



1. Título del proyecto

Efecto del uso de aceite esencial de muña (*Minthostachys setosa*) como conservante y aromatizante en el yogur batido.

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Agro industria	lacteos	

3. Duración del proyecto (meses)

12

4. Tipo de proyecto

Individual	<input type="radio"/>
Multidisciplinario	<input type="radio"/>
Director de tesis pregrado	<input type="radio"/>

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Condori Flores Luis y Oscar Oroz Butron
Escuela Profesional	Medicina Veterinaria y Zoorecna951
Celular	951990793 958054457
Correo Electrónico	Condorflo.5514@gmail.com

I. Título

Efecto del uso de aceite esencial de muña (*Minthostachys setosa*) como conservante y aromatizante en el yogur batido

II. Resumen

La creciente demanda de alimentos sanos y naturales ha impulsado la búsqueda de sustancias naturales que retardan su deterioro. Entre ellas se encuentran los aceites esenciales (AE) que ofrecen beneficios al aprovechar sus propiedades antimicrobianas y conservantes al aplicarlos en productos alimenticios. En el caso del yogur este es sensible al deterioro por los microorganismos como son las levaduras, hongos y bacterias que alteran sus características organolépticas y fisicoquímicas, por ello la presente investigación tiene como objetivo "Determinar la capacidad conservante y aromatizante del aceite esencial de la muña (*Minthostachys setosa*) aplicado en yogures evitando el uso de conservantes artificiales".

Experimentalmente, se desarrollarán tres formulaciones y un protocolo de elaboración de yogur, se prepararán muestras para un control y cuatro



tratamientos con aceite esencial: A = 10 uL/L, B = 15 uL/L y C = 20 uL/L leche; (uL/L = microlitro por litro) cada cinco días se analizarán los parámetros organolépticos, y microbiológicos, considerados en la norma técnica peruana (INDECOPI). Finalmente, la aceptabilidad del producto se determinará con la prueba de degustación.

III. Palabras claves (Keywords) (Colocadas en orden de importancia. Máx. palabras: cinco)

Aceite esencial muña conservante y aromatizante

IV. Justificación del proyecto

1.1. Planteamiento del problema

La conservación de alimentos presenta una serie de retos para la industria alimentaria, debido a las nuevas exigencias por parte de los consumidores que buscan alimentos sanos y naturales que contribuyan al bienestar, por estas razones se están realizando varias investigaciones con sustancias naturales para controlar el deterioro de los alimentos (Constante, 2012).

A nivel mundial múltiples estudios publicados, han demostrado que el uso de conservantes químicos en los alimentos interfiere con el buen funcionamiento del cuerpo (Fernandez, Garcia y Morales, 2012). Dichas publicaciones están generando incertidumbre en los consumidores, quienes en su afán de consumir alimentos sanos y naturales han obligado a las industrias alimentarias a investigar nuevos métodos de conservación efectivos y saludables, que puedan ser aplicados en los alimentos y sean capaces de mantener las características de calidad deseadas (Quiroga, 2013).

La conservación de productos lácteos es un proceso complicado, ya que estos presentan las características nutricionales ideales para ser deterioradas por la acción de diferentes tipos de microorganismos, razón por la cual los fabricantes se han visto obligados a usar la combinación de algunos métodos para su conservación (Castaño, 2012). Los métodos de conservación generalmente usados para el yogur, son físicos y químicos; el método de conservación física, consiste en refrigerar a una temperatura de 4°C, el cual se combina con un método de conservación química que utiliza sustancias químicas como el Benzoato de sodio, sorbato de sodio, sorbato de potasio y el Dióxido de azufre para potencializar el propósito buscado (Romero, 2010).

Los derivados lácteos son productos sumamente sensibles a la contaminación de agentes microscópicos ya que presentan características ideales para el crecimiento de los mismos. Los principales microorganismos encargados de la degradación de los productos lácteos son las levaduras, las cuales pueden crecer a bajas temperaturas y a un pH ácido, fermentando la lactosa y produciendo enzimas lipolíticas como la lipasa; procesos que causan la alteración de las propiedades organolépticas de los productos ya mencionados (Parra, 2014).

De los derivados lácteos, el yogur es el más sensible a ser contaminado por levaduras, debido a los componentes adicionales que presenta, tales como: frutos y saborizantes que provienen de frutos. Un yogur contaminado con levaduras presenta ciertas características que se perciben con facilidad tales como: aroma a levadura, generación de malos sabores y apariencia gaseosa.



Un método alternativo natural que se presenta en la actualidad para la conservación de alimentos, es la aplicación de aceites esenciales obtenida de vegetales, que cumplen la función de conservar los alimentos tal como lo haría un conservante químico (Castaño ,2012).

