando éstas se combinan con las proporciones de sacarosa (interacciones). La tabla 5, muestra asimismo diferencias significativas (Sig.<0.05) en la valoración del color del yogurt obtenido con el testigo y con los tratamientos.

Tabla 11. Prueba Duncan para comparar el color del Yogurt sabor a café obtenidos del uso de P. Sacarosa y C. Stevia

P. SACAROSA (A)	C. STEVIA (S)			Efecto Principal (A)
	S1 (5% Stevia)	S2 (5.5% Stevia)	S3 (6% Stevia)	
A1 (55 g Sacarosa)	4,27 d	4,23 d	4,43 d	4,31 c

A2 (27 g Sacarosa)	3,37 ab	3,63 bc	3,77 c	3,59 b
A3 (13 g Sacarosa)	3,13 a	3,23 a	3,13 a	3,17 a
Efecto Principal (S)	3,59 a	3,70 a	3,78 a	3,69

Fuente: Hoja de evaluación de características sensoriales – Elaboración propia

†: Promedios unidos con una o más letras en común son estadísticamente iguales

La prueba Duncan deja en evidencia que la mayor valoración del color se logra utilizando 55 g de Sacarosa; en el caso de la Stevia, la mayor valoración se obtiene utilizando una concentración 6%. Los resultados indican además que la mayor valoración del color se logra combinando 55 g de Sacarosa con cualquiera de las tres concentraciones de Stevia (5%, 5.5% y 6%).

Tabla 12. Comparación del color del yogurt testigo con el color del yogurt de los tratamientos

Tratamientos	Testigo	55-5%	55-5.5%	55-6%	27-5%	27-5.5%	27-6%	13-5%	13-5.5%	13-6%
Promedios	4,57	4,27	4,23	4,43	3,37	3,63	3,77	3,13	3,23	3,13
		0,097	0,068	0,447	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sig.					**	**	**	**	**	**

Fuente: Hoja de evaluación de características sensoriales – Elaboración propia

****:** Diferencia altamente significativa. *****: Diferencia significativa

Los resultados de la tabla anterior dejan en claro que la valoración del color del yogurt del testigo es significativamente más alta que la lograda con la mayoría de tratamientos; la excepción es la valoración lograda con el tratamiento obtenido con 55 g. de sacarosa con las tres concentraciones de Stevia, con las que se obtiene prácticamente la misma valoración que el testigo (T₀).

4.2.3. Análisis de evaluación sensorial para el Olor.

Tabla 13. Análisis de Varianza para la Evaluación del Olor del Yogurt sabor a café

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl.	Cuadrados medios	F	Sig.
BLOQUES	0,409	2	0,2045	3,791	0,042
P.SACAROSA (A)	5,410	2	2,7050	50,144	0,000**
C.STEVIA (S)	0,047	2	0,0235	0,436	0,653
INTERACCION A X S	0,413	4	0,1033	1,914	0,152
COMPARACION TRAT. VS TEST.	1,744	1	1,7440	32,330	0,000**
ERROR EXP.	0,971	18	0,0539		
Total	8,994	29			

Fuente: Hoja de evaluación de características sensoriales – Elaboración propia

**** : Prueba altamente significativa**

Los resultados de la prueba indican diferencias significativas (Sig.<0.05) en la valoración del olor del yogurt de café, obtenido con diferentes proporciones de Sacarosa; no se evidencian diferencias significativas (Sig.>0.05) entre el olor del yogurt, cuando se utilizan diferentes concentraciones de Stevia y cuando éstos se combinan con las diferentes proporciones de sacarosa (interacción). Los resultados también dejan en claro diferencias significativas (Sig.<0.05) en el olor del yogurt del café, cuando se combina la sacarosa con la Stevia. También se observan diferencias significativas entre la valoración del olor del yogurt del café y la valoración lograda con los tratamientos.

TABLA 14. PRUEBA DUNCAN PARA COMPARAR EL OLOR DEL YOGURT SABOR A CAFÉ OBTENIDOS DEL USO DE P. SACAROSA Y C. STEVIA

P.SACAROSA (A)	C. STEVIA (S)			Efecto Principal (A)
	S1 (5% Stevia)	S2 (5.5% Stevia)	S3 (6% Stevia)	
A1 (55 g Sacarosa)	4,10 d	3,93 cd	4,40 d	4,14 c
A2 (27 g Sacarosa)	3,57 bc	3,50 bc	3,40 ab	3,49 b
A3 (13 g Sacarosa)	2,93 a	3,17 ab	3,07 ab	3,06 a
Efecto Principal (S)	3,53 a	3,53 a	3,62 a	3,56

Fuente: Datos del experimento

†: Promedios unidos con una o más letras en común son estadísticamente iguales

La prueba Duncan deja en claro que la valoración más alta del olor del café se logra cuando se utiliza 55 g de sacarosa; en cuanto a la Stevia, las tres concentraciones proporcionan prácticamente la misma valoración. Los resultados muestran asimismo que la combinación de Sacarosa y Stevia que logra las valoraciones más altas del olor del café, es 55 g con las tres concentraciones de Stevia.

Tabla N° 15. Comparación del Olor del yogurt testigo con el Olor del yogurt de los tratamientos

Tratamiento	Testigo	55-5%	55-5.5%	55-6%	27-5%	27-5.5%	27-6%	13-5%	13-5.5%	13-6%
Promedios	4,37	4,10	3,93	4,40	3,57	3,50	3,40	2,93	3,17	3,07
		0,197	0,052	0,865	0,003	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000
Sig.					**	**	**	**	**	**

Fuente: Hoja de evaluación de características sensoriales – Elaboración propia

****:** Diferencia altamente significativa. *****: Diferencia significativa

Los resultados de la tabla anterior dejan en evidencia que la valoración del olor del yogurt obtenido con el tratamiento testigo es significativamente más alta que la mayoría de los tratamientos; la excepción es la valoración obtenida con los tratamientos obtenidos con 55 g de Sacarosa y con las tres concentraciones de Stevia, la cual no difiere significativamente de la lograda con el testigo (T₀).

4.2.4. Análisis de evaluación sensorial para el sabor

TABLA 16. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA EVALUACIÓN DEL SABOR DEL YOGURT SABOR A CAFÉ

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl.	Cuadrados medios	F	Sig.
BLOQUES	0,893	2	0,4465	8,920	0,002
P. SACAROSA (A)	19,019	2	9,5095	189,979	0,000**
C.STEVIA (S)	0,534	2	0,2670	5,334	0,015*
INTERACCION A X S	0,081	4	0,0203	0,405	0,803
COMPARACION TRAT. VS TEST.	6,471	1	6,4710	129,276	0,000**
ERROR EXP.	0,901	18	0,0501		
Total	27,899	29			

Fuente: Hoja de evaluación de características sensoriales – Elaboración propia

****:** Prueba altamente significativa

Los resultados del análisis de varianza indican diferencias significativas (Sig.<0.05) en la valoración del sabor del yogurt de café al utilizar diferentes proporciones de Sacarosa y diferentes concentraciones de Stevia; no hay diferencias significativas (Sig.>0.05), en el sabor del yogurt, obtenido con la combinación de Sacarosa con Stevia (interacciones). La tabla también deja en

claro diferencias significativas (Sig.<0.05) en el sabor del yogurt obtenido con el testigo en comparación al obtenido con los tratamientos.

Tabla 17. Prueba Duncan para comparar el sabor del Yogurt de café obtenidos del uso de P. Sacarosa y C. Stevia

P. SACAROSA (A)	C. STEVIA (S)			Efecto Principal (A)
	S1 (5% Stevia)	S2 (5.5% Stevia)	S3 (6% Stevia)	
A1 (55 g Sacarosa)	4,03 c	4,27 c	4,47 c	4,26 c
A2 (27 g Sacarosa)	2,97 b	3,30 b	3,33 b	3,20 b
A3 (13 g Sacarosa)	2,07 a	2,30 a	2,23 a	2,20 a
Efecto Principal (S)	3,02 a	3,29 b	3,34 b	3,22

Fuente: Hoja de evaluación de características sensoriales – Elaboración propia

†: Promedios unidos con una o más letras en común son estadísticamente iguales

La prueba Duncan deja en claro que la valoración más alta del sabor se obtiene cuando se utiliza 55 g de sacarosa; en el caso de la Stevia, la valoración más alta se logra al usar 6% de Stevia. La tabla muestra asimismo que la combinación de 5 g de Sacarosa con las tres concentraciones de Stevia, proporcionan las valoraciones más altas del sabor del yogurt.

Tabla N° 18. Comparación del sabor del yogurt testigo con el sabor del yogurt de los tratamientos

Tratamiento	Testigo	55- 5%	55- 5.5%	55- 6%	27- 5%	27- 5.5%	27- 6%	13- 5%	13- 5.5%	13- 6%
Promedios	4,77	4,03	4,27	4,47	2,97	3,30	3,33	2,07	2,30	2,23

	0,001	0,014	0,118	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sig.	**	*		**	**	**	**	**	**	**

Fuente: Hoja de evaluación de características sensoriales – Elaboración propia

****:** Diferencia altamente significativa. *****: Diferencia significativa

Los resultados dejan en claro que la valoración del sabor del yogur obtenido con el testigo (T₀), es significativamente más alta que la lograda con los tratamientos resultantes de combinar la Sacarosa con la Stevia.

4.2.5. Análisis de evaluación sensorial para la textura

Tabla 19. Análisis de Varianza para la Evaluación de la textura del Yogurt sabor a café

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl.	Cuadrados medios	F	Sig.
BLOQUES	0,182	2	0,0910	1,722	0,207
P. SACAROSA (A)	4,421	2	2,2105	41,839	0,000**
C.STEVIA (S)	0,643	2	0,3215	6,085	0,010*
INTERACCION A X S	0,264	4	0,0660	1,249	0,326
COMPARACION TRAT. VS TEST.	9,222	1	9,2220	174,549	0,000**
ERROR EXP.	0,951	18	0,0528		
Total	15,683	29			

Fuente: Hoja de evaluación de características sensoriales – Elaboración propia

****:** Prueba altamente significativa

El estudio da cuenta que hay diferencias significativas (Sig.<0.05) entre la evaluación de la textura del yogur cuando se utilizan diferentes proporciones de Sacarosa y diferentes concentraciones de Stevia; por el contrario, no se observan diferencias significativas (Sig.>0.05) cuando combinan dichos factores (interacción). Los resultados también dejan en claro diferencias significativas

(Sig.<0.05) en la valoración de la textura del yogurt logrado con el tratamiento testigo y la lograda con los diferentes tratamientos.

TABLA 20. PRUEBA DUNCAN PARA COMPARAR LA TEXTURA DEL YOGURT SABOR CAFÉ OBTENIDOS DEL USO DE P. SACAROSA Y C. STEVIA

P.SACAROSA (A)	C. STEVIA (S)			Efecto Principal (A)
	S1 (5% Stevia)	S2 (5.5% Stevia)	S3 (6% Stevia)	
A1 (55 g Sacarosa)	3,47 c	3,07 bc	2,93 b	3,16 c
A2 (27 g Sacarosa)	3,23 bc	2,90 b	2,80 b	2,98 b
A3 (13 g Sacarosa)	2,23 a	2,37 a	2,07 a	2,22 a
Efecto Principal (S)	2,98 b	2,78 ab	2,60 a	2,79

Fuente: Hoja de evaluación de características sensoriales – Elaboración propia

†: Promedios unidos con una o más letras en común son estadísticamente iguales

La prueba Duncan deja en claro que la mejor valoración de la textura del yogurt se obtiene al utilizar 55 g de sacarosa; en el caso de la Stevia, la valoración más alta se logra con una concentración del 5%. Al combinar la Sacarosa con la Stevia, la valoración más alta de la textura se logra con 55 g de Sacarosa y con 5% y 5.5% de Stevia o con 27 g de Sacarosa con 5% de Stevia.

Tabla 21. Comparación de la textura del yogurt testigo con la textura del yogurt de los tratamientos

Tratamiento	Testig o	55- 5%	55- 5.5%	55- 6%	27- 5%	27- 5.5%	27- 6%	13- 5%	13- 5.5%	13- 6%
Promedios	4,63	3,47	3,07	2,93	3,23	2,90	2,80	2,23	2,37	2,07

	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sig.	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Fuente: Hoja de evaluación de características sensoriales – Elaboración propia

****:** Diferencia altamente significativa. *****: Diferencia significativa

Los resultados indican que la valoración de la textura del yogurt de café obtenida con el testigo (T₀) es significativamente más alta que la lograda con los diferentes tratamientos.

4.2.6. Análisis de evaluación sensorial para los defectos

Tabla 22. Análisis de Varianza para la Evaluación de los defectos del Yogurt sabor a café

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl.	Cuadrados medios	F	Sig.
BLOQUES	2,041	2	1,0205	32,058	0,000
P.SACAROSA (A)	3,825	2	1,9125	60,079	0,000**
C.STEVIA (S)	0,161	2	0,0805	2,529	0,108
INTERACCION A X S	0,197	4	0,0493	1,547	0,231
COMPARACION TRAT. VS TEST.	2,333	1	2,3330	73,288	0,000**
ERROR EXP.	0,573	18	0,0318		
Total	9,130	29			

Fuente: Hoja de evaluación de características sensoriales – Elaboración propia

****:** Prueba altamente significativa

Los resultados indican diferencias significativas (Sig.<0.05) entre los defectos del yogurt cuando se usan diferentes concentraciones de Stevia; el uso de la Sacarosa no genera diferencias significativa s(Sig.>0.05) en la evaluación de los defectos, lo mismo que cuando se combina ésta con la sacarosa. Los resultados indican asimismo que diferencias significativas (Sig.<0.05) entre la evaluación de

los defectos del yogurt obtenido con el tratamiento testigo en comparación a la lograda con los tratamientos.

