

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN COMERCIALIZACIÓN  
AGROPECUARIA**

**PROGRAMA TÉCNICO SUPERIOR AGROPECUARIO  
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO PATACAMAYA**



**TESINA DE GRADO**

**ELABORACION DE YOGUR, CON LECHE DE  
OVEJA (*Ovis aries*) EN EL MUNICIPIO DE VIACHA**

**PILAR GUACARA QUISPE**

**LAPAZ – BOLIVIA**

**2020**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN  
AGROPECUARIA**

**PROGRAMA ACADEMICO DESCONCENTRADO “TECNICO SUPERIO  
AGROPECUARIO” CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO PATACAMAYA**

**ELABORACION DE YOGUR, CON LECHE DE OVEJA (*Ovis Aries*), EN EL  
MUNICIPIO DE VIACHA**

*Tesina de Grado presentado como requisito  
Para optar el Título de Técnico  
Universitario Superior Agropecuaria*

**PILAR GUACARA QUISPE**

**Tutores:**

Ing. Delia Georgina Burgoa Fernández .....

Ing. M.Sc. Marcela Espinoza Almazán .....

**Tribunal Revisor:**

Ing. M.Sc. Gloria Cristal Taboada Belmonte .....

Ing. M.Sc. Nelson Choque Mamani .....

**APROBADO**

Presidente Tribunal Examinador .....

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de Tesina al señor Jesucristo, y a mis padres Erasmo Guacara y Eulogia Quispe y también a mis hijos Noemí, Iván y Javier que siempre me apoyaron y confiaron en todo momento en la parte moral y económicamente y para poder llegar a este final del estudio.

***Trabajo de Tesina de Grado.***

## **AGRADECIMIENTOS**

Doy gracias al señor por su bendición de día a día y también mandar saludos a mis padres a Erasmo Guacara y Eulogia Quispe y también a mis hijos Noemí, Iván y Javier que me apoyaron moralmente, ánimo y económico para llegar al final del estudio.

A la Universidad Mayor de San Andres (UMSA), Facultad de Agronomía, a la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria (CIPyCA) al personal Docente y Administrativo.

Al Tribunal Revisor, Ing. Delia Georgina Burgoa Fernández e Ing. M.Sc. Marcela Espinoza Almazán, a los Tutor(es) Ing. M.Sc. Gloria Cristal Taboada Belmonte y el Ing. M.Sc. Nelson Choque Mamani, por su sugerencia para el presente Trabajo.

Al Coordinador Académico del Programa Técnico Superior Agropecuario del Centro Regional Universitario Patacamaya Ing.M.Sc.Jorge Espinoza Almazán, por su apoyo para la culminación del presente trabajo de Tesina de Grado y por brindarme su apoyo.

Y así mismo agradezco a mis compañeros del estudio, por la ayuda de mi trabajo Tesina de Grado.

## CONTENIDO GENERAL

CONTENIDO	Pagina
DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
CONTENIDO .....	iii
Índice de Tablas .....	vi
Indice de Figuras .....	vii
RESUMEN.....	viii
1. INTRODUCCION.....	1
1.1. Antecedentes .....	1
1.2. Justificación .....	2
2.1. Objetivo General .....	3
2.2. Objetivos Específicos.....	3
2.3 Hipótesis.....	3
3. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	4
3.1. Yogurt.....	4
3.1.1 Origen de yogur.....	4
3.1.2 Importancia de yogurt.....	5
3.1.3. Valor nutritivo de yogurt .....	5
3.1.3 Tipos de yogur .....	6
3.2. Leche de oveja.....	6
3.2.1 Origen de la leche de Oveja.....	8
3.2.2 Importancia de la leche de Oveja.....	8
3.2.3 Características de la leche de oveja .....	9
3.3. Colorantes y/o Esencias .....	9
3.4. Características organolépticas .....	9
-Impureza física .....	10
-Sabores anormales .....	10
3.5. Control de calidad .....	10
3.6. Beneficio y costos .....	11
4. LOCALIZACION.....	12

4.1 Ubicación Geográfica.....	12
5. MATERIALES Y METODOS.....	13
5.1. Materiales .....	13
5.1.1. Materiales de laboratorio.....	13
5.1.2. Materia prima .....	13
5.1.3. Insumos .....	13
5.1.4. Equipos.....	13
5.1.5. Material de gabinete.....	13
5.1.6 Reactivo de Laboratorio .....	13
5.2. Métodos .....	14
5.2.1. Flujo grama Proceso de yogur .....	14
6. RESULTADOS.....	16
6.1. Elaboración del Yogur.....	16
a) Materia Prima.....	16
b) Ordeño de ovejas.....	16
c) Sanidad de la leche de oveja .....	17
d) Procedimientos de la ordeña de la leche de oveja .....	17
6.2. Control de Calidad .....	19
a) pH (Leche de oveja).....	19
b) Acidez de la leche de oveja .....	20
c) Solidos de la leche de oveja .....	21
d) Densidad de la leche de oveja .....	21
6.2. Proceso Final del yogur .....	22
a) Pasteurización.....	22
b) Enfriamiento a 45° C y refrigeración .....	23
d) Adición de los cultivos.....	24
e) Inoculación.....	25
f) Enfriamiento a 5° C.....	25
6.4. Adición de Frutilla.....	26
a) Pulpa de frutilla (mermelada de frutilla).....	26
b) Envasado .....	27
c) Proceso final.....	28

6.3. Análisis de parámetros organolépticos.....	28
-Sabor .....	28
-Olor .....	28
-Color .....	29
-Textura.....	29
6.3. Análisis de laboratorio.....	31
6.4. Costos de la producción de yogurt con leche de oveja.....	31
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	34
7.1. Conclusiones.....	34
7.2. Recomendaciones .....	35
7. BIBLIOGRAFIA .....	36
8. ANEXOS.....	38
-Ordeño de la leche .....	38

<b>Índice de Tablas .....</b>	<b>Pagina</b>
Tabla 1.Composición Leche de Oveja (lt/leche) .....	6
Tabla 2.Composición Leche de Oveja .....	7
Tabla 3.Composición de sales minerales (Leche Oveja) .....	8
Tabla 4.Características de la Leche de Oveja .....	18
Tabla 5.Control de pH de la leche de oveja .....	19
Tabla 6.Control de la leche (Acidez) .....	20
Tabla 7. Control solido de la leche .....	21
Tabla 8.Control de la leche en densidad .....	22
Tabla 9. Adición del azúcar .....	24
Tabla 10. Adición el cultivo .....	25
Tabla 11. Adición la mermelada de frutilla al yogur .....	26
Tabla 12. Datos de la Frutilla.....	27
Tabla 13. Características organolépticas .....	30
Tabla 14. Características Análisis Microbiológicos .....	31
Tabla 15. Costos de Producción .....	32
Tabla 16. Costos y Variables.....	33
Tabla 17. Presupuesto del yogur .....	33



## Índice de Figuras

## Página

Figura 1.Ubicacion Geográfica.....	12
Figura 2.Flujograma Elaboración Yogur con Leche de Oveja .....	15
Figura 3. Pasteurización de la Leche .....	23
Figura 4. Características Organolépticas.....	30

## RESUMEN

Se realizó el proceso de elaboración el yogurt con leche de oveja en el laboratorio de CIPyCA en Viacha; se realizó el Control de Calidad consierando los parámetros:(la densidad, el pH, acidez, solidos totales de la leche), de acuerdo al Flujograma.