Los aceites esenciales son sustancias naturales, que son extraídos de diferentes plantas y poseen propiedades antimicrobianas destacables, haciéndolos idóneos para ser utilizados en la industria alimentaria (Vásquez, 2012). Dichos aceites esenciales presentan una mezcla compleja de compuestos volátiles los cuales pueden ser extraídos de las hojas, tallos, corteza, raíces, flores y cascaras de frutas de las plantas; principalmente se obtiene por destilación por arrastre de vapor, aunque existen otros métodos a nivel industrial relativamente económicos que permiten su extracción (Astudillo, 2014).

La Muña (*Mínthostachys setosa*) es una hierba que se encuentra como una mala hierba especialmente en el anillo circunlacustre de la región Puno. Se caracteriza por que contiene un aceite esencial muy aromático y antimicrobiano efectivo contra plagas de la papa y contra las bacterias entero patógenas (CABEXPERU, 2000). La muña contiene aceites esenciales, los que poseen componentes antibacterianos que controlan el desarrollo microbiano (Carvajal y Thilly, 1988) y además tiene características antimicóticas (Escobedo, 1987). Teniendo en cuenta estas propiedades de la muña es que, se plantean las interrogantes siguientes:

. ¿Existen efectos de la esencia de muña sobre la inhibición o eliminación de microorganismos contaminantes y lácticas en el yogur batido?

. ¿Cuál es el efecto de la esencia de Muña sobre el aroma, sabor y textura del yogur batido?

V. Antecedentes del proyecto

Villafane, B. 2009. En su trabajo "Empleo del Kiwi(*Actinidia Chinensis*) en la Elaboración del yogur Prebiótico" se encontró que, el 10% de la adición de pulpa de Kiwi demostró mejores características sensoriales, al análisis microbiológico del producto final, se obtuvo < 10 UFC/g para mohos y levaduras y <10 UFC /g para Coliformes totales a los 0 y15 días de elaborado el producto, encontrándose dentro del rango establecido por la NTP 202.092 2008.por lo tanto se concluye que el tiempo de vida útil del yogur prebiótico con adición de pulpa de Kiwi es de 15 días ha temperatura de refrigeración sin modificar su composición.

.....Demostro experimentalmente que, la capacidad conservante del aceite esencial de canela (*Cinnamomun verum*) aplicado en yogures evitando el uso de conservantes artificiales, que ha una dosis de 10, 15 y 20 microlitros de aceite esencial poseen efectos de conservación del yogur y que una dosis de 20 microlitro le confiere mejor aceptabilidad del productos en los consumidores.

5.1. Conservación de alimentos

Se define a la conservación de alimentos como un conjunto de métodos y procesos que previenen o retrasan su deterioro natural, prolongando la vida útil de los mismos, de tal manera que las características organolépticas, físico-químicas y microbiológicas se mantengan óptimas para el consumo humano(Mérida y Perez,2014).

El deterioro natural de los alimentos es ocasionado por la intervención de diferentes agentes biológicos como los microorganismos o enzimas, físicos como el aire o la luz y químicos como la oxidación (Castro,2011). La conservación de alimentos se enfoca en controlar los agentes previamente mencionados y para ello se utilizan métodos físicos como: la temperatura, deshidratación, radiación, filtración; y métodos químicos como: productos químicos, ahumado,



bactericidas, entre otros métodos emergentes; y su elección dependerá de las características del alimento y su destino final(Gay,2018).

Los beneficios que presentan los procesos de conservación de alimentos son múltiples pues ayudan a disminuir el desperdicio, evitar las intoxicaciones inherentes al deterioro natural, permiten encontrar alimentos en cualquier mes del año y simplifica la distribución y acceso a un mayor número de personas, aunque las distancias sean muy grandes; sin embargo, la implementación de los procesos de conservación provoca un incremento en el costo final de los productos terminados, lo que significa una desventaja leve para los productores(Esquivel, Martínez y Martínez,2018).

5.1.1. Aditivos para la conservación de alimentos

Aditivo alimentario es aquella sustancia obtenida de forma natural o a través de un proceso de síntesis química que se incorpora de forma intencional en los alimentos con el objetivo de mejorar alguna de sus propiedades, ya sea aumentando el tiempo de vida útil, alterando las características organolépticas como: el sabor, el aroma, el color y la textura, o facilitando las mezclas entre sustancias como el agua en la grasa(Gay,2018).

5.1.1.1. Conservantes químicos

son sustancias que se obtienen por medio de una síntesis química, con el fin de usarse como agentes antimicrobianos y antioxidantes en el proceso de conservación de alimentos, inhibiendo el crecimiento de microorganismos que son causantes del deterioro de estos productos(Astudillo, 2014).

Los conservantes químicos se encuentran divididos en: ácidos orgánicos con sus respectivas sales, que cumplen la función directa de evitar el desarrollo microbiano y ajustar el pH del producto, entre los cuales se puede mencionar los ácidos sórbico, benzoico, cítrico, tartárico, propiónico, málico y succínico; y en conservadores indirectos que cumplen funciones de estabilizantes, antioxidantes o saborizantes, que poseen una acción antimicrobiana secundaria(Gonzales, 2011).