Tabla 23. Prueba Duncan para comparar los defectos del Yogurt sabor a café obtenidos del uso de P. Sacarosa y C. Stevia

P. SACAROSA (A)	C. STEVIA (S)			Efecto Principal (A)
	S1 (5% Stevia)	S2 (5.5% Stevia)	S3 (6% Stevia)	
A1 (55 g Sacarosa)	3,93 bcd	4,07 cd	4,30 d	4,10 c
A2 (27 g Sacarosa)	3,47 abc	3,63 abcd	3,47 abc	3,52 b
A3 (13 g Sacarosa)	3,13 a	3,10 a	3,33 ab	3,19 a
Efecto Principal (S)	3,51 a	3,60 a	3,70 a	3,60

Fuente: Hoja de evaluación de características sensoriales – Elaboración propia

†: Promedios unidos con una o más letras en común son estadísticamente iguales

La tabla Duncan deja en evidencia que la valoración más alta de los defectos se logra utilizando 55 g de Sacarosa; en el caso de la Stevia, la valoración más alta de defectos se logra con 6% de Stevia. La combinación de las proporciones de Sacarosa con las concentraciones de Stevia que generan la valoración más alta de defectos es 55 g con las tres concentraciones de Stevia o con 27 g de sacarosa con 5.5% de Stevia.

Tabla 24. Comparación de los defectos del yogurt testigo con los defectos del yogurt de los tratamientos

Tratamiento	Testigo	55- 5%	55- 5.5%	55- 6%	27- 5%	27- 5.5%	27- 6%	13- 5%	13- 5.5%	13- 6%
Promedios	4,53	3,93	4,07	4,30	3,47	3,63	3,47	3,13	3,10	3,33

	0,001	0,005	0,127	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sig.	**	**		**	**	**	**	**	**	**

Fuente: Hoja de evaluación de características sensoriales – Elaboración propia

****:** Diferencia altamente significativa. *****: Diferencia significativa

Los resultados de la tabla anterior dejan en evidencia que la valoración de defectos del yogurt obtenida con el tratamiento testigo, es significativamente más alta que la obtenida con casi todos los tratamientos; la excepción es el tratamiento que resulta de combinar 55 g de Sacarosa con 6% de Stevia, que evidencia la misma valoración de los defectos que el testigo (T₀).

4.2. Propiedades fisicoquímicas del yogurt de café (Coffea arábica) por cada proporción de Sacarosa y extracto de Stevia (Stevia rebaudiana bertonii)

4.2.1. Análisis del pH del yogurt sabor a café:

Tabla 25. Análisis de Varianza para el pH del Yogurt sabor a café

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrados medios	F	Sig.
BLOQUES	0,0035	2	0,0018	1,08	0,362
P. SACAROSA (A)	0,0418	2	0,0209	12,67	0,000**
C.STEVIA (S)	0,0313	2	0,0156	9,49	0,002**
INTERACCION A x S	0,0308	4	0,0077	4,68	0,009**
COMPARACION TRAT. VS TEST.	0,0367	1	0,0367	22,31	0,000**
ERROR EXP.	0,0297	18	0,0016		
Total	0,1738	29			

Fuente: Hoja de evaluación de propiedades fisicoquímicas – Elaboración propia

****:** Prueba altamente significativa

La tabla anterior deja en claro que los niveles de pH difieren significativa (Sig.<0.05), según la proporción de Sacarosa y concentración de Stevia utilizadas. También existen diferencias significativas (Sig.<0.05) en los niveles de pH, cuando se combina diferentes proporciones y concentraciones de dichos factores (interacción).

Tabla N° 26. Prueba Duncan para comparar los niveles de pH del Yogurt sabor a café obtenidos del uso de P. Sacarosa y C. Stevia

P. SACAROSA (A)	C. STEVIA (S)			Efecto Principal (A)
	S1 (5% Stevia)	S2 (5.5% Stevia)	S3 (6% Stevia)	
A1 (55 g Sacarosa)	4,42 cd	4,25 a	4,39 bcd	4,35 a
A2 (27 g Sacarosa)	4,34 b	4,33 b	4,38 bc	4,35 a
A3 (13 g Sacarosa)	4,47 d	4,42 cd	4,42 cd	4,44 b
Efecto Principal (S)	4,41 b	4,33 a	4,40 b	4.38

Fuente: Hoja de evaluación de propiedades Fisicoquímicas – Elaboración propia.

†: Promedios unidos con una o más letras en común son estadísticamente iguales

Al analizar cada factor de manera independiente, los resultados de la prueba también indican que el nivel más alto de pH, se logra con 13 g de Sacarosa y el más bajo con 55 g o 27 g.; en cuanto a la Stevia, los mayores niveles de pH, se obtienen al usar 5% y 6% y el más bajo con 5.5%. Los resultados de la prueba también dejan en evidencia que los niveles más altos de pH, se logran al utilizar 13 g de sacarosa y 5% o 5.5% de Stevia; por el contrario, el pH más bajo se logran al combinar 55g de Sacarosa con 5.5% de Stevia.

TABLA N° 27. COMPARACIÓN DEL NIVEL DE pH DEL YOGURT DEL TESTIGO CON EL NIVEL DE pH DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamientos	Testigo	A1S1	A1S2	A1S3	A2S1	A2S2	A2S3	A3S1	A3S2	A3S3
Promedios	4,26	4,42	4,25	4,39	4,34	4,33	4,38	4,47	4,42	4,42
Sig.		0,000**	0,621	0,001*	0,040*	0,049*	0,002*	0,000*	0,000*	0,000*

Fuente: Hoja de evaluación de propiedades Fisicoquímicas – Elaboración propia.

****:** Diferencia altamente significativa. *****: Diferencia significativa

Al comparar el testigo (T₀) con la combinación de las proporciones de Sacarosa y las concentraciones de Stevia, los resultados dejan en claro que sólo el uso de 55 g de Sacarosa y 5.5% de Stevia, produce un nivel de pH similar al testigo (T₀); el resto de tratamientos producen niveles de pH más altos.

4.2.2. Análisis de Acidez Titulable del Yogurt sabor a Café

TABLA 28. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ACIDEZ TITULABLE DEL YOGURT SABOR A CAFÉ

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrados medios	F	Sig.
BLOQUES	0,0202	2	0,0101	2,21	0,139
P. SACAROSA (A)		2			0,000*
C.STEVIA (S)	0,2169		0,1084	23,69	*
INTERACCION A X S	0,0229	2	0,0114	2,50	0,110
COMPARACION TRAT. VS TEST.	0,0071	4	0,0018	0,39	0,813
ERROR EXP.		1			
Total	0,0046		0,0046	1,00	0,331
	0,0824	18	0,0046		
	0,3540	29			

Fuente: Hoja de evaluación de propiedades Fisicoquímicas – Elaboración propia.

****:** Prueba altamente significativa

Los resultados del análisis de varianza, indican diferencias significativas (Sig.<0.05) entre la acidez titulable del yogurt sabor a café, al usar diferentes niveles de Sacarosa. Por el contrario, no se evidencian diferencias (Sig.>0.05) en dicha acidez al usar diferentes niveles de Stevia y tampoco cuando se combinan estos niveles con diferentes proporciones de Sacarosa. Tampoco se observan diferencias significativas en la acidez obtenida con el testigo en comparación a la obtenida con los tratamientos.

Tabla 29. Prueba Duncan para comparar los niveles de Acidez Titulable del Yogurt sabor a café obtenidos del uso de P. Sacarosa y C. Stevia

P. SACAROSA (A)	C. STEVIA (S)			Efecto Principal (A)
	S1 (5% Stevia)	S2 (5.5% Stevia)	S3 (6% Stevia)	
A1 (55 g Sacarosa)	0,79 a	0,78 a	0,84 ab	0,80 a
A2 (27 g Sacarosa)	0,81 ab	0,72 a	0,79 a	0,77 a
A3 (13 g Sacarosa)	1,01 c	0,93 bc	0,99 c	0,98 b
Efecto Principal (S)	0,87 a	0,81 a	0,87 a	0.85

Fuente: Hoja de evaluación de propiedades Fisicoquímicas – Elaboración propia.

†: Promedios unidos con una o más letras en común son estadísticamente iguales

Al comparar la acidez titulable del yogurt sabor a café al usar diferentes proporciones de sacarosa, el estudio da cuenta que el mayor nivel se logra al usar 13 g. de sacarosa y el menor cuando se usa 55 g o 27 g. En el caso de la Stevia, con todas las concentraciones, prácticamente se logra los mismos niveles

de ácidos. La prueba Duncan también reporta que al combinar esta proporción de sacarosa (13gr) con diferentes concentraciones de Stevia, se logra los niveles de acidez titulable más alta; por el contrario, los niveles de acidez más bajos se logran combinando 55 g o 27 g de Sacarosa y 5% o 5.5% de Stevia y combinando 27 g de Sacarosa con 6% de Stevia.

Tabla 30. Comparación del nivel de acidez Titulable del yogurt del testigo con el nivel de acidez Titulable de los tratamientos

Tratamientos	Testigo	A1S 1	A1S 2	A1S 3	A2S 1	A2S 2	A2S 3	A3S1	A3S2	A3S3
Promedios	0,81	0,79	0,78	0,84	0,81	0,72	0,79	1,01	0,93	0,99
Sig.		0,72	0,59	0,59	1,00	0,12	0,72	0,002*	0,043	0,004*
		2	4	4	0	1	2	*	*	*

Fuente: Hoja de evaluación de propiedades Fisicoquímicas – Elaboración propia.

****:** Diferencia altamente significativa. *****: Diferencia significativa

Al comparar la acidez titulable obtenida con el testigo (T₀) y con los diferentes tratamientos, los resultados muestran que ésta solo es significativamente menor que la lograda con 13 g de sacarosa a diferentes concentraciones de Stevia (5%, 5.5% y 6%).

4.2.3. Análisis de Sólidos solubles totales del Yogurt sabor a Café

Tabla 31. Análisis de Varianza para el SST del Yogurt sabor a café

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Cuadrados medios	F	Sig.
BLOQUES	0,0607	2	0,0303	0,13	0,878
P. SACAROSA (A)		2			0,000*
	89,8400		44,9200	194,09	*
C.STEVIA (S)		2			0,000*
	5,7267		2,8633	12,37	*
INTERACCION A X S	2,2400	4	0,5600	2,42	0,086

COMPARACION TRAT. VS		1		0,000*
TEST.	94,6963		94,6963	409,15 *
ERROR EXP.	4,1660	18	0,2314	
Total	196,7297	29		

Fuente: Hoja de evaluación de propiedades Fisicoquímicas – Elaboración propia.

****:** Prueba altamente significativa

Los resultados de la tabla anterior dan cuenta de diferencias significativas (Sig.<0.05) entre los SST obtenidos con diferentes proporciones de Sacarosa, y con diferentes concentraciones de Stevia; por el contrario, no se encontró diferencias significativas (Sig.>0.05) al usar las combinaciones de las proporciones y concentraciones (interacción) de ambos factores. El estudio da cuenta asimismo que hay diferencias significativas (Sig.<0.05) entre los SST que se obtienen con los tratamientos y con el testigo (T₀).

Tabla 32. Prueba Duncan para comparar los niveles de SST del Yogurt sabor a café obtenidos del uso de P. Sacarosa y C. Stevia

P. SACAROSA (A)	C. STEVIA (S)			Efecto Principal (A)
	S1 (5% Stevia)	S2 (5.5% Stevia)	S3 (6% Stevia)	
A1 (55 g Sacarosa)	12,13 f	10,87 e	12,43 f	11,81 c
A2 (27 g Sacarosa)	9,27 c	9,20 c	9,97 d	9,48 b
A3 (13 g Sacarosa)	6,80 a	7,13 a	8,10 b	7,34 a
Efecto Principal (S)	9,40 a	9,07 a	10,17 b	9,54

Fuente: Hoja de evaluación de propiedades Fisicoquímicas – Elaboración propia.

†: Promedios unidos con una o más letras en común son estadísticamente iguales

La prueba Duncan da cuenta que los SST más altos se obtienen con 55 g de – sacarosa y el más bajo con 13 g.; en el caso de la Stevia, los SST más altos se logran con 6% de Stevia y los más bajos con 5% y 5.5%. Los resultados también dejan en claro que al combinar las proporciones de Sacarosa con las concentraciones de Stevia, los SST más altos se logran con 55 g de sacarosa y 5% o 6% de Stevia; por el contrario, los SST más bajos se logran con 13 g. de Sacarosa y con 5% y 5.5% de Stevia.

Tabla 33. Comparación del nivel de SST del yogurt del testigo con el nivel de SST del yogurt de los tratamientos

Tratamientos	Testigo	A1S1	A1S2	A1S3	A2S1	A2S2	A2S3	A3S1	A3S2	A3S3
Promedios	15,47	12,13	10,87	12,43	9,27	9,20	9,97	6,80	7,13	8,10
Sig.		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		**	**	**	**	**	**	**	**	**

Fuente: Hoja de evaluación de propiedades Fisicoquímicas – Elaboración propia.

****:** Diferencia altamente significativa. *****: Diferencia significativa

Los resultados dejan en claro que la combinación de las tres proporciones de Sacarosa (55 g, 27 g y 13 g) con las tres concentraciones de Stevia (5%, 5.5% y 6%), producen una cifra inferior de SST que el logrado con el tratamiento testigo (T₀).

Contrastación de Hipótesis Específica.

Las características fisicoquímicas del yogurt sabor a café (*Coffea arábica*) a diferentes proporciones de sacarosa y extracto de stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) cumplirán con la Norma Técnica Peruana 202.092:2008. Leche y Productos Lácteos.

Esta hipótesis específica se acepta ya que las características fisicoquímicas a determinar y correspondientes a la NTP 202.092:2008. Leche y Productos Lácteos. Requisitos; es la acidez titulable y pH, encontrándose que los

tratamientos se encuentran dentro de los parámetros de la normativa que son 0.6 a 1.5 y 4.2 a 4.5 respectivamente. Mientras que los sólidos solubles no se encuentran dentro de la normativa, señalándose como un aporte a la investigación.