Durante el proceso de elaboración de yogurt, se filtró la leche de oveja para eliminar los microorganismos, pasteurizar la leche de oveja durante 15 minutos, hasta llegar de 75 a 80°C y añadir el azúcar y el cultivo, se dejó enfriar la leche durante 10 min, hasta llegar a 45°C, se cubrió durante de 6 a 8 horas, posteriormente se hizo la inoculación; también se puede emplear baño maría (para tener circulación de agua caliente a la misma temperatura.

Se realizó el enfriamiento a 4°C por un tiempo de 24 horas en refrigeración, y se mezclado con pulpa de frutilla al 15% que significa 150 g/l de yogurt para otorgar el sabor y coloración.

El envasado se realizó en frascos estériles para su conservación y consumo, manteniendo en refrigeración, fin del proceso del yogurt con leche de oveja, el yogurt debe empacarse inmediatamente después de la agitación, para evitar la contaminación, se puede empacar en cajas de cartón plastificado, en cajas bolsas o vasitos plásticos. Los recipientes de plástico pueden emplearse, pero su transporte es más delicado mientras que los de metal no se emplean.

En el control calidad de la leche se utilizó la pistola de acides y refractómetro para ver el sólido de la leche y lacto densidad de la leche de oveja y una vez realizado la prueba de la calidad de la leche se mantenido refrigerado en un termo a una temperatura de 4°C y luego se transportó hasta llegar al laboratorio de la UMSA de Viacha.

## **1. INTRODUCCION**

En Bolivia, el sistema de producción pecuario es representativo, las crianzas de ovinos económicamente generan ingresos económicos y proveen carne y leche para la alimentación de las familias.

El Altiplano Central se caracteriza por la diversificación productiva y crianza de animales menores, la producción de Leche se comercializa a Empresas como PIL Andina, Delicia, Panda que son productores de lácteos, mencionado por López (2016)

El Municipio de Viacha (Provincia Ingavi), del Departamento de La Paz, se caracteriza por la crianza de ganado mayor y menor (Ovejas), la transformación de productos con la leche como queso, yogur, mantequilla, dulce de leche y otros representa una alternativa para valorizar la Leche que generalmente es comercializada a empresas

La transformación de productos lácteos como queso, yogur, en su mayoría lo realizan con leche de vaca (Raza Holstein), representando una fuente de alimentación importante para las familias: crecimiento de los niños, formación de huesos, tiene cantidades de proteínas, calcio, fosforo, potasio, y vitaminas, que existen tres tipos de yogures: batido, líquido y firme o natural; la producción de yogur con leche de oveja permitirá ser una alternativa para obtener un valor agregado.

### **1.1. Antecedentes**

En el Municipio de Viacha, las comunidades se dedican la crianza de ganado lechero principalmente la Raza Holstein y Pardo Suizo; también animales menores “ovinos”; realizan transformación de productos como: queso, requesón, dulce de leche entre los principales.

## 1.2. Justificación

En la actualidad los yogures constituyen en grupos de lácteos que se pueden encontrar en cualquier parte de Bolivia, en mercados y súper mercados y consumimos todos los días que es necesario para el crecimiento de los niños.

La leche de oveja es un alimento que tiene mucha vitamina y satisfactorio con 66 elementos nutritivos, la leche de oveja supera a la leche de vaca y de cabra el 80% tiene más de calcio que esta al doble de grasa.

La leche de oveja es producida por los productores lecheros, que entregan a las empresas de lácteos que derivan en yogures, mantequilla y queso, para comercializar en los mercados, lo ideal es para cualquier tipo de dieta, es importante conocer también que es el menor colesterol y tiene y es muy rica en hierro, para personas con problema de anemia es muy recomendable, comentar también que este tipo también de leche es alta en vitamina A.

Con la investigación se propondrá una alternativa de producción de leche de oveja y darle un valor agregado y por las grandes bondades que ofrece como alimento: Sabor natural, cremoso, con alto contenido proteínas y minerales, ácidos grasos y vitaminas, también favorece a la flora intestinal, muy rica en hierro, para personas con problema de anemia, además contiene mucha vitamina C lo que refuerza nuestro sistema inmunológico, por lo están fortalecidos frente a las bacterias o posibles infecciones.

La leche de oveja con respecto a la de vaca, presenta diferencias en su composición, las cuales se ven reflejadas al momento de la industrialización, estas diferencias se dan particularmente en el rendimiento, lo que se explica por la composición cuantitativa de sólidos totales. Además, la leche de oveja tiene propiedades benéficas para la salud, otorgadas por su contenido en vitaminas, minerales, grasas y proteínas.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

- Elaborar yogur, con leche de Oveja (*Ovis aries*), en el Municipio de Viacha

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar el proceso de elaboración del yogur
- Analizar las características organolépticas
- Realizar análisis de microbiológico
- Determinar la relación del beneficio y costo.

### **2.3 Hipótesis**

**Ho:** No existe diferencia en la elaboración del yogur, a comparación con el yogur industrializado en el Municipio de Viacha.

### **3. REVISION BIBLIOGRAFICA**

#### **3.1. Yogur**

El yogur es un producto de la leche coagulada obtenida por fermentación láctica mediante la acción de los microorganismos, la leche pasteurizada, nata pasteurizada, leche concentrada, leche parcial o totalmente desnatada y pasteurizada, con o sin adición de leche en polvo proteínas de la leche y otros productos, cuyos microorganismos productores de la fermentación láctica transforman los azúcares de la leche se coagulan y precipitan , dando lugar a un producto con sabor aroma y textura, la producción de ambos microorganismos influye también de manera especial en la aromatización del yogur. (Puelles 2015).

##### **3.1.1 Origen de yogur**

Tameme y Robinson (1991), mencionan que las primeras comunidades nómadas de Sudoeste Asiático, fueron los que desarrollaron tempranamente las técnicas de su elaboración y consumo, es probable de yogur que haya nacido de la fermentación de la leche producida por los efectos de los rayos del sol y el calor ambiental.

El origen del yogur con leche de oveja es Turquía, su nombre tiene un término romano, y su consumo es anterior al comienzo de la agricultura, el calor y el contacto de la leche con la piel de oveja. (Avilla y Gonzales – Torrevilla, (2011).

En Norte, Centro de Sur de América, como en Europa Occidental la preferencia y producción se basa en la leche de vaca, en Turquía y Europa Oriental en leche de cabra y en Egipto e India en leche de búfalo, técnicamente el yogur es el producto que resulta de la acción de la fermentadora simultánea de dos bacterias *Lactobacillus bulgaricus* y *streptococcus thermophilus*, sobre el azúcar son del aroma.