5.1.1.2. Conservantes naturales

Son sustancias naturales que poseen las mismas características que un conservante obtenido por síntesis química, con la ventaja que se puede producir de manera sostenible y con un impacto ambiental mínimo y tienen efectos benéficos para nuestra salud(Astudillo, 2014). Ciertas especies vegetales poseen sustancias con características las cuales son efectivas ante mohos, levaduras y bacterias Gram positivas y Gram negativas. Las especies vegetales más conocidas por sus propiedades antibacterianas son: canela(*Cinnamomum verum*), clavo de olor(*Syzygium aromaticum*), mostaza(*sinapis alba*), pimienta(*Piper nigrum*), jengibre(*Zingiber officinale rose*), óregano(*Origanum vulgare*), romero(*Rosmarinus officinalis*), menta(*Mentha arvensis*) hinojo(*Foeniculum vulgare Mill*) y el apio (*Apiumgraveolens*) (Gonzales, 2011).

5.2. Aceites esenciales

La definición de aceite esencial puede variar según la perspectiva que se tenga, la cual puede ser industrial, botánica o química, sin embargo, todas hacen referencia a las características principales que poseen los aceites esenciales, como: tener una composición terpenoide, ser metabolitos secundarios de las plantas y ser insolubles en agua (Ringuelet y Viña,2013; Ferraro, Martino, Bandoni y Nadinic, 2016).

Se puede definir los aceites esenciales, como metabolitos secundarios de las plantas formados por compuestos volátiles de naturaleza terpenoide con bajo peso molecular e hidrofóbicos, además, que en su composición también se encuentran alcoholes simples, cetonas y fenoles, a los cuales se les atribuyen el aroma característico de la planta. Los aceites esenciales se encuentran almacenados en las plantas en distintos órganos secretores, para ser utilizados como agentes de protección ante los predadores y pueden ser extraídos por distintos métodos entre los cuales, el más usado por su bajo costo es la destilación por arrastre de vapor de agua(Ringuelet y Viña,2013; Astudillo, 2014; Martínez,et al.,2015)



Los aceites esenciales resultan de la síntesis de los metabolitos primarios de las plantas, como: lípidos, proteínas y carbohidratos, razón por la cual no son de vital importancia para las células ya que pueden estar o no en ellas, sin embargo el ser humano les ha dado mucha utilidad a lo largo de la historia, es así que varias civilizaciones los extraían para usarlos como medicina para infecciones, como aromas para la perfumería y como saborizantes para las comidas. En la actualidad el uso de aceites esenciales se encuentra en crecimiento en industrias como la cosmética, a perfumería, la farmacéutica y la alimentaria, desplazando el uso de productos sintéticos (Ringuelet y Viña, 2013).

5.2.1. Distribución de los aceites esenciales en las plantas

En muchas familias de plantas, encontramos algunas especies que poseen aceites esenciales, que se hallan localizados en distintas partes de la planta, como por ejemplo en las raíces del árbol de sándalo (*Santalum album*), en las semillas de la hierba del anís (*Pimpinella anisum*), en la hoja del árbol de romero (*Rosmarinus officinalis*), en el leño del árbol del palo santo (*Bulnesia sarmientoi* Lorenz), en la corteza del árbol de la canela (*Cinnamomum verum*) y en las flores de la hierba de lavanda (*Lavandula spp.*). Además algunas especies poseen aceites en varias partes de la planta, por lo tanto la composición, propiedades y uso son diferentes (Ringuelet y Viña, 2013).

5.2.2. Aplicaciones de los aceites esenciales

Los aceites esenciales cumplen con los requerimientos necesarios para ser aplicados en distintas industrias, ya que presentan una capacidad aromática y saborizante que se unen a su baja toxicidad, no se acumulan en el entorno natural, pues presentan una fácil degradación y cumplen con las mismas funciones que una sustancia producida artificialmente (Pinto, 2015). En los últimos años las industrias han incrementado su interés por utilizar ingredientes naturales en el procesamiento de alimentos, en la elaboración de cosméticos, perfumes, fármacos, y en la producción de insumos agrícolas, lo que ha llevado principalmente a la aplicación de diferentes aceites esenciales como agentes antioxidantes y antimicrobianos en una gran variabilidad de productos (Almaguer y Olea, 2017).

Así mismo los aceites esenciales están siendo aplicados en la industria agrícola junto con técnicas para el manejo de plagas, logrando así la protección de las cosechas, sin causar el daño que producen los agroquímicos comúnmente usados, ya que presentan la ventaja de ser inofensivos para el medio ambiente, por que son de origen natural y biodegradables (Pino, 2015).