4.3. Características microbiológicas del yogurt sabor a café (*Coffea arábica*) por proporción de Sacarosa y extracto de Stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*)

Tabla 34. Resultados del análisis microbiológico del mejor tratamiento

Ensayos Microbiológicos	Resultados	Especificaciones NTP 202.092:2008
Mohos (ufc/g)	< 3	10
Levaduras (ufc/g)	< 3	10
Coliformes totales (NMP/g)	0	10

Fuente: Informe de análisis N°031-2016 (ver AnexosN°23)

Se puede observar en el cuadro N°34 los resultados microbiológicos de la mejor muestra determinada por los resultados organolépticos que fueron evaluados por diez panelistas alcanzando mayor aceptación el tratamiento S₃ A₁ (6% de concentración de extracto de Stevia con proporciones de Sacarosa de 55 g) evaluándolo a nivel microbiológico que cumpla con las características establecidas en la NTP 202.092:2008, interpretando que los agentes microbianos como lo son los mohos, levaduras y coliformes totales son inferiores a lo propuesto por la norma por lo tanto es apto para el consumo humano.

Contrastando Hipótesis específica:

Las Características microbiológicas del yogurt sabor a café (*Coffea arábica*) a diferentes proporciones de Sacarosa y extracto de stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) serán las aceptables según la Norma Técnica Peruana 202.092:2008. Leche y Productos Lácteos.

La hipótesis es aceptable ya que el resultado de la muestra a diferentes proporciones de sacarosa y extracto de stevia (*Stevia rebaudiana*) cumplen con la NTP 202.092:2008. Hay que mencionar que no se elaboró un análisis estadístico ya que no se realizaron este análisis microbiológico a todas las repeticiones por límites económicos, solo se efectuó el análisis a la mejor muestra señalada por los jurados.

4.4. Aporte nutricional de la proteína y calcio del yogurt sabor a café (*Coffea arábica*) por proporción de Sacarosa y extracto de Stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*)

TABLA 35. RESULTADO DEL ANÁLISIS NUTRICIONAL DEL MEJOR TRATAMIENTO

Determinación	Unidad de Medida	Resultados	Método de Ensayo
Proteínas	g / 100g	3.12	NTP 202.119
Calcio	mg / 100g	102.12	AOAC 968.08

Fuente: Informe de análisis N°031-2016 (ver Anexos N°22)

En el cuadro N°35, se observa el resultado de dos de los nutrientes más presentes en el yogurt como lo son las proteínas y calcio, ya que por limitaciones no se pudo lograr realizar los demás análisis. Estos resultados no se podrán comparar con la NTP 202.092:2008. Leche y Productos Lácteos ya que esta no las especifica.

Contrastación de Hipótesis específica:

El yogurt sabor a café (*Coffea arábica*) con proporciones de sacarosa y de extracto de stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) si proporcionan el aporte nutricional de proteína y calcio.

Esta hipótesis específica se acepta como aporte a esta investigación porque no se puede comparar con la NTP 202.092:2008. Leche y Productos Lácteos al no tener especificaciones sobre estos nutrientes.

V. DISCUSIÓN

Características Sensoriales

Los resultados sensoriales obtenidos por la prueba Duncan se evidencia que la combinación de 55 g de sacarosa con diferentes concentraciones de extracto de stevia producen valores sensoriales significativamente más altos que las otras combinaciones, pero al compararlas con el testigo que tiene una valoración por encima de los demás tratamientos siendo el más aceptable por los diez evaluadores nos damos cuenta que el tratamiento que más se acerca significativamente es el tratamiento A₁S₃ con una valoración promedio de 20.53 a comparación con el testigo de promedio 22.87. tiene relación con la tesis de Aguilar (2014) que a demás hace uso el método llamado por escala hedónica verbal de 5 puntos desarrollada por 10 panelistas evaluando con el puntaje más alto el T₄ (5% de solidos solubles), también en la tesis de Risco (2015) se utiliza escala de 5 puntos desarrollada por 12 jueces obteniendo como mejor tratamiento a F₄ (1gr/L de stevia y 5% de pulpa de mango), lo que se comprueba que es un método apropiados para procederla evaluación de los tratamientos.

En el Color:

Se indica que para lograr un buen color se requiere de 55 g de sacarosa con las tres concentraciones de extracto de stevia, con puntajes de A₁S₁ (4.27), A₁S₂ (4.23) indicando que el mejor puntaje alcanza el tratamiento A₁S₃ (4.43) de significancia (Me gusta moderadamente) lo que sucede lo mismo con la tesis de Carajulca (2012) donde los tres tratamientos de extracto de stevia S₁ (0.3%), S₂ (0.5%), S₃ (0.7%) obtuvieron un promedio de 6 (me gusta poco), dando a entender que el extracto de stevia no afecta en el las característica sensorial de color y que a mayor dosis más oscuro es el yogurt sabor a café. En la tesis de Risco (2015) obtuvo un mayor promedio de 4.5 en F₁ (200 ml de pulpa de mango y 0.35 gr/L de stevia en polvo) y el menor puntaje fue F₂ (150 ml de pulpa de mango y 0.50 g/L de stevia en polvo) resultando un valor promedio similar a la presente investigación, pero contradiciendo en las cantidades de concentración de stevia a menor stevia más valor de color presenta, se entiende la diferencia por la forma de procesamiento y concentración (Extracto de stevia y stevia en polvo) que se le da a la stevia para

los productos respectivos y la combinación de otros factores que también influyen (con los saborizantes).

En el Olor:

La prueba Duncan muestra como resultado que al utilizar 55 g de sacarosa y las mismas concentraciones de extracto de stevia (5%, 5.5%, 6%) el olor de café será similar con promedio de 4.14 lo que sucede lo mismo con el antecedente Carajulca (2012) que tuvo un promedio de 6 puntos en los procesos S₁ (0.3%), S₂ (0.5%), S₃ (0.7%), indicando que las concentraciones de extracto de stevia no afectan al olor del producto.

En el Sabor:

En la evaluación de esta característica sensorial muestra que el puntaje más bajo lo obtuvo el procedimiento con una cantidad menor de sacarosa y extracto de stevia de la misma manera sucedió con los antecedentes de Carajulca (2012) que el menor promedio lo estableció el tratamiento S₁ (0.3%) y S₂ (0.5%) en promedio de 5 puntos sin embargo el mayor puntaje lo obtuvo el tratamiento con mayor concentración de stevia que fue S₃ (0.7%) con 6 puntos. Espinoza (2015) obtuvo la misma relación con el presente estudio identificando que con la muestra T₁(3%) logró 2 puntos, en cambio con el T₃ (7%) lo evaluaron con 6 puntos. Esto indica que la concentración más alta fue la de mayor valoración.

En la Textura:

El tratamiento con mejor textura según la prueba Duncan es cuando se utiliza 55 g de Sacarosa y la concentración más baja del extracto de stevia (5%) con un puntaje de 3.47; Caso contrario ocurre con la tesis de Risco (2015) el valor más alto lo obtuvo con la concentración de stevia más alta F₄ (1g/L de stevia pulverizada) con promedio de 4 puntos y la menos valorada fue F₁ (0.35g/L de stevia en polvo) con promedios de 2 puntos. Deduciendo que en stevia en polvo la textura en el yogurt mejora en comparación del extracto el cual baja la consistencia.

En Defectos:

Se realiza el análisis para determinar que tantas impurezas presenta el producto obteniendo como resultado promedio del efecto principal de 3.60 puntos que redondeando es 4 (es de mi gusto satisfactoriamente) lo que va a permitir entender que negativamente pueden representar diferentes problemas defectuosos en los distintos procesos

Propiedades fisicoquímicas:

En el pH se dice:

Se obtuvieron en los valores de pH diferencias significativas ($\text{Sig} < 0.05$) según las proporciones de sacarosa y concentración de extracto de stevia y la combinación de estos dos factores, teniendo concordancia con la tesis de Espinoza (2015) donde se encontró en el cuadro de Análisis de varianza que existe diferencia significativa.

Con respecto al valor de pH obtenidos, arrojan las pruebas conforme a la NTP 202.092:2008. leche y producto lácteo, con promedios de 4.38 del efecto principal como sucedió lo mismo en la tesis de Alva Aguilar (2014) y Risco (2015) que cumplen con las especificaciones de sus normas correspondiente logrando, tomando en cuenta que según (Norma de Calidad para el yogur o yoghourt, 2014) dice que todos los yogures deberán tener un pH igual o inferior a 4.6, observando que no supero el límite establecido.

En la Acidez titulable:

Lo valore obtenidos en la acidez titulable presentan un rango de 0.72 – 1.01% establecidos en la prueba de Duncan y con promedio de efecto principal de 0.85 % permitiendo ubicarse dentro de la NTP 202.092:2008. Leche y producto lácteo. Requerimientos. con especificaciones que se de a porcentajes en cuanto al ácido láctico de 0.6 -1.5 %. Lo mismo sucedió con la tesis de Espinoza (2015) que sus valores son menores a 0.4% de acidez cumpliendo con la NTP 203.110.2009. Jugos, Néctares y Bebidas de Frutas. Requisitos; Risco (2015) que obtuvo 0.92% lo que fue aceptable por la NTP 202.092 (2004) y Alva Aguilar (2014) logrando una acidez titulable promedio de 0.82 % ubicándose aceptable por la NTP 202.092:2008. Leche y Productos Lácteos. Requerimientos. Cabe mencionar que la bacteria *Lactobacillus bulgaricus* el tiempo de incubación y refrigeración forma

parte importante de uno de los elementos delimitantes en cuanto al desempeño de la acidez según (Walstra, y otros) y (Mendoza, 1999) es por ello que se requieren de una correcta incubación y refrigeración para que estas no terminen siendo predominantes en el producto aumentando su acidez.

En los Sólidos Solubles totales.

En la prueba de Duncan se obtiene como resultado que los sólidos solubles totales más altos se logran con 55 g de sacarosa y 6% de extracto de stevia con promedio de 12.43°Brix y el mínimo se logra con 13 g de sacarosa y 5% de extracto de stevia con un promedio de 6.80°Brix, lo que está algo relacionado con la tesis de Espinoza (2015) donde el menor Brix lo obtuvo T₁ (3% de extracto de stevia) con promedio de 2 y el mayor Brix fue con el tratamiento T₃ (7% de extracto de stevia) con promedio de 2.57Brix; mencionando que la tesis de Carajulca (2012) tiene efectos similares con promedios bajos para un néctar de membrillo de S₁ 6.33°Brix, S₂ 6.57, S₃ 6.87°Brix; obteniendo un mejor Brix con un incremento viable de la dosis de concentrado de estevia, esto permite dar a conocer que el efecto ocurre de la misma manera al obtener mejores °Brix mayor son la dosis de extracto de stevia.

Características Microbiológicas.

Los resultados contables que surgieron a partir de analizar las pruebas microbiológicas conforme al proceso con la máxima aprobación al aplicarse una comparación según la NTP 202.092:2008. leche y productos lácteos. Requerimientos. Se logra evidenciar la valoración menor a lo que se especifica teniendo en cuenta como referencia en cuanto al producto con una óptima calidad deben estar conforme a los estándar requerido para el cumplimiento del parámetros establecido para la suma de levaduras, moho y coliformes fecales, de tal modo que se considera desde la perspectiva aptos para el consumo de las personas.

Valor Nutricional:

En el caso del valor nutricional de los resultados obtenidos de la proteína y calcio con 3.12 g y 102.12 g respectivamente en comparación con la tabla nutricional de (Balcázar, 2011) son bajas, ya que para 100 g se tendría 3.9 g de proteínas y 145 g de calcio.

VI. CONCLUSIONES

El mejor tratamiento más aceptable por los 10 jueces y la que más cerca está al testigo es el tratamiento S₃ A₁ (6% de concentración de extracto de Stevia y 55 gr de sacarosa).

Las concentraciones de extracto de stevia no afecta a las características sensoriales del color, olor sienta los tratamientos de 55 gr de sacarosa a diferentes concentraciones de Stevia son significativamente diferentes al testigo por lo que se consideran aceptables.

El tratamiento con mejor sabor son las que tienen mayor proporción de Sacarosa y concentración de extracto de stevia siendo S₃ A₁ presentando diferencia significativa con el testigo, siendo aceptable.

Los tratamientos con mayor concentración de extracto de stevia y menor proporción de sacarosa son los menos valorados en cuando a textura y no se obtienen diferencia significativa con el testigo, por lo que los tratamientos no son aceptables.

El promedio del defecto A₁S₃ es el que más se asemeja al testigo, siendo aceptable.

La evaluación de las propiedades fisicoquímicas como el pH, Acidez titulable se determinó que todos los tratamientos y repeticiones cumplen con la NTP 202.092:2008. Leche y Productos Lácteos. Requisitos. por lo que se logra sustituir parcialmente la sacarosa por extracto de stevia en lo que respecta al pH y Acidez titulable.

Los °Brix mas altos se logran con S₃ A₁ (6% de extracto de stevia y 55 g de proporción de sacarosa) pero en comparación con el testigo no existe diferencia significativa por lo tanto se asume que no es aceptable.

Las características microbiológicas son aceptables por la NTP 202.092:2008. Leche y Productos Lácteos. Requisitos. por lo tanto, es acto para su consumo.

El tratamiento S₃A₁ si proporciona nutrientes de calcio y proteínas aceptables por su diferencia significativa con información teórica.

VII. RECOMENDACIONES

Utilizar para la sustitución parcial de la sacarosa en la elaboración de yogurt de café, stevia rebaudiana bertonii en polvo o cristalizada para mejorar la textura del producto, con concentraciones mucho menores que con el extracto de stevia rebaudiana bertonii, estas pueden $\leq 1\%$.

Es importante como punto crítico el control del tiempo y temperatura en cada una de las etapas del proceso en donde se señalan estas variables.

El uso de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) es indiscutiblemente indispensable durante la elaboración de un producto, ya que permite obtener un producto inocuo.

En el momento del envasado del producto deberá hacerse en un lugar totalmente aséptico y manipularse cerca de un mechero con la finalidad de proteger el producto de los microorganismos presentes en el aire.

Analizar la vida anaquel del producto, ya que permitiría conocer el límite de su consumo y de esta manera no afecte a la salud del consumidor.

Una correcta refrigeración o incubación ya que en caso contrario los lactobacilos serán las bacterias predominantes.

REFERENCIAS

Chaves Solera, Marco y Chavarría Soto, Erick. 2011. Stevia: endulzante natural de gran potencial comercial.

file:///C:/Users/Equipo/Downloads/Stevia%20rebaudiana%20-endulzante%20natural%20de%20gran%20potencial%20(2).pdf. [En línea] LAICA - DIECA, Septiembre de 2011. [Citado el: 01 de Febrero de 2016.]