### **3.1.2 Importancia de yogur**

Ruso (1907), menciona que como la leche el yogur es un alimento de alto valor y también es importante la fuente de calcio y proteína, tienen su relevancia en el crecimiento. El yogur es un alimento lácteo que se obtiene mediante la fermentación bacteriana de la leche, es un alimento muy recomendable para todas las edades, pero especialmente para los niños, ya que aporta gran cantidad de nutrientes que benefician su crecimiento y desarrollo.

El yogur es un alimento completo y aporta proteínas de alto valor nutricional, vitaminas y minerales con alta biodisponibilidad, que en el cuerpo aprovecha, especialmente los huesos ya que tiene alto contenido en yogur,

### **3.1.3. Valor nutritivo de yogur**

El valor nutritivo del yogur, es un alimento apropiado para todas las edades por su valor nutricional, entre sus principales virtudes destaca su efecto beneficioso sobre nuestra flora intestinal, buena salud está muy relacionada con las buenas digestiones, también resulta particularmente beneficioso tras la toma de antibióticos.

El yogur es parecido en todos los tipos, el mayor contenido en extracto seco magro es el yogur descremado, las concentraciones de los distintos nutrientes en los yogures de frutas dependen de todo tipo de frutas añadidas, en cuanto al contenido de vitaminas del yogur versus al contenido de vitamina en leche ya unos segura que es una fuente rica en vitaminas, mientras que otros indican que durante la producción de yogur la cantidad de vitaminas disminuye, se ha determinado que el contenido de vitamina en yogur respecto al contenido de vitaminas en la leche cruda dependen de los procesos de fortificación y de elaboración, las altas temperaturas que se necesitan para elaborar el yogur influyen a la disminución del contenido de la vitamina. Las vitaminas más susceptibles son: C, B6, B12, y ácido fólico. Martin (2015)

**Tabla 1. Composición Leche de Oveja (lt/leche)**

<b>Componentes</b>	<b>Unidad</b>	<b>Oveja</b>
Vitamina A	UI	1460
Tiamina	mg	0.69
Riboflavina	mg	3.82
Acido nicotínico	mg	4.27
Ácido pentatónico	mg	3.64
bBiotina	mg	0.093
Acido tilico	mg	0.0024
Vitamina B 12	mg	0.0063
Ácido ascórbico	mg	43

**Fuente:** Adaptado de Busitti (2005)

### **3.1.3 Tipos de yogur**

Son varios tipos de yogures, clasificarán en función del estado, estas características dependerán del proceso de fabricación de las materias primas de los ingredientes añadidos.

- Yogur firme: Se encubará y se entrará en el mismo envase.
- Yogur batido: Es encubado en depósito y enfriado antes de su envase.
- Yogur congelado: Es encubado en tanques y congelado como un helado.
- Yogur concentrado: Es encubado en tanques concentrados y enfriados antes de ser envasados.
- Yogur líquido: Similar al yogur batido, pero en este coagulo se rompe hasta obtener una forma líquida antes de su envasado. Puelles (2015)

### **3.2. Leche de oveja.**

La leche de oveja se define como el producto integro, no alterado ni adulterados y sin calostro, el ordeño higiénico, regular, completa e interrumpido de hembras lecheras sanas, bien alimentadas y no fatigadas.



Se destacan en tres aspectos.

- La leche de oveja es un producto integro, entendiéndose como aquel que comprende el inicio de secreción lácteo.
- No alterado ni adulterado y sin calostro, aunque el contenido de grasa, proteína y carga microbiología pueden variar se considera la leche de oveja en secreción mamaria de la emisión calostro.
- Ordeño higiénico, regular completo e ininterrumpido de hembras lecheras sanas y bien alimentadas.

La leche de oveja se diferencia de la cabra y vaca en algunas características directamente observables por sus particularidades físicas y químicas de modo general. Martin (2015).

**Tabla 2. Composición Leche de Oveja**

Descripción (%)	Valor (%)
Agua	80,1
Proteínas	6,2
Grasas	7,9
Hidratos de carbono	4,9
Caseína	4,2
Albumina, globulina	1,0
Cenizas	0,9

**Fuente:** Leche composición y características. López (2016)

**Tabla 3. Composición de sales minerales (Leche Oveja)**

<b>Nutrientes</b>	<b>Valor</b>
Sales minerales	0.91
Na	48
K	121
Ca	186
Mg	18
P	127
Fe	0.76
Cu	0.31
Zn	6.88

**Fuente:** Adaptada de Roca Fernandes (2009)

### **3.2.1 Origen de la leche de Oveja**

El origen de la leche siempre ha sido el motivo de polémica, insulso de antigüedad, mientras ahora beba demás la leche en la vejez, si comercializar la leche cruda etc. antes la leche estaba relacionada con la clase social, hace unos cuantos años, tomar leche significaba ser un bárbaro, la leche, como bien hemos dicho era motivo de clasismo, pero ¿el queso?, en la Grecia antigua no era equiparable lo que suponía el beber leche como el comer queso. Martin (2015)

### **3.2.2 Importancia de la leche de Oveja**

La leche de oveja tiene un contenido de grasa más alto que la leche de la vaca, también más lactosa y proteínas, y tiene un contenido de vitaminas y minerales significativos, que hacen que sea totalmente indicada para la alimentación infantil. Martin (2015), medio litro de leche de oveja o su equivalente en queso o yogurt proporciona 162%, 121%, y 200% de las recomendaciones diarias para un adulto de aminoácidos esenciales, calcio y rivotravina, respectivamente. Otro punto importante a destacar es que el yogurt de oveja contiene trazas de lactosa, resultando favorable el consumo para personas que padecen intolerancia a este azúcar.

### **3.2.3 Características de la leche de oveja**

La leche de oveja es una fuente de vitaminas y aporte nutricional ya que es más rica en contenido proteico y graso, oligoelementos y macro minerales, siendo rico en hierro, zinc, cobre, calcio, magnesio, fósforo, sodio, manganeso.

Actualmente, el sistema de obtención de la leche de oveja, es a partir de ordeñadoras, debido a que gracias a esta automatización del sistema que ha conseguido obtener una leche con una calidad microbiológica muy alta, ya que se evita en todo momento el contacto entre la leche y posibles superficies que estuviesen contaminadas.

La leche cruda de la oveja siempre va a destacar por tener un sabor más propio e intenso, todo esto, sumando a otros factores, hace que la posterior transformación de la leche cruda de la oveja a otros derivados lácteos, como puede ser el queso muestre una gama mucho más variado de sabores y olores que viene marcado por la utilización de la materia prima viva y en su estado natural. Flores (2012).

### **3.3. Colorantes y/o Esencias**

El saborizante de frutas que se denomina el mercado de yogur que abarcan una amplia gama de diferentes tipos de fruta, desde la tradición de fresa y melocotón, tales como la papaya, ciruela y coco, los yogures naturales o sin sabor son la segunda opción más popular a nivel mundial, esto varía dependiendo de las frecuencias regionales y culturales para el consumo yogur natural, los sabores morrones, como el chocolate y Carmelo, ocupan el tercer lugar a nivel mundial, por encima de vainilla. Salgado (2016).