5.2.3. La muña (*Minthostachys setosa*)

La muña es una planta herbácea perenne, muy aromática, de tallos semileñosos, glabros en la base, altura variable, hojas opuestas, ovaladas, redondeadas, agudas, algo cerradas, 2 a 3 cm. De largo; flores blancas, púrpura o violeta vericillos pedunculados, caliz tubular, corola en tubos de 5 mm, con dos lóbulos superiores y tres inferiores; Fruto tetrarquenio en el caliz persistente (Cabieses, 1995).

Fotoquímica: Contiene un aceite esencial que es antimicrobiano. Se ha demostrado en efectividad contra plagas de la papa contra bacterias enteras patógenas.

Usos de la muña

Bactericida:	El aceite esencial es activo contra <i>Shigella dysenteriae</i> , <i>Salmonella typhui</i> y <i>E. coli</i> .
Medicinal: Antiflatulento: Carminativo:	- Infusión de las hojas - Te de las hojas
Pesticida:	Para la conservación de la papa, se ha demostrado que el



	Aceite esencial tiene efectos contra phytphtora intestans, Fusarium Solanaceum y Erwinea carotovora; que son patógenos de la papa.
Alimento/condimento	Las hojas en sopas y otros potajes
Otros usos:	Antinflamatorio, antiséptico, analgésico, afecciones renales y afec Ciones respiratorias.

Fuente: CABEXPERU (2002)

La muña es utilizado en infusiones como agente digestivo, antiespasmódico, antiemético, antidiarreico; también se emplea para aromatizar y fabricar licores bebidas refrescantes y hierbas compuestas hallándose en el aceite esencial compuestos como pulegona (44,56 %) y mentona (39,51 %) los cuales existen en mayor porcentaje. La acción antimicrobiana observada podría ser atribuida a la presencia de pulegona hallada en el aceite esencial (Sorau y Banoni, 1994).

VI. Hipótesis del trabajo

La utilización del aceite esencial de muña (**Minthostachys setosa**) conserva y contribuye favorablemente a la adecuada aromatización del yogur batido, durante un determinado periodo de vida útil del producto, presentando características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales aceptables.

VII. Objetivo general

Determinar el grado de influencia del aceite esencial de muña (**Minthostachys setosa**) como conservante y aromatizante en el yogur batido.

VIII. Objetivos específicos

- Evaluar las características físico-químicas, higienicas y sensoriales del yogur batido.
- Evaluar el efecto del aceite esencial de la muña (**Minthostachys setosa**) durante el periodo de vida útil del yogur batido.

IX. Metodología de investigación

Primera etapa

9.2.1. Obtención del aceite esencial de muña (**Minthostachys setosa**):

Se obtendrá mediante el método de Destilación por arrastre con vapor, es el método más usado en la actualidad para vegetales secos ya sean hierbas o sus frutos. En este método se genera vapor de agua en un compartimento y se lo conduce hasta el material vegetal que va ser procesado en otro contenedor, arrastrando el aceite esencial volátil hasta el condensador y finalmente pasando a un embudo de decantación donde el aceite esencial se va a separar del agua por diferencia de densidad (Ringuelet & Viña, 2013).

Para la obtención del aceite esencial de muña, se realizara mediante el procedimiento en la figura 02.



Figura 02. Esquema para la obtención del aceite esencial de muña

Recolección de muña: fresca verde
 Limpieza
 Lavado
 secado
 Deshojado
 Colocar las hojas en el contenedor de la extractora
 Tratamiento térmico: con la extractora de aceite
 Separación del aceite del agua: En el embudo de decantación
 Envasado
 Almacenado: a 5°C

Segunda etapa

9.2.2. Determinación de la calidad de leche

Se determinará la característica físico-química y calidad de la leche cruda, mediante la determinación de la densidad, acidez titulable, grasa y sólidos secos totales.

La densidad se determinará mediante el uso del lactodensímetro (NTP 202.008 1998).

La acidez titulable, se determinará mediante la titulación con NaOH 0.1 Nny fenolftaleína al 2 % (NTP 202.116 2008).

La grasa, se determinará mediante el método de Gerber (NTP 202.028 1998).

Los sólidos secos totales, se calculará mediante la fórmula:
$$\% \text{ SST} = 1.2(G) + \frac{a + 1}{4}$$

Tercera etapa

3.1. Determinación del protocolo para la elaboración del yogur

Esta etapa está dividida en dos partes

En la primera, se desarrollará la fórmula estándar y la segunda parte se elaborará el protocolo adecuado para la elaboración del yogur.

3.1.1. Desarrollo de la fórmula estándar

3.1.1.1. Desarrollo de la fórmula estándar de los ingredientes

Para el desarrollo de la fórmula estándar primero se identifican los ingredientes que deben formar parte de ella y luego las cantidades adecuadas en las que deben ser agregados. Es así, que se establecerán cinco fórmulas para la elaboración del yogur.