Salvador-Reyes, Rebeca, Sotelo-Herrera, Medali y Paucar-Menacho, Luz.

2014. Estudio de la Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) como.

http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v5n3/a06v5n3.pdf. [En línea] Facultad de Ciencias, 08 de Septiembre de 2014. [Citado el: 27 de Enero de 2016.]

Agristevia. 2013. Beneficios de la Stevia contra la diabetes.

http://www.agristevia.com/la-stevia-contra-la-diabetes/. [En línea] 2013. [Citado el: 29 de Enero de 2016.]

alimentos, Salud y Buenos. 2011. Clasificación y propiedades del Café (Coffea arabica).

http://saludybuenosalimentos.es/alimentos/index.php?s1=Frutas&s2=Tropicales&s3=Caf%E9. [En línea] 2011. [Citado el: 27 de Enero de 2016.]

Almazara, Escancio "Kansho". 2012. De Viandas y brebajes, Café.

http://www.izt.uam.mx/newpage/contactos/revista/83/pdfs/cafe.pdf. [En línea] 2012. [Citado el: 27 de 01 de 2016.]

Balcázar, Vera. 2011. Elaboración y aplicación gastronómica del Yogurt.

dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1554/1/tgas18.pdf. [En línea] Octubre de 2011. [Citado el: 9 de Julio de 2016.]

Calmaestra, Luis Barrios. VARIABLES ESTADÍSTICAS.

http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/unidimension_al_lbarrios/variables_est.htm. [En línea] Descartes 2D. [Citado el: 03 de febrero de 2016.]

Canchaque, La ruta de. 2012. Canchaque, el pueblo del café.
http://www.concesioncanchaque.pe/ruta_canchaque.htm. [En línea] 01 de Agosto de 2012. [Citado el: 23 de Enero de 2016.]

EROSKI CONSUMER, el diario del consumidor. 2010. El yogur y sus nutrientes. *<http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/guia-alimentos/leche-y-derivados/2001/04/10/35269.php>*. [En línea] 28 de Julio de 2010. [Citado el: 28 de Mayo de 2016.]

FID. 2013. ATLAS de la DIABETES de la FID 6ta Edición.
http://www.idf.org/sites/default/files/SP_6E_Atlas_Full.pdf. [En línea] 2013. [Citado el: 28 de Enero de 2016.]

Fiestas, Lina. 2012. Canchaque, la capital turística de la región Piura.
<http://rpp.pe/peru/actualidad/canchaque-la-capital-turistica-de-la-region-piura-noticia-513015>. [En línea] RPP Noticias, 17 de Agosto de 2012. [Citado el: 28 de Enero de 2016.]

G.Ramón.S. Diseños experimentales.
http://viref.udea.edu.co/contenido/menu_alterno/apuntes/ac37-diseno_experiment.pdf. [En línea] [Citado el: 04 de Febrero de 2016.]

Gerencia Nacional de Agricultura. 2013. CURSO ELABORACION DE YOGURT Y QUESO. *<http://aatrujillo.blogspot.pe/2013/04/curso-yogurt-y-queso.html>*. [En línea] 23 de Abril de 2013. [Citado el: 07 de Julio de 2016.]

Innova Market Insights. 2014. Los productos naturales continúan marcando tendencia en el mundo. *<http://www.marketing4food.com/los-productos-naturales-continuan-marcando-tendencia-en-el-mundo/>*. [En línea] marketing4food, 08 de Mayo de 2014. [Citado el: 24 de Enero de 2016.]

Mendoza, DR. Herminio Blanco. 1999. *Yogurt y Cremas*. Mexico : LIMUSA S.A, 1999.

Moreiras. 2013. Azúcar.
http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/azucar_tcm7-315242.pdf. [En línea] 2013. [Citado el: 02 de febrero de 2016.]

Norma de Calidad para el yogur o yoghurt. RealDecreto271/2014. 2014.

Madrid : s.n., 2014.

Noticiasrcn. 2015. Consumo Cafe el Mundo se duplico los ultimos 20 años.

<http://www.noticiasrcn.com/internacional-mundo/consumo-cafe-el-mundo-se-duplico-los-ultimos-20-anos>. [En línea] 15 de Octubre de 2015. [Citado el: 23 de Enero de 2016.]

NTP202.001:2003. 2003. *Leche y Productos Lacteos. Leche Cruda.Requisitos.*

Lima : INDECOPI, 2003. 09.

NTP202.092:2008. 2013. *Leche y Productos Lacteos.Yogurt.Requisitos.* Lima :

INDECOPI, 2013. 08.

OMS. 2015. Obesidad y sobrepeso.

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>. [En línea] Enero de 2015. [Citado el: 28 de Enero de 2016.]

Pérez, Christian. 2008. Yogur: Valor Nutritivo del yogur.

<http://www.natursan.net/yogur-valor-nutritivo-del-yogur/>. [En línea] 2008. [Citado el: 28 de Mayo de 2016.]

Pierrot, Sjoerd Panhuysen & Joost. 2014. Barometro de café 2014.

http://ibce.org.bo/images/publicaciones/Barometro_de_cafe_2014.pdf. [En línea] Hivos, IUCN Nederland, Oxfam Novib,, 2014. [Citado el: 27 de Enero de 2016.]

Piura, Gobierno Regional. 2015. Buscan aumentar producción lechera en la sierra de Piura.

<http://www.regionpiura.gob.pe/index.php?pag=17&id=830&per=2015>. [En línea] 25 de Mayo de 2015. [Citado el: 30 de Enero de 2016.]

Quezada, Ignacio. 2014. Tendencias mundiales de consumo y comercialización

de bebestibles lácteos. <http://www.agrimundo.cl/wp-content/uploads/Reporte-Lacteos-N1.2014-FINAL.pdf>. [En línea] Agrimundo, Febrero de 2014. [Citado el: 28 de Enero de 2016.]

Rivera, Adela del Carpio. las variables en la investigacion.

http://www.urp.edu.pe/pdf/clase_variablesdeinvestigacion_1.pdf. [En línea] URP.

Segura, Moisés Apolaya. Operacionalización de variables.

http://bvspers.paho.org/videosdigitales/matedu/2012investigacionsalud/20120626Operacionalizacion_MoisesApolaya.pdf?ua=1. [En línea] [Citado el: 3 de Febrero de 2016.]

Vidasana. 2008. El origen del yogur y su valor nutricional.

<http://vidasana.lapipadelindio.com/dietetica-nutricion/el-origen-del-yogur-y-su-valor-nutricional>. [En línea] 2008. [Citado el: 28 de Mayo de 2016.]

Villagran Jaramillo, Alba, y otros. 2009. Stevia: Producción y Procesamiento de un endulzante alternativo.

<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/5208/1/8555.pdf>. [En línea] 2009. [Citado el: 22 de 05 de 2016.]

Walstra, P., y otros. *Ciencias de la Leche y Tecnología de los productos lácteos*. New York : Acribia S.A.

Zapata, José Pardo. 2002. Patentabilidad de los extractos vegetales.

http://www.ub.edu/centrepatents/pdf/doc_dilluns_CP/pardo_patentesextractosplantas.pdf. [En línea] Los lunes del centro de patentes, Mayo de 2002. [Citado el: 08 de 07 de 2016.]

ANEXOS:

ANEXO N° 1: CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.

Clasificación Taxonómica (Coffea Arábica)	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Gentianales
Familia	Rubiaceae, Ixoroideae
Tribu	Coffeae
Género	Coffea
Especie	Coffea arábica.

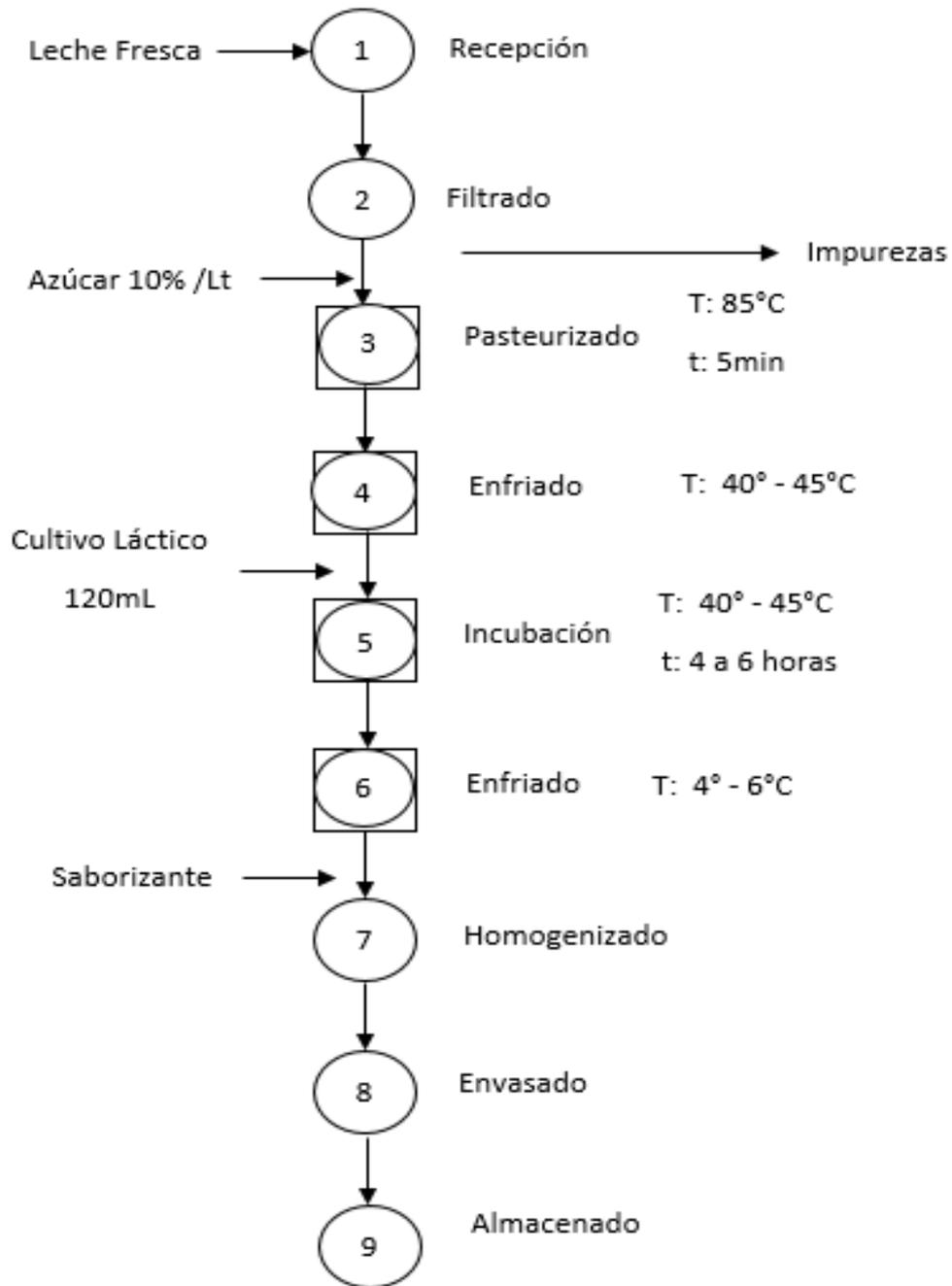
Fuente: Salud y buenos Alimentos, (alimentos, 2011).

ANEXO N° 2: CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.

Clasificación Taxonomica	
Reino:	Plantae (Angiospermae)
División:	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida (Dicotyledonea)
Grupo	Monochlamydae
Orden	Asterales
Familia	Asteracea (compositae)
Subfamilia	Asteroideae
Tribu	Eupatorieae
Género	Stevia
Especie	Stevia rebaudiana
Nombre binomial	Stevia Rebaudiana (Bertoni)
Sinónimo	Eupatorium rebaudianum

Fuente: (Chaves Solera, y otros, 2011)

ANEXO N°3: DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL YOGURT.



FUENTE: (GERENCIA NACIONAL DE AGRICULTURA, 2013); RISCO (2015)

ANEXO N°4: REQUISITOS FÍSICO-QUÍMICOS.

Ensayo	Requisito	Método de Ensayo
Materia grasa (g/100g)	Mínimo 3.2	NTP 202.028:1998
Sólidos no grasos (g/100g)	Mínimo 8.2	FIL-IDF ID: 1996
Sólidos totales (g/100g)	Mínimo 11.4	NTP 202.118:1998
Acidez, expresadas en g, de ácido láctico (g/100g).	0.14 - 0.18	NTP 202.116:2000
Densidad a 15°C (g/mL)	1.0296 - 1.0340	NTP 202.007:1998 NTP 202.008:1998
Índice de refracción del suero, 20°C	Mínimo 1.34179 (Lectura refractométrica 37,5)	NTP 202.016:1998
Ceniza total (g/100g)	Máximo 0.7	NTP 202.172:1998
Alcalinidad de la ceniza total (mL de Solución de NaOH 1 N)	Máximo 1.7	NTP 202.172:1998
Índice crioscópico	Máximo -0.540°C	NTP 202.184:1998
Sustancias extrañas a su naturaleza	Ausencia	
Pruebe de alcohol (74 % v/v)	No coagulable	NTP 202.030:1998
Pruebe de la reductasa con azul de metileno	Mínimo 4 horas	NTP 202.014:1998

Fuente: (NTP202.001:2003, 2003)

ANEXO N°5: FACTORES Y NIVELES

Factores	Niveles	Claves
	Para 1 lt de Yogurt	
Proporción de Sacarosa	55 gr	A ₁
	27gr	A ₂
	13gr	A ₃
Concentraciones de extracto de stevia	5%	S ₁
	5.5%	S ₂
	6%	S ₃

Fuente: Elaboración Propia. **Tratamientos.**

La investigación comprende 3 niveles de extracto de stevia (5%, 5.5%, 6%) y la sacarosa con 3 niveles (55gr, 27gr, 13gr), obteniendo los siguientes tratamientos.

ANEXO N°6: TRATAMIENTO.