### **3.4. Características organolépticas**

En un saborizante de olores, colores y sabores normales, dará a la leche de consumo y los productos lácteos, una serie de defectos organolépticos. Ramos (2016)

### - **Impureza física**

El origen de una contaminación de la leche con impurezas físicas (Visibles o no visibles), puede ser por el animal, establo, camas, material de ordeño, ambiente, esta concentración es una fuente potencial de contaminación bacteriana y modificar las características organolépticas física y química de la leche de oveja.

### - **Sabores anormales**

Los efectos del sabor pueden ser producidos por:

-Alimentos sometidos a los animales en malas condiciones, como en el caso de enlizados, también pueden ser causadas de determinados sabores anormales, determinadas plantas aromáticas, suministradas al animal antes o durante del ordeño y falta de limpieza y desinfección del ambiente y utensilios.

-Inadecuados y conservación, los sabores que pueden aparecer durante la conservación de la leche de oveja, son como consecuencias reacciones químicas.

Olores y colores anormales: La alteración del color y olor de la leche puede producirse por sustancias extrañas disueltas en el mismo o por crecimiento de algunos microorganismos capaces de producir lipasas y proteínas.

### **3.5. Control de calidad**

El control de calidad es el conjunto de los mecanismos, acciones y herramientas realizadas para detectar la presencia de errores en la muestra de Leche (Oveja), la función principal del control de calidad es asegurar que los productos o servicios cumplan con los requisitos mínimos de calidad., todo producto que no cumpla las características mínimas para decir que es correcto, será eliminado, sin poderse corregir los posibles defectos de fabricación que podrían evitar esos costos añadidos y desperdicios de material.

### 3.6. Beneficio y costos

Aliaga (2006), indica que el coeficiente y costo/beneficio (B/C), es el cociente que resulta de dividir la sumatoria de los ingresos actualizado entre la sumatoria de los costos actualizados a una tasa de interés fija.

$$\text{BENEFICIOS} - \text{COSTOS} = \text{BENEFICIOS NETOS}$$

Donde

**B/C** relación beneficio/costo

**IB** Ingreso bruto

**CP** Costo de producción

## 4. LOCALIZACION

### 4.1 Ubicación Geográfica

El presente trabajo se realizó en el Departamento de La Paz. Municipio de Viacha, en los predios de la Carrera CIPyCA. Las coordenadas geográficas se encuentran aproximadamente entre los paralelos  $16^{\circ}38'46.23''$  de latitud Sur y  $68^{\circ}17'34.63''$  de longitud Oeste su altitud aproximada es de 3.875 m.s.n.m. Google Mapas (2019).

**Figura 1. Ubicación Geográfica**



Fuente Google Maps (2019)

## **5. MATERIALES Y METODOS**

### **5.1. Materiales**

#### **5.1.1. Materiales de laboratorio**

- Cuchillo, colador, cuchara, agitador, Frasco, Recipiente para leche, Detergente, Recipiente o cuchara para sacar el cultivo, cilindros, Cubeta y pipeta (50 ml – 10 ml), Termómetro (0 – 100°C), (Refractómetro).

#### **5.1.2. Materia prima**

- Leche de oveja

#### **5.1.3. Insumos**

- Azúcar blanca, Cultivo de yogur, Saborizante y colorante.

#### **5.1.4. Equipos**

- Cocina, Refrigerador, Termómetro, Selladora, Ollas, Balanza, Gas.

#### **5.1.5. Material de gabinete**

- Bolígrafo, Tablero, Hoja bond, Planillas, Cámara, Goma.

#### **5.1.6 Reactivo de Laboratorio**

- Agua destilada, Fenolftaleína, Azul de metileno, Solución de alcohol al 70%, Hidróxido de sodio (0,9 N).

## **5.2. Métodos**

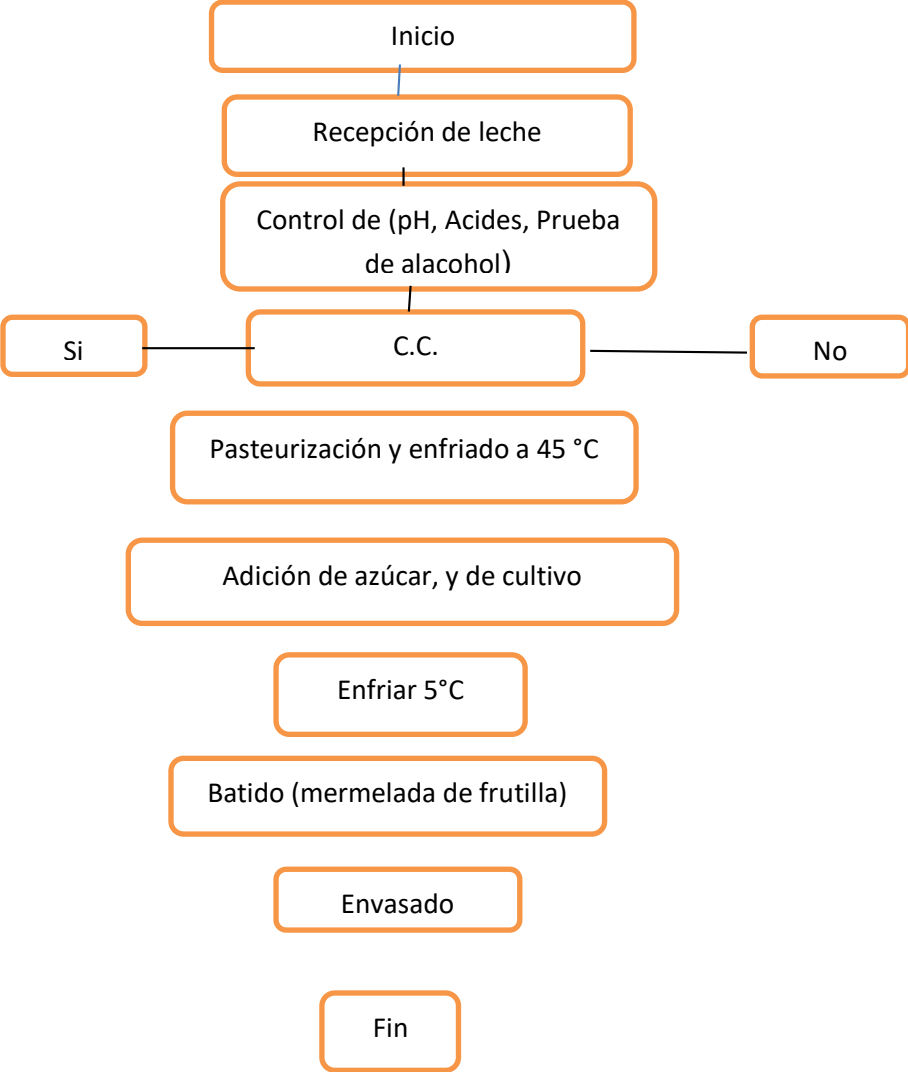
Para la elaboración del yogur se desarrolló considerando el Flujograma.