Los ingredientes que se usan para desarrollar la fórmula son: leche, azúcar, leche en polvo y goma arábica; el azúcar brinda el dulzor y estabilidad, mientras que la leche en polvo y la goma arábica confieren viscosidad y estabilidad del yogur (Medin & Medin, 2011); Avendaño, Lopez & Paolu, 2013). Es así, que en la siguiente tabla se detalla el porcentaje de ingredientes utilizados para las fórmulas aplicadas para un litro de leche:

Tabla 07. Porcentaje de los ingredientes utilizados en cada fórmula

Fórmula (tratamiento)	Azúcar	Leche en polvo	Goma arábica
I	10 %	1 %	0.02 %
II	10 %	1 %	0.02 %
III	10 %	1 %	0.02 %
IV	10 %	1 %	0.02 %
V	10 %	1 %	0.02 %

Nota. El porcentaje de azúcar y leche en polvo se basa en la recomendación hecha por Medin & Medin (2011), mientras tanto que el porcentaje de goma arábica se encuentra dentro de los



permitidos en el CODEX Alimentario (CODEX Sten 243, 2003, p8) y la recomendación hecha en el trabajo de Romero (2010).

Fuente: autor

9.2.3.2. Protocolo para la elaboración del yogur

Para la elaboración del yogur se toma en cuenta el protocolo recomendado por Tamine, (), y por medio de ensayos de elaboración realizados en el laboratorio de procesamiento de leche del CIP Chuquibambilla, se logra diseñar el siguiente esquema para la elaboración del producto: (figura 01)

Fig 01. Esquema para el procesamiento del yogur batido

Leche entera	
Recepción	
Higienización	
Estandarización:	Grasa a 3.5 %, SST a 14 %
Mezclado	
Pre tratamiento:	Adición de azúcar, adición de goma arábica
Homogenización	
Pasteurización:	72°C/ 15 seg
Enfriamiento:	43°C
Inoculación ;	Fermento láctico madre
Incubación :	43°C/ 5 horas a 70°D
Batido	
Enfriamiento:	10°C
Adición de conservante	
Batido	
Envasado	
Rotulado	
Refrigeración:	5°C

3.1.3. Descripción del esquema de elaboración del yogur batido

1. Recepción

La recepción de leche se realizará en recipientes lavados y desinfectados; para elaborar productos de buena calidad, la materia prima que es la leche también debe ser de buena calidad. Por lo tanto, es importante que se realice un estricto control de la leche, poniendo énfasis en los factores que tengan mayor influencia como es la acidez, densidad, presencia de inhibidores, calidad higiénica, proporción de grasa, etc. (Ludeña, F. 2005)

2. Higienización

La higienización de la leche se realizara mediante la filtración con telas con la finalidad de eliminar cuerpos extraños.

3. Estandarización

Se estandarizará el contenido de grasa de leche a 3 % con la adición de crema o leche descremada; también se estandarizara el contenido de SST al 14 % mediante la adición de leche en polvo descremado. Se estandariza la leche , para obtener un producto de características constantes y definidas, a fin de mejorar el aroma, sabor, consistencia, estabilidad y valor nutritivo del producto(Ludeña, F. 2005)

4. Mezclado

Se realizara el mezclado de la grasa o leche descremada o leche en polvo adicionada a la leche entera.

5. Pre tratamiento

Se adicionara el azúcar blanca refinado en una proporción de 10 % y goma arábica en 0.01 a 0.02 % con respecto a la cantidad de azúcar

6. Homogenización



Para evitar que la grasa de la leche tienda a separarse y formar una capa de crema en la superficie, para prevenir esta separación de la grasa, la mezcla base debe ser sometida a un proceso de mezclado a elevada velocidad u homogenización (Ludeña, F. 2005). Se realizara mediante una paleta, con la finalidad de homogenizar los ingredientes adicionados en la leche.

7. Pasteurización

La leche se calentará a una temperatura de 72°C / 15 seg. Mediante la circulación de agua caliente en un pasteurizador discontinuo, con la finalidad de eliminar los microorganismos patógenos de la leche y de otros ingredientes adicionados.

8. Enfriamiento

El enfriamiento de la leche, se realizará lo más rápido posible con la finalidad de evitar la proliferación y/o recontaminación bacteriana. Para lo cual, se enfriará a una temperatura de 43 °C, mediante agua fría con una temperatura de 5 a 10°C.

9. Inoculación con fermento láctico

Después del enfriamiento de leche, se inoculara con fermento láctico madre en una proporción de 2 a 3 % a base de las bacterias *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*.