Tratamientos	Stevia (%)	Sacarosa (gr)
	0	110
$S_1 A_1$	5	55
$S_2 A_2$	5.5	27
$S_3 A_3$	6	13
$S_1 A_2$	5	27
$S_2 A_3$	5.5	13
$S_3 A_1$	6	55
$S_1 A_3$	5	13
$S_2 A_1$	5.5	55
$S_3 A_2$	6	27

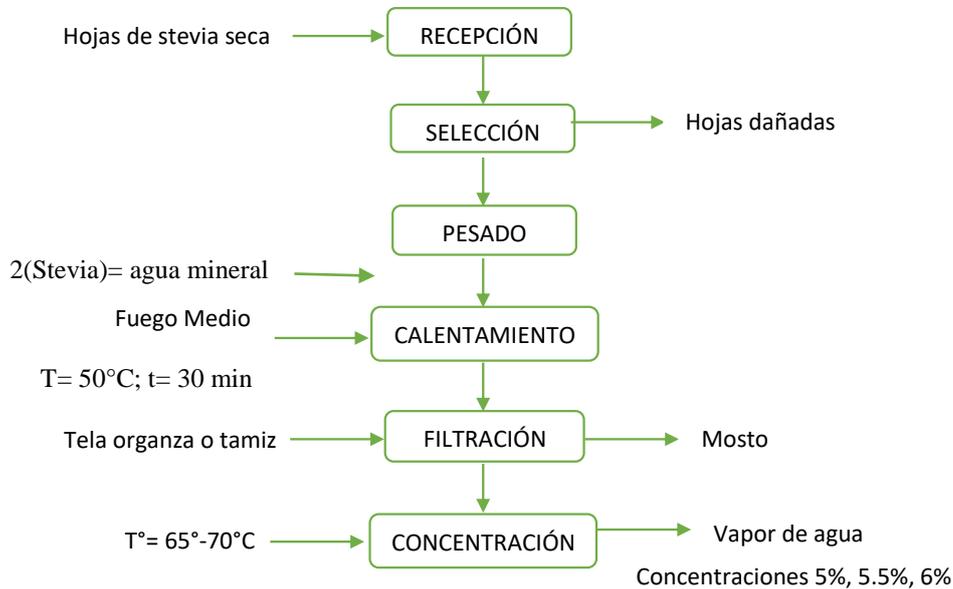
Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO N° 7: ESQUEMA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN BLOQUES COMPLETAMENTE ALEATORIOS.

BLOQUES	TRATAMIENTOS									
I	1lt de yogurt T_0	1lt de yogurt $S_1 A_1$	1lt de yogurt $S_2 A_2$	1lt de yogurt $S_3 A_3$	1lt de yogurt $S_1 A_2$	1lt de yogurt $S_2 A_3$	1lt de yogurt $S_3 A_1$	1lt de yogurt $S_1 A_3$	1lt de yogurt $S_2 A_1$	1lt de yogurt $S_3 A_2$
II	1lt de yogurt $S_2 A_2$	1lt de yogurt $S_3 A_1$	1lt de yogurt $S_2 A_1$	1lt de yogurt T_0	1lt de yogurt $S_2 A_3$	1lt de yogurt $S_3 A_2$	1lt de yogurt $S_1 A_1$	1lt de yogurt $S_3 A_3$	1lt de yogurt $S_1 A_3$	1lt de yogurt $S_1 A_2$
III	1lt de yogurt $S_3 A_1$	1lt de yogurt $S_1 A_2$	1lt de yogurt $S_3 A_2$	1lt de yogurt $S_1 A_1$	1lt de yogurt $S_1 A_3$	1lt de yogurt $S_3 A_3$	1lt de yogurt $S_2 A_1$	1lt de yogurt T_0	1lt de yogurt $S_2 A_2$	1lt de yogurt $S_2 A_3$

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 8: FLUJOGRAMA DE PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE EXTRACTO DE STEVIA.



Fuente: Elaboración propia.

Descripción del proceso.

Para obtener el extracto de stevia se realizan diversas operaciones, iniciando con la recepción de la materia prima (*Stevia rebaudiana bertonii*) utilizando hojas de stevia secas, estas no deben presentar humedad ya que influiría en su rendimiento y en consecuencia no se obtendría un extracto adecuado. Enseguida se procede a una selección de las hojas que estén en buen estado, expulsando las dañadas (quebradas, chancadas, húmedas), posteriormente en una gramera digital se procede a pesar las hojas. Luego estas son sometidas en una pequeña olla de aluminio a calentamiento agregando el doble de agua mineral respecto a las hojas, en fuego medio ($T= 50^{\circ}\text{C}$) por media hora mientras se revuelve lentamente, se realiza esta operación con la finalidad extraer el esteviósido presente en la planta que es el principio activo que tiene la propiedad endulzante.

La siguiente operación es el filtrado en el que consiste separar las hojas tratadas el cual se obtuvo en forma de mosto, mediante la extrusión de las hojas envueltas en una tela de organza o por un tamiz convencional, con el

líquido compuesto por la esencia de las hojas de stevia. Finalmente, en una olla aluminio se realiza la operación de concentración el cual consiste en someter el extracto hasta llegar a temperaturas de 65° a 70° C con la finalidad de eliminar el vapor de agua para aumentar su capacidad de endulzar, para luego extraer concentraciones de 5%, 5.5%, 6% en una pequeña probeta, respecto a los litros de leche empleados en la elaboración del yogurt.

ANEXO N° 9: FLUJOGRAMA DE PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE CAFÉ



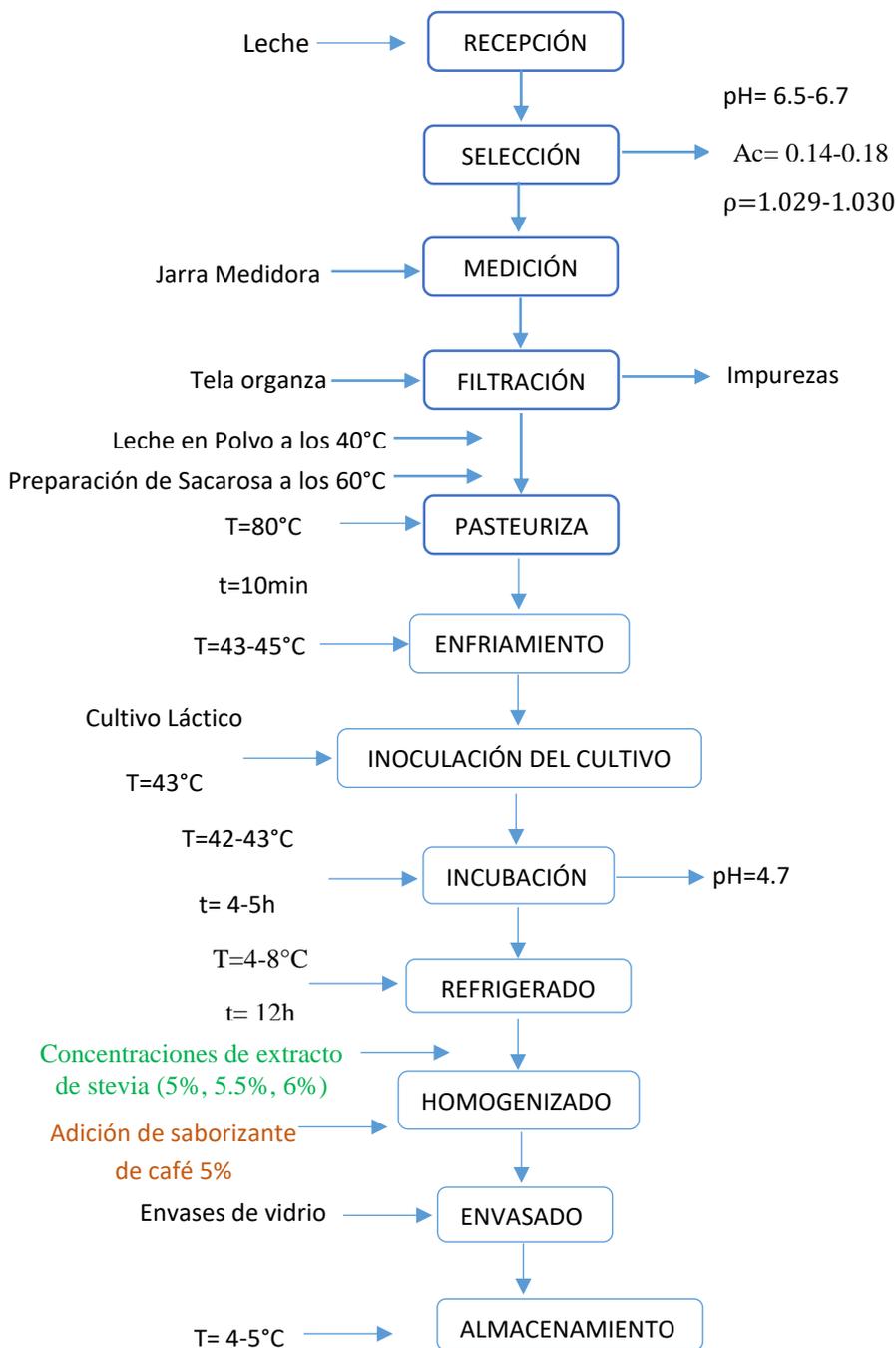
Fuente: Elaboración propia.

Descripción del proceso.

Este proceso empieza con la recepción de los granos de café como materia prima al usarlo como saborizante característico para el yogurt a elaborar, luego se realiza la limpieza de los granos de café que consiste en atrapar y eliminar cualquier clase de impurezas que llevan consigo mediante un tamiz convencional permitiendo tener un grano limpio, indicando el peso de estos para que luego pueda ser tostado (Tostador industrial), en esta operación se cocina el café a temperaturas de 180° a 240°C, es aquí donde según los

grados del mismo son las notas de aroma, color y sabor que se pueden dar en el café, ya que al no realizar esta operación no estarían presentes estos atributos. En seguida se realiza la molienda, es donde los granos son triturados por un molino de tornillo sin fin reduciéndolos en partículas muy pequeñas y finas para un mejor provecho de sus propiedades en la siguiente operación como lo es la extracción, que consiste en mezclarlo con agua caliente a temperaturas de 95° a 105°C una vez mezclados se desarrollan los sabores, aromas y propiedades del café, para finalmente extraer la concentración de 5% de café.

ANEXO N° 10: FLUJOGRAMA DE PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DEL YOGURT SABOR A CAFÉ



Fuente: Elaboración propia

Descripción del proceso.

Para la elaboración del yogurt de café se inicia con la etapa de recepción de la leche; después de ordeñar la vaca y obtener la materia prima se debe

hacer lo más rápido posible para evitar contaminación ya sea por agentes microbiológicos, físicos dadas por la manipulación o el medio ambiente, depositando la leche en envases totalmente inocuos.

Luego se selecciona, realizando un análisis fisicoquímico para saber si cumple con los requisitos indispensables para su elaboración, como pH de 6.5 a 6.7, acidez de 1.4 a 1.8 grados Dornic (0.1 g/l de ácido láctico) y densidad de 1.029 a 1.030.

Se realiza la medición de la leche con ayuda de una jarra medidora para que enseguida proceda la etapa de filtración del mismo, donde la leche es separada de las partículas extrañas que pudiera presentar, usando una tela organza.

De inmediato se realiza el proceso de pasteurizado (Tratamiento térmico), que consiste en someter la leche hasta que llegue a una temperatura de 80°C por un tiempo de 10 minutos y adicionándole a los 40°C la leche en polvo con la finalidad de concentrar los sólidos de la leche, con la adición a los 60°C las proporciones de sacarosa (55gr, 27 gr, 13.5 gr) ; durante ese tiempo se debe estar en constante agitación con movimientos circulares, la finalidad de este tratamiento térmico es destruir o eliminar las bacterias o microorganismos patógenos que pueden estar adheridos a la leche ya sea por algún medio de contaminación.

Luego se procede a enfriar la leche ya tratada térmicamente, hasta descender a una temperatura de 45° a 43°C, evitando toda posible contaminación después del proceso anterior, para que inmediatamente después de haber llegado a esas temperaturas se proceda a la inoculación (Siembra del cultivo), el cual consiste en agregar el cultivo láctico (Bacterias de la leche) a una temperatura de 43°C.

En seguida viene la etapa de incubación, las bacterias lácticas *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* se incrementan en número y pueden transformar la lactosa en ácido láctico cuyo pH tiene que llegar a 4.7 en un tiempo de 4 a 5 horas a una temperatura de 42 a 43 °C.

Una vez finalizado dicho tiempo llega la etapa de refrigeración a temperaturas de 4° a 8°C durante 12 horas, cuyo fin es inactivar microorganismos agentes al proceso, permitiendo también estabilizar el producto y desarrollar el sabor, aroma y viscosidad que posee.

En la siguiente etapa como lo es el homogenizado se agregan las concentraciones de extracto de Stevia (5%, 5.5%, 6%) y el café (5%) como saborizante ya descritos anteriormente, estos son mezclados y agitados lentamente en forma circular, con la finalidad de lograr disolverlos adecuadamente; para que luego se proceda a envasar el yogur en depósitos o envases de vidrio de 1 litro, los que deben estar desinfectados, esterilizados y cerrados herméticamente. Finalmente es almacenado manteniéndolo en refrigeración a temperaturas de 4 a 5°C hasta su utilización.

Una vez finalizado dicho tiempo llega la etapa de enfriamiento a temperaturas de 4° a 8°C durante 12 horas, cuyo fin es inactivar microorganismos agentes al proceso, permitiendo también estabilizar el producto y desarrollar el sabor, aroma y viscosidad que posee.

En la siguiente etapa como lo es el homogenizado se agregan las concentraciones de extracto de Stevia (5%, 5.5%, 6%) y el café como saborizante ya descritos anteriormente, estos son mezclados y agitados lentamente en forma circular, con la finalidad de lograr disolverlos adecuadamente; para que luego se proceda a envasar el yogur en depósitos o envases de vidrio de 1 litro, los que deben estar desinfectados, esterilizados y cerrados herméticamente. Finalmente es almacenado manteniéndolo en refrigeración a temperaturas de 4 a 5°C hasta su utilización.