### **5.2.1. Flujo grama Proceso de yogurt**

Para el proceso de laboratorio se utilizará el Flujo grama.



Figura 2. Flujograma Elaboración Yogur con Leche de Oveja



## **6. RESULTADOS**

### **6.1. Elaboración del Yogur**

#### **a) Materia Prima.**

Se realizó el ordeño en Comunidad de Viloco (Municipio de Viacha), considerando la higiene personal y de utensilios a utilizar, se utilizó la leche producida de cada oveja se obtuvo 1/2 l, entrar en las mañanas a las 10 a 11 del mañana diario y la alimentación que les da Alfa Alfa, Pastos y Chilliwa a los animales.

#### **a) Recepción de la Leche.**

La leche se obtuvo de ovejas edad de 1 a 2 años raza criolla de cada oveja 1/2 lts, la leche cruda se recibió y controló para conocer la calidad de la leche para la preparación de yogur.

#### **b) Ordeño de ovejas**

Para ordeñar las ovejas se separaron las crías para que no amamanten de sus madres, en dos corrales, el ordeño se realizó en horas de la mañana, considerando aspectos sanitarios.

Los ovinos fueron ordeñados previa desinfección de los pezones, luego secado con servilletas individuales y la leche fue extraída en utensilios limpios, la leche después de ordeñar y filtrar se debe llevar al refrigerador y mantener a 4°C, y llevar al laboratorio para la elaboración del yogur.

### **c) Sanidad de la leche de oveja**

Permitió considerar parámetros establecidos para el control y calidad de la leche cruda y fresca son Acidez, Densidad, pH y Solido, las ovejas y las crías deben ser sanas y también en su coral para el ordeño de la leche en mejor calidad para la elaboración del yogur.

El ordeño se realiza en la media mañana, con los cuidados, de manipular la leche desde su obtención del coral, la leche debe llegar a la planta de procesamiento de laboratorio para realizar el yogurt en buen estado como se encontraba en la ubre de la oveja para evitar los riesgos de contaminación y adulteración.

Después del acopio de la leche se transportará en los termos a las plantas de lácteos y determinar la calidad higiénica, la leche de oveja es mayor uso de la prueba de la acidez que mide el grado de acidificación que han producido los microorganismos lácticos al transformar la lactosa al transformar lactosa en ácido láctico. Ramos (2016).

### **d) Procedimientos de la ordeña de la leche de oveja**

Las ovejas fueron ordeñadas previa desinfección de los pezones, luego secado con servilletas individuales y la leche de oveja fue extraída en utensilios limpias.

**Tabla 4. Características de la Leche de Oveja**

Evaluaciones	Materia Prima	Cantidad Leche (Its)	Edad de las Ovejas (años)
1ra.	Leche de Oveja	2,5	1,0
2da		1,5	2,0
3ra		2,0	1,1
4ta		2,5	2,0
5ta		2,0	1,5
<b>Media</b>		3,30	2,39
<b>D. E.</b>		3,19	2,33
<b>CV</b>		96,76	97,58
<b>Mediana</b>		2,10	1,52

En Tabla, tenemos valores de la Leche de Oveja, cantidad de leche (l) procesada y edad (años), se realizó el proceso de las Medidas de Tendencia Central; media de 3,30 lts; un desvío estándar de 3,19; un coeficiente varianza de 96,76; y una mediana de 2.10.

Definimos la medida de tendencia central de la edad de ovejas, con una media de 2,39; un desvío estándar de 2,33; un coeficiente varianza de 97,58; y una mediana de 1,52; las características de la leche de oveja.

Formula de hidróxido de sodio

$$250 \text{ ml} \times \frac{0,1}{1000} \times \frac{\cancel{\text{Eq}} \text{ gr}}{1 \cancel{\text{eq}} - \text{gr}} \times \frac{1 \cancel{\text{mol}}}{1 \cancel{\text{mol}}} \times 40 \text{ gr} = 1 \text{ gr NOH}$$

## 6.2. Control de Calidad

### a) pH (Leche de oveja)

Para el control se utilizó el pH metro que nos dio valores de 6,8 y 7 otras leches de su estado frescura, una leche fresca normal es neutra o ligeramente acida, se degrada transformablemente en ácido láctico.

El control de calidad permitió determinar valores del pH, Acidez, se hizo la prueba con alcohol para ver la calidad de la leche, se tituló con fenolftaleína e hidróxido de sodio, las cualidades y nutritivas de la leche y sus derivados la sitúan entre los alimentos básicos por excelencia desde su secreción en el interior de la ubre hasta su llegada al consumidor y se ve sometido a un elevado número de riesgo, como pueden ser el desarrollo de microorganismos, infecciones patógenos de los animales productores, existen diversos factores que influyen sobre la calidad final de la leche; tal como menciona López (2016) que se debería considerar: Calidad composicional, calidad higiénica, calidad sanitaria y calidad estética.

**Tabla 5. Control de pH de la leche de oveja**

<b>Prueba</b>	<b>pH</b>
1	6,6
2	6,5
3	6,7
4	6,6
5	6,6
<b>Media</b>	6,60
<b>D. E.</b>	0,07
<b>CV</b>	7,70
<b>Mediana</b>	6,60

En la **Tabla 5**, se aprecia las medidas de tendencia central, con una media 6,60; una desvió estándar de 0,07; un coeficiente de varianza 7,70 respectivamente.

### **b) Acidez de la leche de oveja**

Se realizó el siguiente proceso:

-Preparar la leche en una probeta de 10 cc y se incorporó 3 gotas de fenolftaleína para luego hidratar con hidróxido de sodio (0,1 N) que la leche vuelva rosada; se realizaron 3 pruebas:

- Primero rebaja 12 ml de hidróxido de sodio (0,1 N)
- Segundo rebaja 8 ml de hidróxido de sodio (0,1 N)
- Tercero rebaja 6 ml de hidróxido de sodio (0,1 N)

La práctica se realizó en los predios de la Carrera CIPyCA en el Municipio de Viacha, se tuvo cuidados con relación al aspecto sanitario (sin contaminación), y también las condiciones de los animales (ovejas), empleados para la prueba. El control se realizó con las gotas azul metileno con la leche: 3 gotas azul de metileno con 10 cc de leche

**Tabla 6. Control de la leche (Acidez)**

<b>Prueba</b>	<b>Fenolftaleína</b>	<b>Cantidad de ml</b>
1	3	12
2	3	8
3	3	6
4	3	4
5	3	2
<b>Media</b>		6,40
<b>D. E.</b>		3,85
<b>CV</b>		60,11
<b>Mediana</b>		6,00

La **Tabla 6**, nos detalla los valores de la prueba de Acidez la media 6,44; una desvió estándar de 3,85; un coeficiente de varianza 60,11; y una mediana de 6,00; la cantidad de la leche de la oveja.