9. Incubación

La leche inoculada con fermento láctico, se mantendrá a la misma temperatura de 43°C / 5 a 6 horas hasta lograr una acidez de 70 a 80 grados Dornic o pH = 4.2 a 4.6, con el objetivo de que las bacterias degraden la lactosa y lo transforman en ácido láctico y otros como acetaldehído, diacetilo y acetona. Los cuales contribuyen al sabor y aroma característico del yogu

10. Enfriamiento del coagulo

Una vez alcanzado la acidez optima y la textura deseada se de la leche coagulada, se enfriara rápidamente a una temperatura de 15 a 20 °C, con la finalidad de detener la actividad metabólica de las bacterias lácticas y evitar la excesiva acidificación y maduración del yogur donde se incrementa el sabor, aroma y viscosidad del producto; para lo cual se utilizara agua fría. (Ludeña, F. 2005).

11. Batido del coagulo

La leche coagulada, se someterá a un tratamiento mecánico físico (batidora) para desmenuzar el coagulo y lograr un producto semi sólido suave y estable; dejando que baje la temperatura hasta 5° C hasta cumplir las 12 horas de enfriamiento.

12. Homogenización

Una vez cumplidos las horas de enfriamiento se debe homogenizar nuevamente el producto terminado.

13. Adición de aceite esencial de muña

En esta fase se adicionara el aceite esencial de muña como conservante y aromatizante con el fin de prolongar la vida útil y darle sabor al producto, para cuyo efecto las dosis de aceite esencial que se adicionara será de la manera siguiente: (tabla 01)

Tabla 01. Dosificación del aceite esencial según los tratamientos

Muestra	Control	Tratamiento A	Tratamiento B	Tratamiento C
Cantidad de aceite Esencial	0 U L/ L yogur	10 U L /L Yogur	15 U L/L yogur	20 U L/ L yogur
Repeticiones	6	6	6	6

Fuente: autor



14. Envasado y etiquetado

Para el envasado del producto, se usaran envases de plástico de 1000 ml previamente esterilizados para contener las muestras para su posterior análisis y se rotula las muestras con números romanos del I al VI para tomar en cuenta la muestra y que día debe ser evaluada.

15. Almacenamiento

Los productos envasados se almacenaran a una temperatura de refrigeración (4 a 5 °C) por 30 días, durante los cuales van a ser analizados los parámetros organolépticos, físico-químicos y microbiológicos.

Cuarta etapa

Se realizara la caracterización del producto final mediante el análisis físico- químico, análisis microbiológico y la sensorial

9.2.3. Métodos de análisis las muestras de yogur

3.2. Análisis de las muestras

En esta etapa se realizan los análisis de las muestras respectivas cada 5 días, para cuyo efecto las muestras de yogur se almacenaran a una temperatura de refrigeración de 4° C, los parámetros que se evaluarán son: organolépticos, físico- químicos y microbiológicos, para ello se seguirá el cronograma planteado en la tabla 9.

Tabla 09. Cronograma de evaluación del yogur de los diferentes parámetros del yogur batido

Control De los tratam A, B, C, D	Días	Parámetros Organolépticos	Parámetros Físico-químicos	Parámetros Microbiológicos
Repeticiones: I II III IV V VI	2	Sabor; aroma; Color; textura	pH % de Acidez	E. coli; Bacterias acido Coliformes; lacticas Mohos y Levaduras
	7		X	
	12		X	
	17		X	X
	22		X	X
	27		X	X
			X	X
		x		X X X X X
				X

Los análisis de los parámetros organolépticos, físico- químicos y microbiológicos se evaluara a los al 2º día y luego se evaluarán cada 5 días y las bacterias ácido lácticas se evaluarán a los 02 días y a los 27 días).

9.2.3.1. Análisis sensorial

Cada cinco días se abrirán las botellas con 200 ml de muestra de yogur elaborado con diferentes dosis de aceite esencial de muña para realizar los análisis sensoriales, con la opinión de 10 degustadores capacitados y seleccionados mediante una evaluación. Los que evaluarán el sabor, aroma, color, textura y la percepción del aceite esencial, considerando el trabajo de Rojas (2014) con la ayuda de las tablas 10 y 11 se registraran las opiniones de los



degustadores. La tabla 10, contiene la escala de evaluación a utilizar que considera el modelo de evaluación planteada por Pons, Garcia, Contreras y Acevedo (2009); mientras que la tabla 11 sirve como plantilla para anotar las opiniones de los degustadores, quienes deben evaluar cada parámetro establecido con un numero del 1 a 5, dentro del recuadro.

Tabla 10. Escala de evaluación para los parámetros organolépticos

Escala	Sabor, aroma, color y textura	Percepcion del aceite esencial de muña
1	No aceptable	Casi imperceptible
2	Ligeramente aceptable	Ligero perceptible
3	Aceptable	Medio perceptible
4	Moderadamente aceptable	Alta percepción
5	Totalmente aceptable	Extrema percepción

Tabla 11. Plantilla para la evaluación de los parámetros organolépticos

	Parametros organolépticos
Muestra	Sabor Aroma Color Textura Percepcion del AE Observaciones
Control	
Tratamiento A	
Tratamiento B	
Tratamiento C	
Tratamiento D	

9.2.3.2. Análisis microbiológico

Se realizara en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano y se determinaran mediante NTP los microorganismos siguientes: Bacterias acido lácticas, Escherichia coli, coliformes, mohos y levaduras.