**ANEXO N° 11: HOJA DE EVALUACIÓN DE PROPIEDADES
FISICOQUÍMICAS DEL YOGURT SABOR A CAFÉ**

Responsable: _____

N° de Bloques	N° de Pruebas	Tratamientos	Fecha	pH (4.2 - 4.5)	Acidez Titulable		Solidos Solubles (°Brix)
					Gasto(Na OH)	0.6 - 1.5 %	
I	1	T ₀	__/__/__				
	2	S ₁ A ₁	__/__/__				
	3	S ₂ A ₂	__/__/__				
	4	S ₃ A ₃	__/__/__				
	5	S ₁ A ₂	__/__/__				
	6	S ₂ A ₃	__/__/__				
	7	S ₃ A ₁	__/__/__				
	8	S ₁ A ₃	__/__/__				
	9	S ₂ A ₁	__/__/__				
	10	S ₃ A ₂	__/__/__				
II	11	S ₂ A ₂	__/__/__				
	12	S ₃ A ₁	__/__/__				
	13	S ₂ A ₁	__/__/__				
	14	T ₀	__/__/__				
	15	S ₂ A ₃	__/__/__				
	16	S ₃ A ₂	__/__/__				
	17	S ₁ A ₁	__/__/__				
	18	S ₃ A ₃	__/__/__				
	19	S ₁ A ₃	__/__/__				
	20	S ₁ A ₂	__/__/__				
III	21	S ₃ A ₁	__/__/__				
	22	S ₁ A ₂	__/__/__				
	23	S ₃ A ₂	__/__/__				
	24	S ₁ A ₁	__/__/__				
	25	S ₁ A ₃	__/__/__				
	26	S ₃ A ₃	__/__/__				
	27	S ₂ A ₁	__/__/__				
	28	T ₀	__/__/__				
	29	S ₂ A ₂	__/__/__				
	30	S ₂ A ₃	__/__/__				

Fuente: Elaboración propia.



ANEXO N° 12: HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL POR LA TÉCNICA DE ESCALA HEDÓNICA DE 5 PUNTOS ESTABLECIDOS.

HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

NOMBRE: _____ FECHA: ___/___/___ EDAD: _____

YOGURT SABOR A CAFÉ (*Coffea arábica*)

Instrucciones: Para la siguiente evaluación sensorial se deberá probar la muestra tomando un poco de agua antes de la degustación, evaluando las características propias del producto en el orden presentado, marcando con una (X) en el espacio que usted crea conveniente.

Características Organolépticas	Calificación		Tratamientos										
			T ₀	S ₁ A ₁	S ₂ A ₂	S ₃ A ₃	S ₁ A ₂	S ₂ A ₃	S ₃ A ₁	S ₁ A ₃	S ₂ A ₁	S ₃ A ₂	
COLOR	5	Me gusta											
	4	Me gusta moderadamente											
	3	No me gusta ni me disgusta											
	2	Me disgusta Moderadamente											
	1	Me disgusta											
Olor	5	Me gusta											
	4	Me gusta moderadamente											
	3	No me gusta ni me disgusta											
	2	Me disgusta Moderadamente											
	1	Me disgusta											
Sabor	5	Me gusta											
	4	Me gusta moderadamente											
	3	No me gusta ni me disgusta											
	2	Me disgusta Moderadamente											
	1	Me disgusta											
Textura	5	Me gusta											
	4	Me gusta moderadamente											
	3	No me gusta ni me disgusta											
	2	Me disgusta Moderadamente											
	1	Me disgusta											
Defectos	5	Me gusta											
	4	Me gusta moderadamente											
	3	No me gusta ni me disgusta											
	2	Me disgusta Moderadamente											
	1	Me disgusta											

Fuente: Elaboración Propia.

Evaluación de los Defectos:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 5. Libre de Impurezas (Me gusta) | 1. Demasiadas Impurezas (No me gusta) |
| 4. Aceptablemente libre de impurezas (Me gusta moderadamente) | |
| 3. Pocas Impurezas (No me gusta ni me disgusta) | |

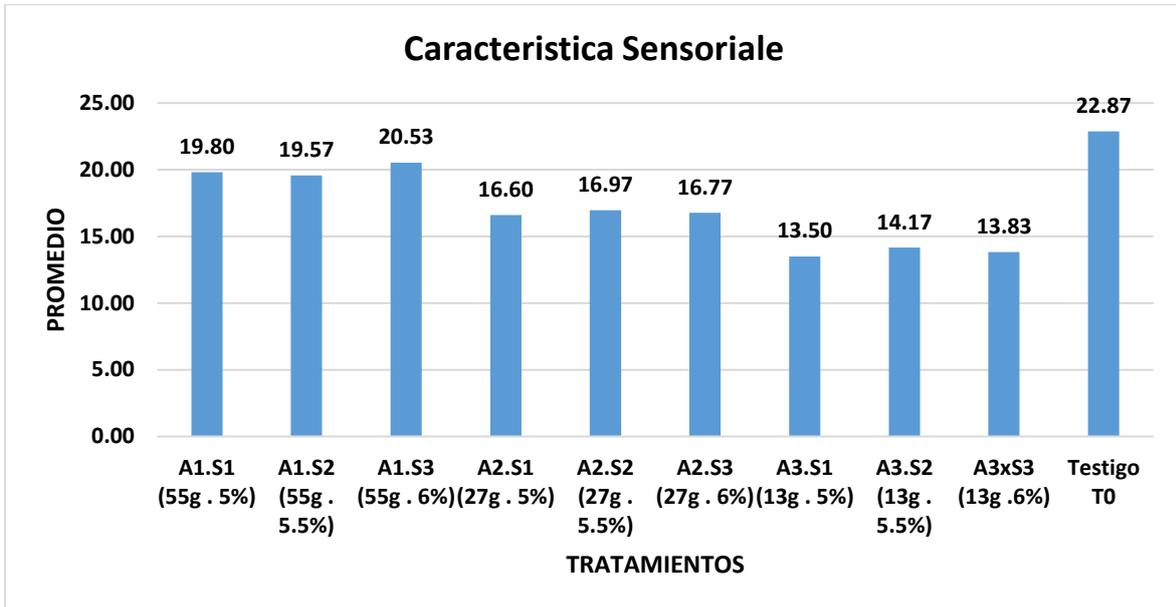
Tabla N° 36: Operacionalización de Variables.

Variable	Dimensión	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala de medición
Sustitución parcial de sacarosa por extracto de Stevia (<i>Stevia rebaudiana bertonii</i>)	Concentración por extracto de stevia (<i>stevia rebaudiana Bertonii</i>)	Obtención de un producto constituido por hojas de stevia (<i>Stevia rebaudiana Bertonii</i>) previamente seleccionadas y sometidas a calentamiento, filtración, hasta su concentración.	Las concentraciones de extracto de stevia (<i>Stevia rebaudiana bertonii</i>) son de 5%, 5.5%, 6% con proporciones de sacarosa de 55gr, 27gr, 13.5gr del total de leche.	Concentraciones en porcentajes (%) por extracto y proporción de sacarosa en gramos (g)	De razón
	Proporciones de sacarosa en gramos	Valores específicos de sacarosa requeridos.			
Elaboración y Caracterización de Yogur sabor a Café (<i>Coffea arábica</i>)	Características Sensoriales	El yogur de café presenta propiedades que pueden ser percibidas por los sentidos para garantizar la calidad del producto.	Se elabora mediante escalas de evaluación por análisis de degustación utilizando escala hedónica	Sabor	Nominal
				Aroma	Nominal
				Color	Nominal
				Textura	Nominal
				Defectos	Nominal
	Propiedades Físicoquímicas	Son requisitos fisicoquímicos que la Norma Técnica Peruana 202.092:2008 (revisada el 2013) Leche y Productos Lácteos, alcanza como necesarios para que el producto sea considerado de calidad.	Se realizará mediante técnicas de <ul style="list-style-type: none"> • Potenciometría. • Titulación. • Refractometría. 	pH	Razón
				Ácido Láctico (%)	Razón
			% de sólidos solubles(*Brix)	Razón	
			Coliformes (ufc/g ó mL)	Razón	

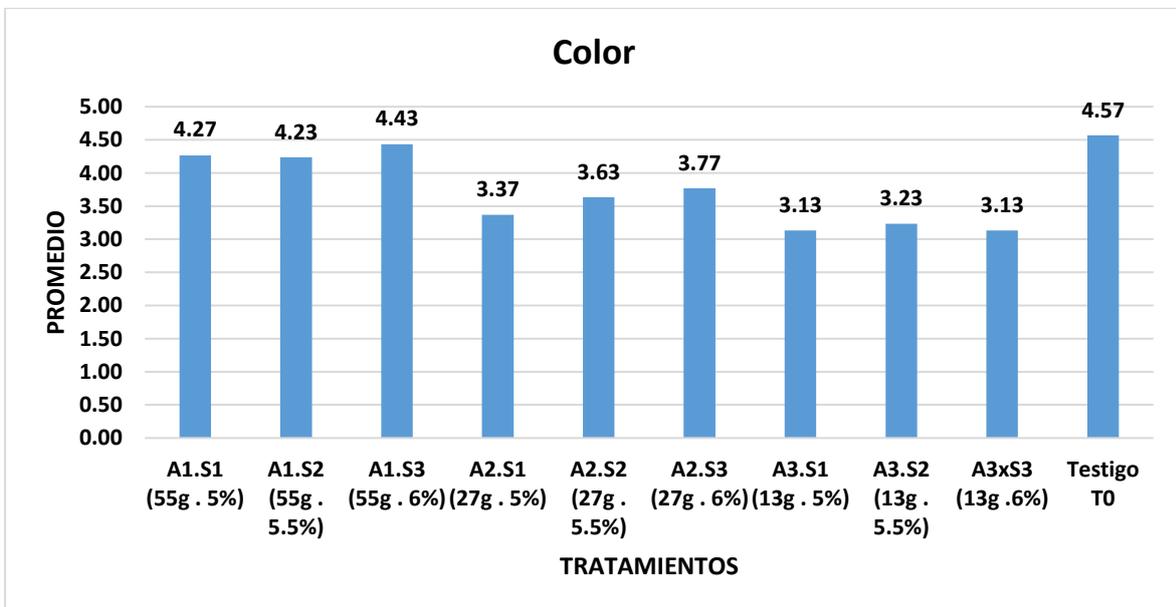
	Características Microbiológicas	Son los requisitos microbiológicos establecidos por la Norma Técnica Peruana 202.092:2008 (revisada el 2013) Leche y Productos Lácteos, para obtener un producto inocuo.	Se realizarán mediante métodos de ensayos microbiológicos. <ul style="list-style-type: none"> • AOAC 989.IO • FIL-IDF 94B • FIL-IDF94B 	Mohos (ufc/g ó mL)	Razón
				Levaduras (ufc/g ó mL)	Razón
	Aporte Nutricional	Es la cantidad de nutrientes presentes en el producto.	Se realizará en un laboratorio especializado y acreditado	Calcio (mg)	Intervalos
				Proteínas (mg)	Intervalos

Fuente: Elaboración propia.

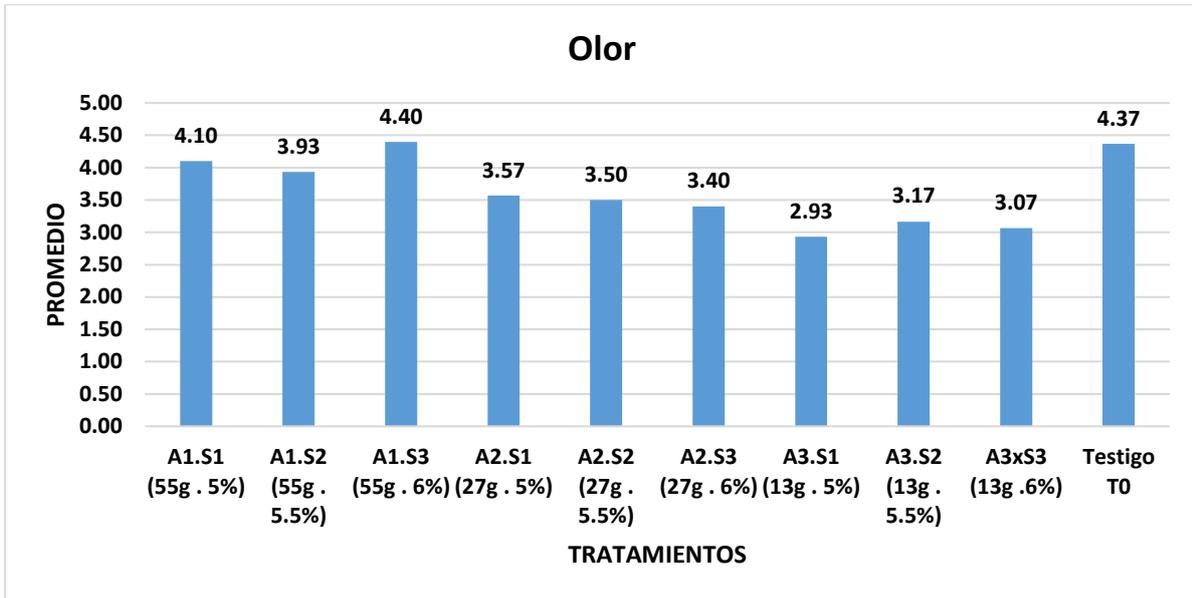
ÍNDICE DE GRAFICAS 1: GRÁFICO DE COMPARACIÓN DE LA VALORACIÓN SENSORIAL DEL TESTIGO CON LOS TRATAMIENTOS.