### c) Solidos de la leche de oveja

Se calculó el sólido total de la leche, con el uso del Refractómetro (°C Brix)

**Tabla 7. Control solido de la leche**

<b>Prueba</b>	<b>C° Brix</b>
1	13
2	15
3	15
4	14
5	13
<b>Media</b>	14,00
<b>D. E.</b>	1,00
<b>CV</b>	7,14
<b>Media</b>	14,00

La **Tabla 7**, detallas los valores al realizar el contenido de solidos Totales, con una media 14,00; un desvió estándar de 1,00; el coeficiente de varianza de 7,14; y una mediana 14,00.

### d) Densidad de la leche de oveja

Se obtuvo con el uso del lactodensímetro, se tomó una muestra de la leche de oveja en una probeta, sin hacer espuma, luego, se colocó el lactodensímetro dentro de la probeta y se dejó flotar, y se procedió a la lectura (Temperatura).

Al introducir el lactodensímetro, es muy importante que no choque con las paredes de la probeta ya que este producirá un error de la lectura, para no tener variaciones en las lecturas.

**Tabla 8. Control de la leche en densidad**

<b>Prueba</b>	<b>g/cm<sup>3</sup></b>
1	3,7
2	3,9
3	3,7
4	3,7
5	3,7
<b>Media</b>	3,74
<b>D. E.</b>	0,09
<b>CV</b>	2,39
<b>Mediana</b>	3,70

La media nos dio un valor de 3,74 g/ cm<sup>3</sup>; un desvío estándar de 0,09, un coeficiente de variación de 2,39; y la mediana de 3,70. (Tabla 8).

## **6.2. Proceso Final del yogur**

### **a) Pasteurización**

La leche se pasteurizo en una temperatura de 75° por un tiempo de 15 minutos.



**Figura 3. Pasteurización de la Leche**



**b) Enfriamiento a 45° C y refrigeración**

Posteriormente se bajó la temperatura en agua fría en olla a 45°C óptimo para la incubación y fermentación y refrigeración a 4 °C

**c) Adición de Azúcar**

Se agregó al yogurt de diversas formas, en la cual se agregó el azúcar a la leche con agitación continua hasta homogenizar.

**Tabla 9. Adición del azúcar**

<b>Pruebas</b>	<b>g</b>
1	175,85
2	195,84
3	180,94
4	192,23
5	198,02
<b>Media</b>	188,57
<b>D. E.</b>	9,70
<b>CV</b>	5,14
<b>Mediana</b>	192,23

La Tabla 9, nos detalla los valores de medidas de tendencia central; con una media de 188,57 g; un desvío estándar de 9,70; un coeficiente varianza de 5,14; y una mediana de 192,23 respectivamente.

**d) Adición de los cultivos**

Se adicionó el cultivo comercial SACCO en una proporción del 2 % de acuerdo de la cantidad de la leche, posteriormente se realizó en incubación por un tiempo de 6 horas, hasta que tenga una consistencia característica del yogurt.

**Tabla 10. Adición el cultivo**

<b>Pruebas</b>	<b>g</b>
1	0,208
2	0,32
3	0,335
4	0,229
5	0,33
<b>Media</b>	0,28
<b>D. E.</b>	0,06
<b>CV</b>	21,40
<b>Mediana</b>	0,32

La adición del cultivo permitió el proceso microbiológico para el yogur; la media fue de 0,28 g; una desvió estándar de 0,06; un coeficiente de varianza de 21,40; y una mediana de 0,32. (Tabla 10).

#### **e) Inoculación**

La leche se hizo hervir hasta que alcance una temperatura entre 40-45 C°, a inoculación puede efectuarse igualmente en un baño maría con circulación de agua caliente a la misma temperatura, durante la incubación hay que dejar la leche lo más queta posible, luego se realiza el proceso de incubación por 6 hrs.

#### **f) Enfriamiento a 5° C**

Se realizó el enfriamiento a 4°C por un tiempo de 24 hrs en refrigeración, pasado este tiempo se precedió al yogur posteriormente el mezclado con pulpa de frutilla al15% que significa 150 g/l de yogur para tener su sabor y coloración, el envasado se realiza en frascos estériles para su conservación y consumo, manteniendo en refrigeración y esterilizado.

## 6.4. Adición de Frutilla

### a) Pulpa de frutilla (mermelada de frutilla)

Son conservas de fruta con miel o con azúcar, se obtiene reduciendo las frutas a pulpa, añadiendo un peso aproximadamente igual de azúcar.

**Tabla 11. Adición la mermelada de frutilla al yogurt**

<b>Prueba</b>	<b>Litro de leche de oveja</b>	<b>Adición de frutilla (g)</b>	<b>Cantidad de yogurt producido (Its)</b>
1	2,5	345,15	2,8
2	1,5	150,2	1,78
3	2	300,5	2,5
4	2,5	345,15	2,8
5	2,1	300,5	2,3
<b>Media</b>	2,12	288,30	2,44
<b>D. E.</b>	0,41	80,36	0,42
<b>CV</b>	19,56	27,87	17,39
<b>Mediana</b>	2,10	300,50	2,50

En Tabla 11, se detalla los datos yogurt producido con adición de frutilla para complementar el proceso de elaboración de yogurt, la media de 2,44; una desvió estándar de 0,41; un coeficiente varianza de 19,56, y una mediana de 2,10.; considerando la adición de frutillas, tenemos una media de 288,30 g; un desvío estándar de 80,36; un coeficiente varianza de 27,87; y una mediana de 300,50. Finalmente se tiene una media 2,12 l de leche de oveja empleada en el proceso.

**Tabla 12. Datos de la Frutilla**

<b>Prueba</b>	<b>Peso fresco de frutilla</b>	<b>Peso de la merma</b>	<b>Frutilla 30 g</b>
1	386,03	5	30
2	380,3	7	
3	290,5	5	
4	361,4	4	
5	284,67	3	
<b>Media</b>	340,58	4,80	
<b>D. E.</b>	49,27	1,48	
<b>CV</b>	14,47	30,90	
<b>Mediana</b>	361,40	5,00	

La Tabla 12, nos detalla valores, una media de 340,58 g (Peso fresco de la frutilla), 4,80 g (Peso de la merma), y un 14,47% CV (Peso fresco de la frutilla) y un 30,90% CV (peso de la merma), lo cual nos indica que los datos fueron confiables en el desarrollo del experimento.

### **b) Envasado**

El yogur se debe conservar a bajas temperaturas a si evitando su congelación, la temperatura es recomendable es de 4-5°C a la cual se puede consumir durante, a temperaturas 10°C su almacenamiento en buen estado se reduce a 3-4 días, a temperatura ambiente se sigue adicionando y pierde rápidamente su aroma y su consistencia.

### **c) Proceso final**

El yogur debe empacarse inmediatamente después de la agitación, para evitar la contaminación, se puede empacar en cajas de cartón plastificado, en cajas bolsas o vasitos plásticos.