9.2.3.2.1. Determinacion de bacterias acido lácticas

Para determinar el número de colonias de bacterias acido lácticas se seguirá la técnica recuento en placa por siembra en profundidad, usando agar MRS como medio de cultivo selectivo e incubar en jarra de anaerobiosis a 37° C, indicada en la NTP.

9.2.3.2.2. Determinacion de la bacteria Escherichia coli

Para determinar la presencia presuntiva de escherichia coli en las muestras de yogur, se utilizara el método propuesto por en las NTP que utiliza la técnica del número más probable (NMP), que consiste en sembrar una delución de la muestra en un caldo de laurel triptosa contenido en tubos de Durham e incubado a una temperatura de 37 °C por un periodo de 24 a 48 h.

9.2.3.2.3. Determinación de bacterias Coliformes

Para determinar la presencia o ausencia de esta bacteria se utilizara la técnica del recuento en placa por siembra en profundidad usando como medio de cultivo agar cristal violeta- rojo o neutro bilis o similar; e incubado a una temperatura de 24 a 30 h. según la NTP.

9.2.3.2.4 Determinacion de mohos y levaduras

Se utilizara el método indicado por la NTP que utiliza la técnica de recuento en placa por siembra en profundidad, la que usa agar sal levadura de Davis o uno similar como medio de cultivo; las placas deben ser incubadas a una temperatura de 22 a 25 °C por 5 días.



3.3. Análisis de la aceptación del producto

Para determinar la acogida del producto terminado y analizado, se aplicara una encuesta a 20 personas elegidas al azar, conociendo principalmente cual de los tratamientos tiene mayor agrado de las personas encuestadas. Para lo cual los degustadores deben probar cada una de las muestras y llenar la encuesta elaborada por medio de formularios de Goole, herramienta que ayuda a recopilar y tabular la información de manera inmediata. El modelo de encuesta se puede revisar en el anexo II.

3.2.2. Determinación de los parámetros físico- químicos

Para realizar los análisis físico- químico se tendrá en cuenta los parámetros mencionados por CODEX STAN 243-2003 y la NTP.... El parámetro físico químico que se determinara será la acidez titulable y el pH.

3.2.2.1. Determinación de la acidez titulable

Se determinara el porcentaje de ácido láctico que posee una muestra, mediante el método estipulado por la NTP.....

3.2.2.2. Determinación del pH

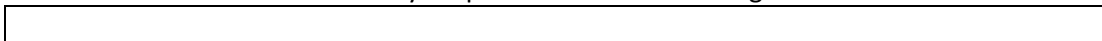
Se determinara mediante el potenciómetro para conocer la variabilidad de la acidez entre la muestras.

9.2.3.3. Tiempo de vida útil del yogur

Con la finalidad de garantizar la calidad y vida útil del producto así como su inocuidad, se determinaran mediante la carga de microorganismos y la acidez del producto en los diferentes periodos de almacenamiento del producto.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos por los análisis organoléptico análisis físico-químico y microbiológico; se determinaran el Análisis de variancia y las pruebas de diferencia significativa de Duncan



XI. Referencias

- ALMAGUER, A. & OLEA, J.(2017).Ecologia oral. DF. Mexico: El Manual del Moderno.<https://bibliotecas.ups.edu.ec>: 2708.
- ARRIOLA, M.& MAGUÑA, J. (2014). Analisis Microbiologico y recuento de Bacterias acido lácticas en yogures comercializados en supermercados del distrito dos del área metropolitana de san salvador.Tesis. pregrado. Universidad del Salvador, San salvador. El Salvador.
- ASTUDILLO,S. (2014). Utilizacion de aceites esenciales naturales como conservantes en la elaboración de salchichas de pollo.Tesis. Maestria.Universidad politécnica. Salesiana. Cuenca.Ecuador.
- BALCAZAR,V. (2011).Elaboracion y Aplicación Gastronomica del Yogur. Tesis pregrado. Universidad de Cuenca. Cuenca. Ecuador.
- CASTAÑEDA, B., MANRIQUE, R. GAMARRA,F., JAUREGUI, A. & RAMOS, F. (2009). Formulacion y elaboración preliminar de un yogur mediante sustitución parcial con harina de tarwi (Lupinus mutabilis sweet. Medicina naturista.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga.es/articulo/2867894.pdf>.
- CASTAÑO,M. (2012). Evaluacion de la capacidad conservante de los aceites esenciales de clavo de olor (Syzygiumaromaticum) y canela(Cinnamomun verum) sobre la levadura (Rhodotorula mucilaginosa) en leche chocolatada. Tesis de maestria.
- GONZALES,M. (2011). Conservacion de mora, uvilla y frutilla mediante la utilización de aceite esencial de canela (Cinnamomun verum). Tesis pregrado.Escuela Politecnica de Chimborazo. Riobamba.Ecuador.