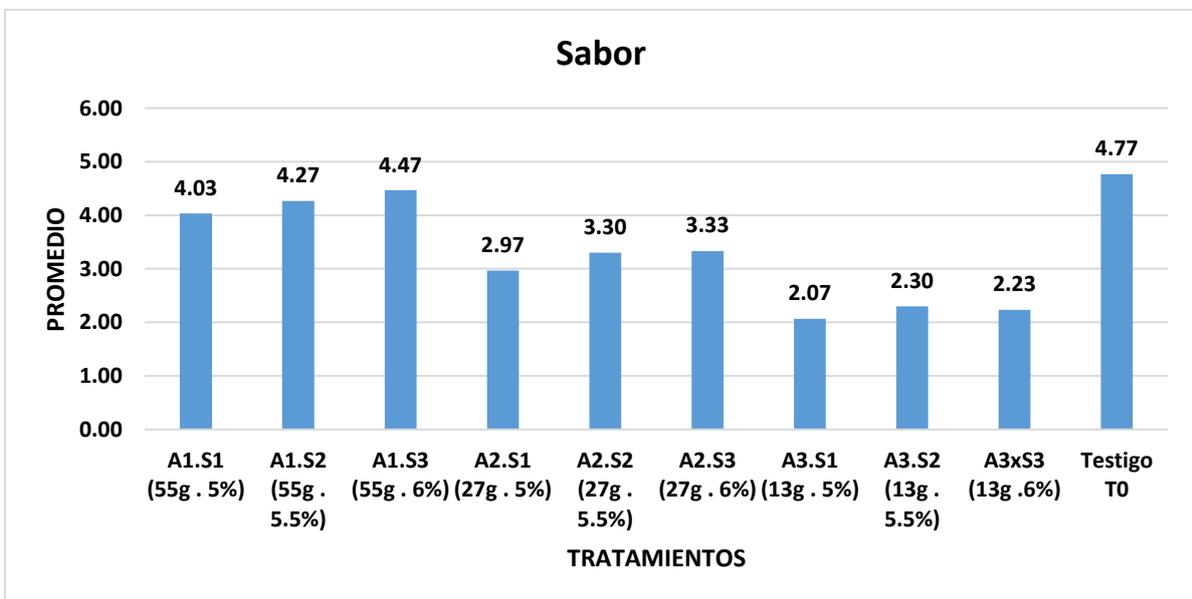
ÍNDICE DE GRAFICAS 2: GRÁFICO DE COMPARACIÓN DE LA VALORACIÓN SENSORIAL DEL COLOR DEL TESTIGO CON LOS TRATAMIENTOS.



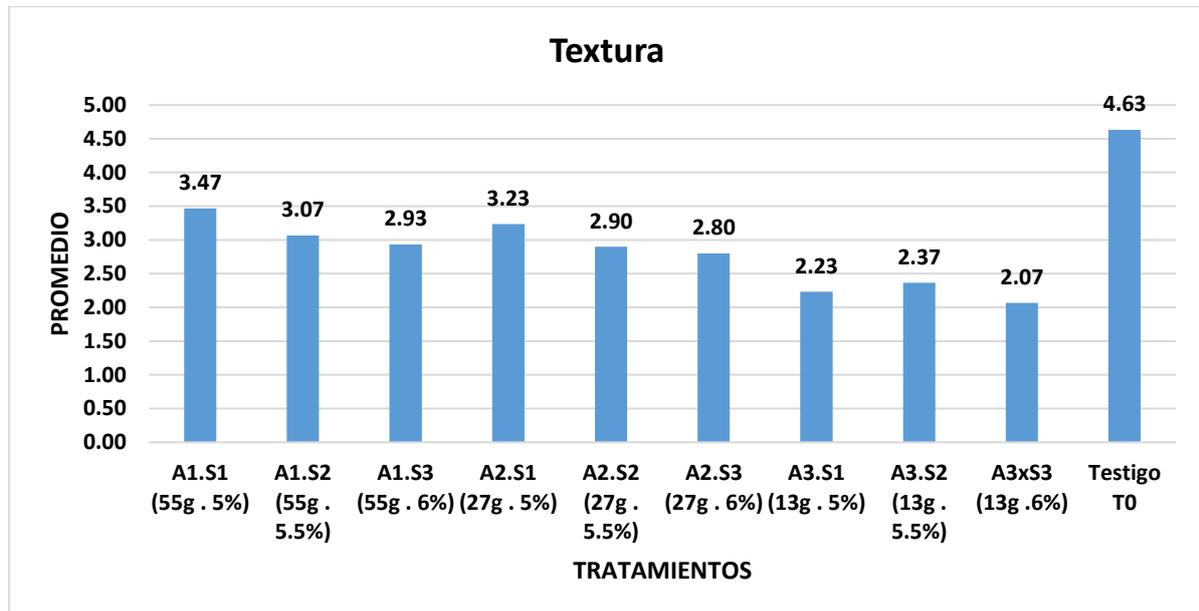
ÍNDICE DE GRAFICAS 3: GRÁFICO DE COMPARACIÓN DE LA VALORACIÓN SENSORIAL DEL OLORES DEL TESTIGO CON LOS TRATAMIENTOS



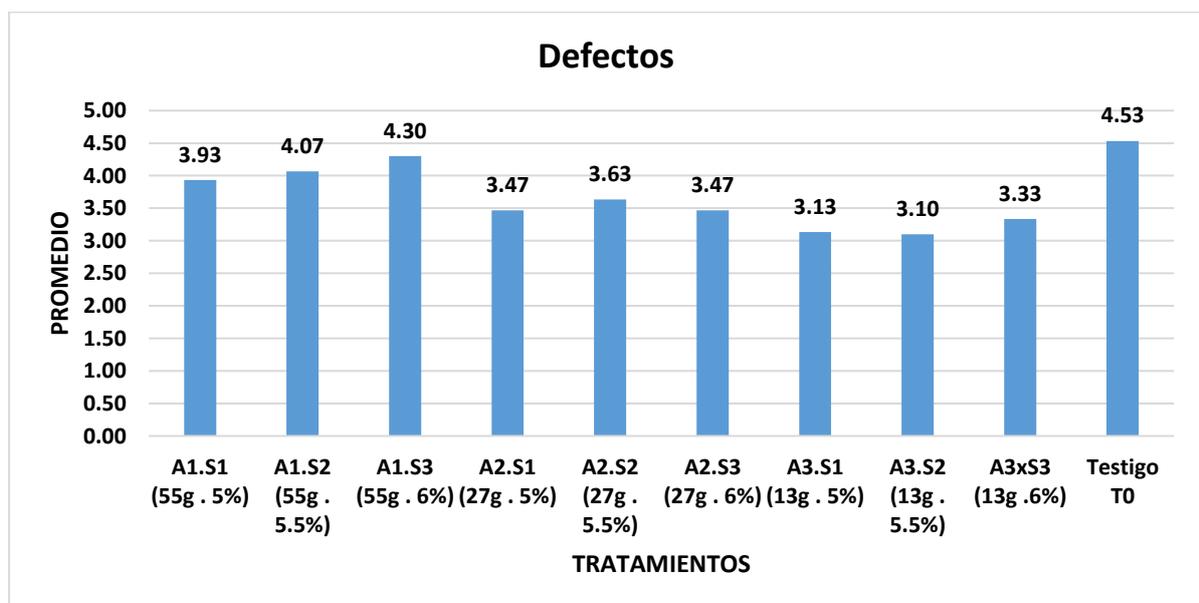
ÍNDICE DE GRAFICAS 4: GRÁFICA DE COMPARACIÓN DE LA VALORACIÓN SENSORIAL DEL SABOR DEL TESTIGO CON LOS TRATAMIENTOS.



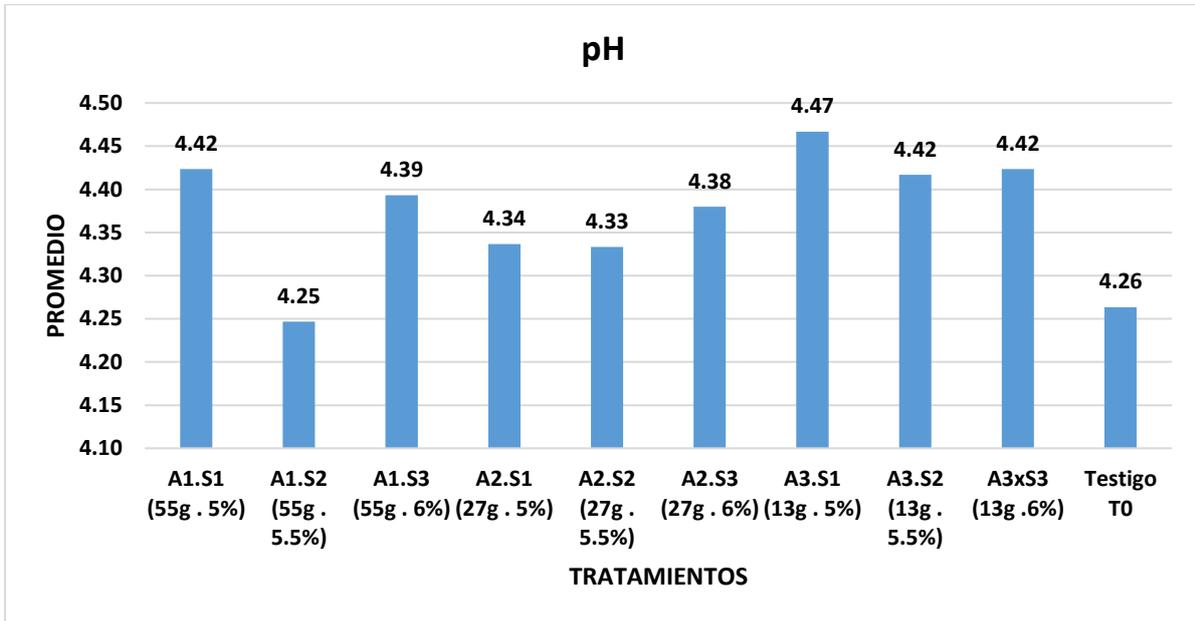
ÍNDICE DE GRAFICAS 5: GRÁFICA DE COMPARACIÓN DE LA VALORACIÓN SENSORIAL DE LA TEXTURA DEL TESTIGO Y LOS TRATAMIENTOS.



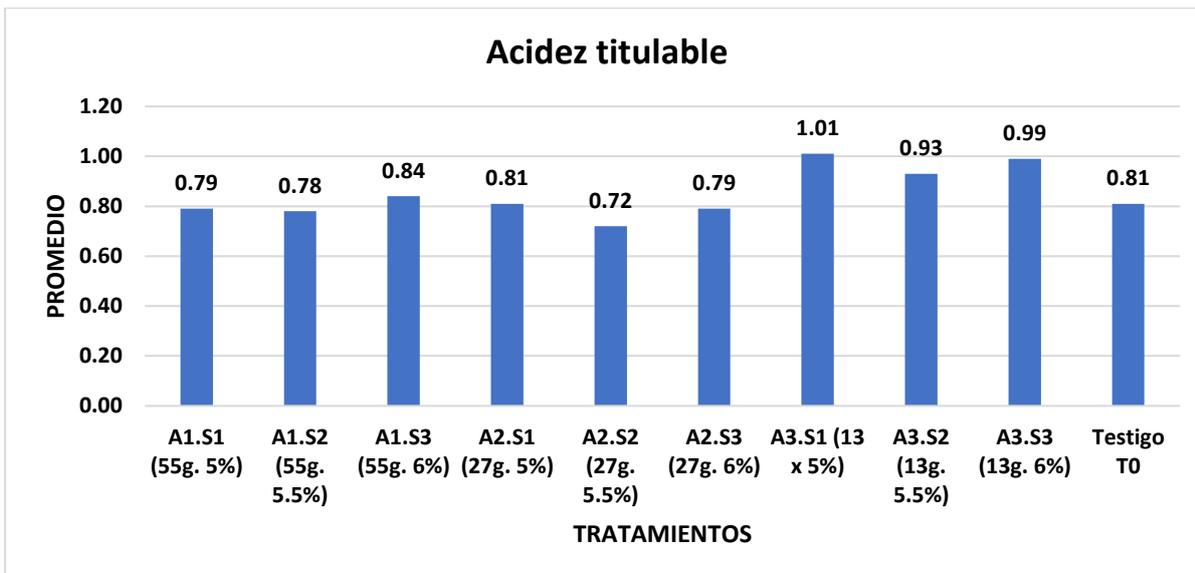
INDICE DE GRAFICAS 6: GRÁFICA DE COMPARACIÓN DE LA VALORACIÓN SENSORIAL DE LOS DEFECTOS DEL TESTIGO Y LOS TRATAMIENTOS.



ÍNDICE DE GRAFICAS 7: GRÁFICA DE COMPARACIÓN DEL PROMEDIO DE PH DEL TESTIGO CON LOS TRATAMIENTOS.



ÍNDICE DE GRAFICAS 8: GRÁFICA DE COMPARACIÓN DEL PROMEDIO DE ACIDEZ TITULABLE DEL TESTIGO CON LOS TRATAMIENTOS.



ÍNDICE DE GRAFICAS 9: GRÁFICA DE COMPARACIÓN DEL PROMEDIO DE LOS SÓLIDOS SOLUBLES DEL TESTIGO CON LOS TRATAMIENTOS.

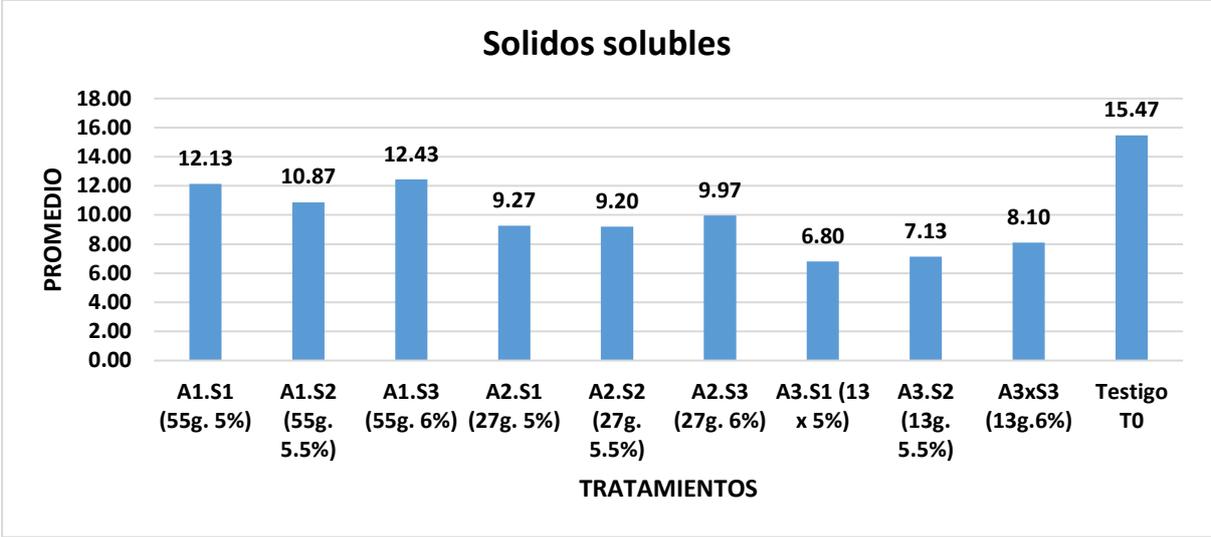


Imagen N°01: Recepción de la leche



Fuente: Fotografía tomada en el establo de la UNP

Imagen N°02: Selección de la leche



Fuente: Fotografía tomada en el laboratorio de la

Imagen N°03: Pasteurización de la leche.