Los recipientes de plástico pueden emplearse, pero su transporte es más delicado mientras que los de metal no se emplean, el llenado de los recipientes se realiza en un recinto estéril, cuando se hace a mano hay que tener mucha higiene, la mejor, es el uso de un recipiente con llave en el fondo, que se coloca sobre una mesa, pasando la cajita por debajo y sellándola inmediatamente después del envasado.

### **6.3. Análisis de parámetros organolépticos**

#### **- Sabor**

Este producto tendrá un sabor agradable con una acidez, y es una sensación de un alimento que produce en las papilas gustativas presentes en la lengua, libre de sabores extraños, es difícil de encontrar el sabor de yogurt con la leche de oveja, no es ácido ni amargo, más bien dulce a su contenido de colesterol y proteínas que tiene la leche de oveja que se encuentra en la lactancia.

#### **- Olor**

Es agradable con la relación del producto, es olorosa y aromática el yogurt después de haberse puesto a la boca, y libre de olores ajenos, los olores ajenos que previenen de algunos alimentos los microorganismos y del medio ambiente.

El olor de la leche también se caracteriza a la presencia de compuestos orgánicos con bajo peso molecular, la tetina más común que consiste en oler los contenidos de un recipiente que puede estar en mal estado o mal almacenado.

### - **Color**

Este producto que genera y permite el color blanco o ligeramente cremosa para el yogur natural, para los yogures será propia en frutado o saborizante, la leche es un líquido blanquecino amarillento de color característico, y también varía de color la leche según el proceso en la pasteurización con el uso de la temperatura.

### - **Textura**

Las características del yogur es un alimento lácteo que se obtiene mediante la fermentación bacteriana de la leche, su textura y sabor se debe a la conversión de la lactosa (azúcar de la leche) en ácido láctico. Las características organolépticas de un alimento se evalúan a través de atributos captados como ya dijimos, por los sentidos de los cuales son interpretados por el cerebro y nos informan de la magnitud y cualidad estímulo provocada.

A través de la vista y olfato podemos obtener la primera información del producto, por ejemplo, con la vista se puede saber su color, brillo, forma, tamaño de lo que se está evaluando, el órgano nasal comunica los estímulos provocando por la llegada de componentes volátiles, el oído puede captar sonidos que se relacionan con la textura, el tacto nos ayuda a percibir sensaciones en la cavidad bucal, como nivel temperatura, si un producto es refrescante, astringente o ardiente.

Por último, tenemos al órgano del gusto con el que podemos captar sabores como: amargo, ácido, dulce y salado y además nos orienta acerca de la consistencia del producto.

El yogur de óptima calidad debe presentar las siguientes características.

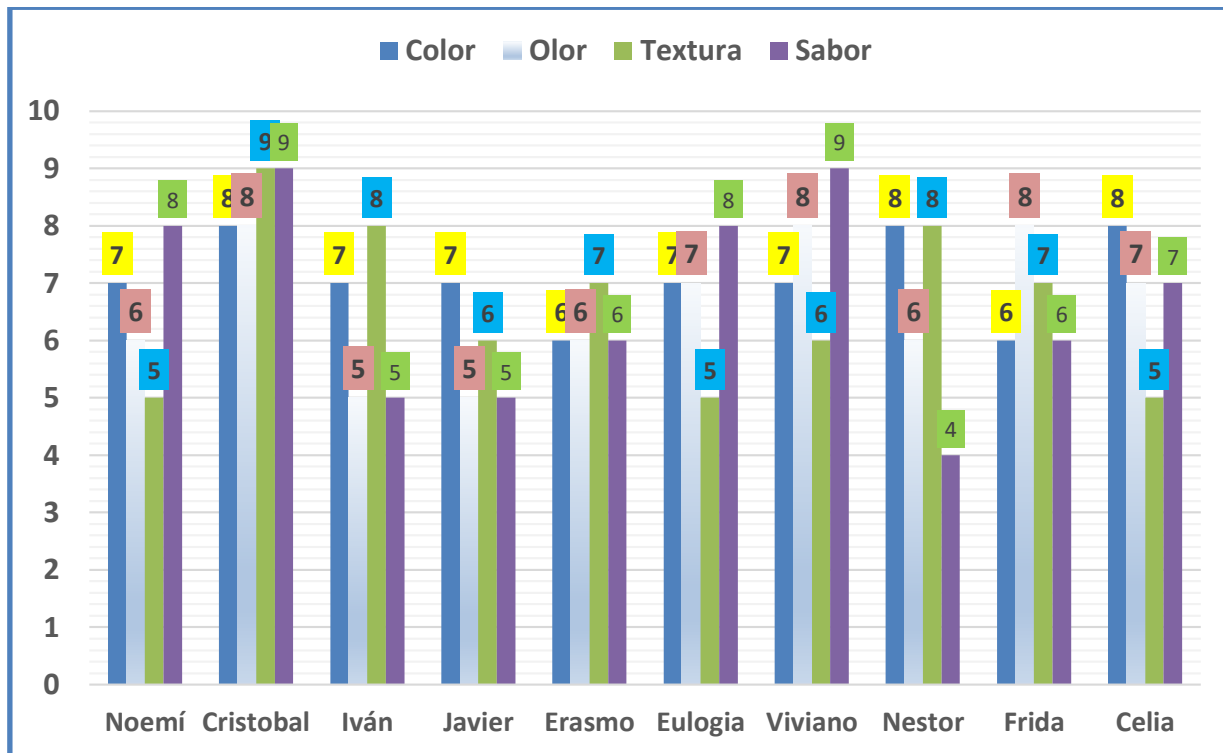
- Sabor ácido, pero no muy fuerte.
- Aroma fresco característico para el producto.
- Textura más espesa que la de la leche, sin grumos, no debe ser espumoso.
- No debe presentar olor o moho.
- No debe presentar suero.

Se consideró la prueba para determinar aspectos Organolépticos (Sensorial), considerando un rango de evaluación del 1-10 de ponderación.

**Tabla 13. Características organolépticas**

Encuestas	Nombres	Color	Olor	Textura	Sabor
1	Noemí	7	6	5	8
2	Cristóbal	8	8	9	9
3	Iván	7	5	8	5
4	Javier	7	5	6	5
5	Erasmus	6	6	7	6
6	Eulogia	7	7	5	8
7	Viviano	7	8	6	9
8	Néstor	8	6	8	4
9	Frida	6	8	7	6
10	Celia	8	7	5	7
<b>Promedio</b>		7,1	6,6	6,6	6,7

**Figura 4. Características Organolépticas**





Mediante la degustación se realiza a las personas de mi comunidad del yogur si es saludable especialmente para los niños que ayuda su crecimiento y también que ayuda para la dieta en las personas de la tercera edad.

### 6.3. Análisis de laboratorio

Se realizó los análisis de microbiológico del yogur con leche de oveja, Scherechi coli en el laboratorio de INLASA.