MARCA, M. (2013). Actividad antimicótica “in vitro” del aceite esencial(Cinnamomum zeylanicum breyn “canela” frente a Candida albicans ATCC 6538. Tesis pregrado.Unversidad Nacional JorgeBasadre Grohmann. Tacna. Peru.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA
FAO.(2003).CODEX STAN 243-2003: Leches Fermentadas.

http://www.fao.org/input/dowlo/stanards/400/cxs_243s.pdf.

PERCA, C.. (2014). Control Ecologico de levaduras alterantes en productos lácteos. Ensayos de aceite esencial de origanum compactum. Tesis de maestria. Universidad Miguel Hernandez Elche. Elche. España.

RAMIREZ, D. (2010). Elaboracion de yogur. Lima. Peru. Macro.

ROJAS, B. & CRUZ, C. (2018). Evaluacion de la actividad antimicrobiana de bacterias lácticas aisladas de productos lácteos comerciales frente a Escherichia coli. Ingenieria y Region.

<https://www.journalusco.edu.colindex.php/iregion/article/view/1206>.

XII. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto

Se incrementarán conocimientos del efecto del aceite esencial de muña sobre las características físicoquímica, microbiológicas y sensoriales en el yogur.

Uso del aceite esencial de muña como conservante natural y prolongar la vida útil del yogur artesanal.

XIII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

El conocimiento obtenido, será una alternativa tecnológica en el procesamiento del yogur de yogur con conservantes naturales, de esta manera prolongar a vida útil de producto y no afectar la salud y nutrición de los consumidores

ii. Impactos económicos

El conocimiento obtenido será una alternativa para disminuir los costos de producción y obtener mayor rentabilidad en el producto.

iii. Impactos sociales

Resultado de la investigación, permitirá producir yogures naturales que no afecten a salud y nutrición de los consumidores y mayor rentabilidad para los productores del yogur y de leche



iv. Impactos ambientales

El producto obtenido y sus residuos no tendrán efectos negativos en la contaminación de medio ambiente

XIV. Recursos necesarios

Materiales y equipos de laboratorio

. Lactodensímetro, acidómetro, centrifuga, probetas, vasos de precipitación, pipetas, termómetro, balanza analítica, balanza tipo reloj, equipo micro digestor kjeldahal, placas Petri, baño maría, refrigerador.

Equipos y materiales de procesamiento

Payla yogurtera, cocina, paletas, batidora, jarra graduada, tamices de tela y envases.

Materia prima e insumos

Leche entera, fermento láctico, goma arábiga, aceite esencial de muña, azúcar, leche en polvo, azúcar blanca.

XV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

El procesamiento del yogur, la evaluación sensorial físico se realizara en el laboratorio de procesamiento de lácteos del CE Chuquibambilla.
La obtención del aceite esencial se realizara en el laboratorio de análisis químico de la EP Química de la UNA puno.
El análisis microbiológico del producto se realizara en el laboratorio de microbiología de la EP de Medicina veterinaria y Zootecnia de a UNA-Puno.

XVI. Cronograma de actividades

Actividades	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F
Revisión bibliográfica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Recolección y tratamiento de muña	x	x	x									
Obtención aceite esencial de muña				x								
Elaboración del yogur						x	x					
Evaluación organoléptica						x	x	x				
Evaluación físico yogur						x	x	x				
Evaluación higiénica yogur						x	x	x				
Sistematización, tabulación y redacción									x	x	x	
Presentación del informe												x



XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo unitario S/.	Cantidad	Costo total S/.
Materias primas:				
Recolección muña:	Días	20.00	7.00	140.00
Viáticos	Días	20.00	5.00	100.00
Tratamiento de muña	Servicio	50.00	1.00	50.00
Obtención de aceite esencial	Litros	1.50	50.00	50.00
Leche	K	1.5	100.0	400.00
Insumos:				
Azúcar blanca refinada	K	3.00	10.0	30.00
Leche en polvo	K	20.00	3.0	60.00
Fermento láctico	sobres	50.00	3.0	150.00
Goma arábica	K	20.00	2.0	100.00
Reactivos:				
Hidróxido de sodio	K	60.00	0.50	300.00
Fenolftaleina	Litro	200.00	0.50	1000.00
Acido sulfúrico	Litro	450.00	1.0	450.00
Alcohol amílico	Litro	30.00	1.00	30.00
Análisis de laboratorio:				
Análisis físico	Servicio	40.00	50.0	2000.00
Análisis microbiológico	Servicio	40.00	50.0	2000.00
Utiles de escritorio:				
Papel boon	Millar	25.00	2.00	50.0
Papel bulke	Millar	23.00	2.00	50.0
Combustible:				
Gas propano balón 10 K	Unidad	50.00	2.0	100.0
			Total S/	9060.00