Fuente: Fotografía tomada por el investigador

Imagen N°04: Refrigeración del yogurt



Fuente: Fotografía tomada por el investigador

Imagen N°05: Análisis Físicoquímico del yogurt sabor a café



Fuente: Fotografía tomada en el laboratorio

Imagen N°06: Evaluación Sensorial



Fuente: Fotografía tomada por el investigador.



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



U. N. P.
Pág. 1 / 1

INFORME DE ENSAYO N° 031-2016

SOLICITANTE :	EDICKSÓN MARTÍN ALCACER ABAD
DOMICILIO LEGAL :	Jr. La arena - Ex petroleros N° 947
PRODUCTO DECLARADO :	YOGURT DE CAPE
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA :	Proyecto: "Sustitución parcial de la sacarosa por extracto de stevia para elaborar y caracterizar el yogurt sabor a café; según la NTP 202.092:2008. Leche y productos lácteos.
CANTIDAD DE MUESTRA :	01 muestra x 1000 ml
FORMA DE PRESENTACIÓN :	Botella de polipropileno
MUESTREO :	Realizado por el solicitante
NORMA DE REFERENCIA :	NTP 202.092:2008. (Revisada el 2013). Leche y productos lácteos. Yogurt. Requisitos
FECHA DE RECEPCIÓN :	31/05/2016
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO :	31/05/2016
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO:	06/06/2016

ENSAYOS	RESULTADOS	ESPECIFICACIONES
Ensayos microbiológicos:		
Mohos [ufc/g]	<3	10
Levaduras [ufc/g]	<3	10
Coliformes totales[NMP/g]	0	10
Ensayos químicos:		
Proteínas [g/100g]	3.12	
Calcio [mg/100g]	102.12	

METODO DE ENSAYO:

Mohos	: ICMSF Método 1, Pág. 166-167, 2da Ed., Reimpresión 2000
Levaduras	: ICMSF Método 1, Pág. 166-167, 2da Ed., Reimpresión 2000
Coliformes totales	: ICMSF Método 1, Pág. 132-134, 2da Ed., Reimpresión 2000
Proteína	: NTP 202.119, ítem 3.2. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. Leche cruda. Determinación de nitrógeno (total) en leche. Método de Kjeldahl. Método tradicional
Calcio	: AOAC 968.08, 18th Ed. Minerals in Animal Feed and Pet Food

CONCLUSIÓN:

De acuerdo a los resultados obtenidos y contrastados se concluye que **ES CONFORME**, respecto a los documentos normativos y/o documentos de referencia del presente documento.

INFORME DE ENSAYO EMITIDO EN BASE A RESULTADOS OBTENIDOS EN NUESTRO LABORATORIO VÁLIDO ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA PROPORCIONADA.
NO DEBE SER UTILIZADO COMO CERTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO RESPECTO A LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y/O PARCIAL DEL PRESENTE DOCUMENTO.
ESTE DOCUMENTO ES VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL. LA VALIDEZ DEL PRESENTE DOCUMENTO ES POR 30 DÍAS.

Piura, 06 de junio del 2016



LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
Ing. Fidel González Mechato
 C.I.P. N° 63458
 JEFE

Anexos N°24.



Constancia de validación de instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO “HOJA DE EVALUACIÓN FISCOQUIMICA”

Yo, _____, con D.N.I. N°: _____, especialista en _____, ostento el grado de _____ y ejerzo la carrera profesional en _____. Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento “**HOJA DE EVALUACIÓN FISCOQUIMICA**” que será aplicado durante los meses de abril a julio 2016, en el desarrollo de la investigación del alumno Alcocer Abad Edickson Martin.

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

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.				

EVALUACIÓN DE INSTRUMENTO

1 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Bueno; 4 = Excelente.

Observaciones: _____

Piura, _____ de _____ del 2016

Anexos N°25.



Constancia de validación de instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO “HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL POR LA TÉCNICA DE ESCALA HEDÓNICA DE 5 PUNTOS ESTABLECIDOS”

Yo, _____, con D.N.I. N°: _____, especialista en _____, ostento el grado de _____ y ejerzo la carrera profesional en _____. Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento “**HOJA DE EVALUACIÓN SENORIAL POR LA TÉCNICA DE ESCALA HEDÓNICA DE 5 PUNTOS ESTABLECIDOS**” que será aplicado durante los meses de abril a julio 2016, en el desarrollo de la investigación del alumno Alcocer Abad Edickson Martin.

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 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Bueno; 4 = Excelente.

Observaciones: _____

Piura, _____ de _____ del 2016

Anexos N°26.



Constancia de validación de instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO “HOJA DE OBTENCION DE PUNTAJES DE LAS CARACTERISTICAS SENSORIALES APLICADA A 10 EXPERTOS”

Yo, _____, con D.N.I. N°: _____, especialista en _____, ostento el grado de _____ y ejerzo la carrera profesional en _____. Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento **“HOJA DE OBTENCIÓN DE PUNTAJES DE LAS CARACTERITICAS SENSORIALES APLICADA A 10 EXPERTOS”** que será aplicado durante los meses de abril a julio 2016, en el desarrollo de la investigación del alumno Alcocer Abad Edickson Martin.

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 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Bueno; 4 = Excelente.

Observaciones: _____

Piura, _____ de _____ del 2016

Anexos N°27.

Anexos Validación de Instrumentos N°01.

Constancia de validación de instrumentos



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "HOJA DE EVALUACIÓN FISCOQUIMICA"

Yo, Máximo Javier Zevallos Vilchez, con D.N.I N°: 03839229, especialista en Ingeniería Industrial, ostento el grado de Magister en Administración y ejerzo la carrera profesional en UNIV. Cesar Vallejo. Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento "HOJA DE EVALUACIÓN FISCOQUIMICA" que será aplicado durante los meses de abril a julio 2016, en el desarrollo de la investigación del alumno Alcocer Abad Edickson Martin.

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 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Bueno; 4 = Excelente.

Observaciones: _____

Piura, 09 de Marzo del 2016


 Ing. Máximo Javier Zevallos Vilchez
 CIP N° 33438

Anexos N°28.

Anexos Validación de Instrumento N°02.



Constancia de validación de instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL POR LA TÉCNICA DE ESCALA HEDÓNICA DE 5 PUNTOS ESTABLECIDOS"

Yo, Máximo Javier Zavallos Vialto, con D.N.I N°: 03839229, especialista en Ingeniería Industrial, ostento el grado de Magister en Administración y ejerzo la carrera profesional en URV. César Vallejo. Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento "HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL POR LA TÉCNICA DE ESCALA HEDÓNICA DE 5 PUNTOS ESTABLECIDOS" que será aplicado durante los meses de abril a julio 2016, en el desarrollo de la investigación del alumno Alcocer Abad Edickson Martín.

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 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Bueno; 4 = Excelente.

Observaciones: _____

Piura, ____ de ____ del 2016


 Ing. MBA Máximo Javier Zavallos Vialto
 CIPN 38438

Anexos N°29.

Anexos Validación de Instrumento N°03.



Constancia de validación de instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "HOJA DE OBTENCIÓN DE PUNTAJES DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES APLICADA A 10 EXPERTOS"

Yo, Héctor Javier Zevallos Vilchez, con D.N.I. N° CB839229, especialista en Ing. Industrial, ostento el grado de Magister en Administración y ejerzo la carrera profesional en UCV - Piura. Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento "HOJA DE OBTENCIÓN DE PUNTAJES DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES APLICADA A 10 EXPERTOS" que será aplicado durante los meses de abril a julio 2016, en el desarrollo de la investigación del alumno Alcocer Abad Edickson Martín.

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 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Bueno; 4 = Excelente.

Observaciones: NINGUNA.

Piura, 09 de Marzo del 2016


 Ing. MSc. Máximo Javier Zevallos Vilchez
 CIP N° 38408

Anexos N°31.

Anexos Validación de Instrumento N°02.

Constancia de validación de instrumentos



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL POR LA TÉCNICA DE ESCALA HEDÓNICA DE 5 PUNTOS ESTABLECIDOS"

Yo, TERESA CONSUELO MONTAÑA PEÑA VDA TALAMIA, con D.N.I. N° 02655278, especialista en ZUMOS TROPICALES, ostento el grado de Magister ZUMOS TROPICALES (en trámite) y ejerzo la carrera profesional en UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA. Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento "HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL POR LA TÉCNICA DE ESCALA HEDÓNICA DE 5 PUNTOS ESTABLECIDOS" que será aplicado durante los meses de abril a julio 2016, en el desarrollo de la investigación del alumno Alcocer Abad Edickson Martín.

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 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Bueno; 4 = Excelente.

Observaciones: _____

Piura, ____ de _____ del 2016

_____ *Teresa Consuelo*

Anexos N°32.

Anexos Validación de Instrumento N°03.

Constancia de validación de instrumentos



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "HOJA DE OBTENCIÓN DE PUNTAJES DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES APLICADA A 10 EXPERTOS"

Yo, TERESA CONSUELO HURTADO PEÑAVAR DAKUWIA, con D.N.I. N° 02655233, especialista en ZONAS TROPICALES FAC-ING. INDUSTRIAL, ostento el grado de MAESTRO ZONAS TROPICALES (en trámite) y ejerzo la carrera profesional en UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA. Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento "HOJA DE OBTENCIÓN DE PUNTAJES DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES APLICADA A 10 EXPERTOS" que será aplicado durante los meses de abril a julio 2016, en el desarrollo de la investigación del alumno Alcocer Abad Edickson Martín.

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 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Bueno; 4 = Excelente.

Observaciones: _____

Piura, ____ de _____ del 2016

Anexos N°33.

Anexos Validación de Instrumentos N°01.

Constancia de validación de instrumentos



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "HOJA DE EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA"

Yo, CINTHYA MARZ TIRANA, con D.N.I. N°: 42413327 especialista en CIENCIAS BIOLÓGICAS, ostento el grado de BIOLOGO y ejerzo la carrera profesional en AGROPECUARIO INDUSTRIAL. Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento "HOJA DE EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA" que será aplicado durante los meses de abril a julio 2016, en el desarrollo de la investigación del alumno Alcocer Abad Edickson Martín.

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 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Bueno; 4 = Excelente.

Observaciones: _____

Piura, 10 de MARZO del 2016


 Cynthia Paola Marz Tirana
 BIÓLOGO
 C.B.P. 8056

Anexos N°34.

Anexos Validación de Instrumento N°02.

Constancia de validación de instrumentos



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO "HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL POR LA TÉCNICA DE ESCALA HEDÓNICA DE 5 PUNTOS ESTABLECIDOS"

Yo, CERITHYA PAOLA TINANA, con D.N.I N°: 47413327, especialista en CIENCIAS BIOLÓGICAS, ostento el grado de BIOLOGO y ejerzo la carrera profesional en AGROINDUSTRIAL. Por medio de la presente hago constar que he revisado, con fines de validación, el instrumento "HOJA DE EVALUACIÓN SENSORIAL POR LA TÉCNICA DE ESCALA HEDÓNICA DE 5 PUNTOS ESTABLECIDOS" que será aplicado durante los meses de abril a julio 2016, en el desarrollo de la investigación del alumno Alcocer Abad Edickson Martin.

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 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Bueno; 4 = Excelente.

Observaciones: _____

Piura, 10 de MARZO del 2016


 Cerithya Paola Tinana
 BIÓLOGO
 C. I. P. 2056

Anexos N°35.

Imagen N°1: Lista de Expertos.



“Lista de expertos que evaluaron las características sensoriales de las tres repeticiones por tratamiento”

N°	Apellido y Nombre	DNI	Ocupación	Especialidad	Firma
1	Ramón Susanibar ERIKA	46012531	Comerciante	Técnico Agroindustrial	
2	Naza Timana Cynthia Paola	42413327	Bióloga	Biología	
3	Alcocer Abad Deyvi Marvin	47994986	Estudiante	Ing. Industrial	
4	Domador Mendoza Jhon Carlos	72977649	Estudiante	Ing. Agroindustrial	
5	Palacios Llanos Victor Manuel	45460062	Estudiante	Ing. Agroindustrial	
6	Ingrid Vera Obando	71689656	Estudiante	Ing. Agroindustrial	
7	MONTOYA PEÑA TERESA CONSUELO	02655278	Docente	Ing. FUMAS tropicals	
8	Molero Zapata Juan	41788703	Estudiante	Ing. Agroindustrial	
9	Paola Domador Tineo	48094369	Egresada	Ing. Agroindustrial	
10	GARCÉS Olivero Justo	72892133	Estudiante	Ing. Agroindustrial	

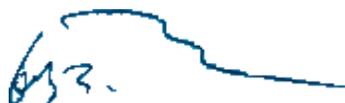
Fuente: Elaboración propia.

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

"Sustitución parcial de la sacarosa por extracto de Stevia (Stevia rebaudiana bertonii) para elaborar y caracterizar el yogurt sabor a café (Coffea arábica) según la NTP202.092: 2008. Leche y productos lácteos. Requisitos.", del estudiante Edickson Martín Alcocer Abad, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 26% 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, 20/08/2023



.....
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.