**Tabla 14. Características Análisis Microbiológicos**

Métodos	Parámetro	Valor encontrado	Valor permitido	Norma de referencia
NB – 32005	Coliformes totales	<1,0X10 <sup>1</sup> UFC/ml	1X10 <sup>1</sup> UFC/ml	NB/0078/2009
NB - 32005	Escherichia coli	<1,0x10 <sup>1</sup> UFC/ml	1X10 <sup>1</sup> UF/ml	NB/0078/2009

### 6.4. Costos de la producción de yogurt con leche de oveja

Se realizó los costos y fijos en la producción de yogurt con leche de oveja con mermelada de frutilla.

**Tabla 15. Costos de Producción**

<b>Costos fijos</b>				
<b>Equipos y materiales</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Total</b>
Cucharon	Pieza	1	10	10
recipiente	Pieza	2	2	4
Bañador	Pieza	1	5	5
Cocina	Pieza	1	20	20
Gas	Pieza	1	10	10
Cuchillo	Pieza	1	5	5
Ollas	Pieza	2	10	20
Guantes	Unidad	1	1	1
Barbijo	Pieza	1	1	1
Gorro	Pieza	1	1	1
Jarra	Pieza	1	5	5
Materiales laboratorio	Total	1	10	10
<b>Total Costos Fijos</b>				92
<b>Total Costos Fijos y Costo Variables</b>				177,00

**Tabla 16. Costos y Variables**

<b>Costos variables</b>				
<b>Insumos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Total</b>
Leche	l.	10	5	50,00
Azúcar	kg	1	5	5,00
Cultivo	gr.	1	15	15,00
Frutilla	kg	1,5	10	15,00
<b>Total</b>				<b>85,00</b>
<b>Total Costos Variables</b>				<b>85,00</b>

**Tabla 17. Presupuesto del yogur**

<b>Presupuesto de yogur</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Total</b>
1	2	20	40
2	2	20	40
3	2	20	40
4	2	20	40
5	2	20	40
<b>Total</b>		200	
<b>Ingreso</b>			1,13

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. Conclusiones

-Los parámetros se realizó en el proceso de elaboración el yogurt con leche de oveja en laboratorio de CIPyCA en Viacha, se hizo el control calidad con un pH fue de 6,20; la acidez 6,44; densidad 3,74 g/cc

-En la elaboración del yogurt, se pasteurizo la leche de oveja para eliminar los microorganismos a 75°C durante 15 minutos, y se añadió el azúcar, el enfriamiento fue a 45°C, y luego se añadió el cultivo comercial SACCO al 2%/2 lt de leche, la incubación se desarrolló por 6 horas hasta que obtuvo una consistencia característica del yogurt, finalmente se adiciono de frutilla 300,50 gr.

- Las características organolépticas, se encuestó a 10 personas para saber variables cualitativas: Color 7,1; Olor 6,6; textura 6,6 y Sabor 6,7; el rango de evaluación fue de 1 a 10.

- Se realizó el microbiológico del yogurt con leche de oveja de escherechia coli, en el laboratorio de INLASA con valor encontrado:  $<1,0 \times 10^1$  UFC/ml.

## 7.2. Recomendaciones

- Realizar cursos de capacitación en las comunidades a los productores para la elaboración de subproductos en el área de lácteos.
- Es importante considerar el control de calidad de la leche, para poder elaborar los productos de manera óptima, actividad que no realizan en la Comunidad.
- Se debe aprovechar la leche de oveja al máximo ya que tiene con el alto valor nutritivo para los niños.
- Se puede elaborar cursos de talleres a los productores, mediante el yogur afrutado con una variedad de frutas con temporadas para el consumo diarias para las familias.

## 7. BIBLIOGRAFIA

-Avilla y Gonzales – Torrevilla, (2011). Universidad, Ciencia y Tecnología “La evaluación sensorial de bebidas a base de fruta” vol.15, n.60, pp. 171-182. ISSN 1316-4821.

-Busitti (2005) “Elaboración y Aplicación Gastronómica del Yogur” Universidad de Cuenca-Facultad de Ciencias de la Hospitalidad-Carrera de Gastronomía” 242 pp.

-Flores (2012).” Elaboración y caracterización de yogurt a partir de leche de cabra (*capra hircus*) edulcorado con estevia(*stevia rebaudiana bertonii*), frutado con mango ( *mangifera indica* cv. ke11t) y enriquecido con semillas de chia(*salvia hispanica*)” Universidad Nacional de Piura Facultad de Ingeniería Industrial Departamento Académico de Agroindustria e Industrias Alimentarias Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial e Industrias Alimentarias “ 92 pp.

-Google Maps (2019)” Ubicación Municipio de Viacha” Provincia Ingavi

-Lopez P. (2016)” Metodología educacional y beneficios del yogur en el cuidado de la disfagia” Educational methodology and benefits of yogurt in the care of dysphagia. Revista Científica Nutrición Clínica Dietética. \_Hosp. 2016; 36(4):148-158.-30 marzo.

-Martin (2015) “Evaluación de la adición de avena, mango y estevia en un yogurt elaborado a partir de una mezcla de leche semidescremada de cabra y de vaca Corpoica.” Revista Ciencia y Tecnología Agropecuaria, vol. 16, núm. 2, julio-diciembre, 2015, pp. 167-179 Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Cundinamarca, Colombia.

-Puelles L. Claudia Alejandra (2015) “Tesis efecto de la adición de hidrolizado de Tilapia (*oreochromis niloticus*) sobre las características fisicoquímicas del yogurt batido base e influencia de mermelada de kiwi (*actinidina deliciosa*) sobre la aceptabilidad general del yogurt batido saborizado” Universidad Privada, Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Ingeniería e Industrias Alimentarias” Ingeniera en Industrias Alimentarias Perú 2015, 159 pp.

-Ramos (2016) "Elaboración de un yogur cuchareable fortificado con zumo de vegetales encapsulado y cáscara de piña pulverizada para población infantil" Universidad de La Salle 111.pp

-Roca Fernandes (2016). Universidad FASTA-Biblioteca Universitaria, Repositorio Digital "Yogurt de Oveja" Tesis de Licenciatura 92 pp.

-Salgado Diaz Angel (2016).". Elaboró un **yogurt** bebible a base de leche de soya sabor cereza" Universidad Autónoma del Estado de México. Tesis Universidad Autónoma del Estado de México Facultad de Ciencias Agrícolas Campus Universitario "el cerrillo", El Cerrillo Piedras Blancas, Municipio de Toluca, méx. 82 pp.

-Tameme y Robinson (1991), "Elaboración y evaluación de las características sensoriales de un yogurt de leche caprina con jalea semifluida de piña" Revista UDO Agrícola 9 (2): 442-448. 2009, 7 pp.

## 8. ANEXOS



-Ordeño de la leche



- Filtración de la leche de oveja



- Pasteurización de la leche de oveja





- Pasteurización de la leche de oveja

-Termómetro



- Cultivo del Yogurt

- Balanza



-Lactómetro y papel de pH



- Balanza



- Agua destilada



- Soporte



- Proceso final



- Mermelada de frutilla





**Frutilla**



**Yogurt**



**- Proceso final**