



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON  
EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

**Elaboración de yogur batido artesanal con leche de alpaca y vaca**

2. Área de Investigación

| Área de investigación | Línea de Investigación | Disciplina OCDE |
|-----------------------|------------------------|-----------------|
| Producción            | Producción camélida    |                 |

3. Duración del proyecto (meses)

01 año

4. Tipo de proyecto

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

4. Datos de los integrantes del proyecto

|                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| Apellidos y Nombres | JAHUIRA HUARCAYA Faustino Adolfo |
| Escuela Profesional | Medicina Veterinaria y Zootecnia |
| Celular             | 950024320                        |
| Correo Electrónico  | fajhuira@unap.edu.pe             |

|                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| Apellidos y Nombres | CONDORI FLORES Luis              |
| Escuela Profesional | Medicina Veterinaria y Zootecnia |
| Celular             | 951990793                        |
| Correo Electrónico  | lcondori@unap.edu.pe             |

|                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| Apellidos y Nombres | OROS BUTRON Oscar David          |
| Escuela Profesional | Medicina Veterinaria y Zootecnia |
| Celular             | 951679484                        |
| Correo Electrónico  | odoros@unap.edu.pe               |

|                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| Apellidos y Nombres | GALINDO SILVA, Walter Max        |
| Escuela Profesional | Medicina Veterinaria y Zootecnia |
| Celular             | 956342146                        |
| Correo Electrónico  | wgalindo@unap.edu.pe             |

|                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| Apellidos y Nombres | RAMOS DUEÑAS Daniel Hermilio     |
| Escuela Profesional | Medicina Veterinaria y Zootecnia |
| Celular             | 951737662                        |
| Correo Electrónico  | dhramos@unap.edu.pe              |



## I. Título

Elaboración de yogur batido artesanal con leche de alpaca y vaca

## II. Resumen del Proyecto

La leche y los derivados lácteos son alimentos de un elevado valor nutritivo, ya que en su composición están todos los nutrientes en cantidades relativamente elevadas. Además de proveer energía, son una excelente fuente de proteínas de elevado valor biológico y de otros nutrientes como calcio, magnesio, fósforo, zinc, yodo, selenio y de vitaminas del complejo B, así como de vitaminas A y D. Por lo tanto, los productos lácteos son reconocidos como una parte importante en una dieta saludable y balanceada, y contribuyen al mantenimiento de una buena salud y a la prevención de enfermedades asociadas con la dieta. Son esenciales en la lucha hacia la erradicación del hambre, la seguridad alimentaria y la mejora de los valores nutricionales de las dietas de una manera sostenible y ser parte de la solución para acabar con la pobreza en las comunidades, contribuyendo al desarrollo y mantenimiento de una gran parte de nuestra sociedad (Instituto del queso. 2020).

La producción de alpaca y llama se basa en la capacidad de las hembras para producir leche, que posee un elevado tenor nutritivo para el hombre que son capaces de producir leche en cantidades que superan las necesidades alimenticias de sus crías y el excedente ha sido destinado para la alimentación humana (Ramon, S. 2000 mencionado por Dávila. 2007). Generalmente la cantidad de leche que pueden producir la alpaca de 0.3 a 1 litros por día, densidad, 1.035 a 1.050; grasa, 3 a 4 % (Gonzales et al., 2007) y se podría ordeñar medio litro diario, sin perjudicar a la cría. (Leyva, V. 1988 citado por Dávila, M. 2007). Las características fisicoquímicas de la leche de alpaca pueden variar según las zonas geográficas, raza y alimentación, etc. Habiéndose encontrado la composición siguiente: Sólidos secos totales, 16.03 %; grasa, 3.42 %; proteína, 4.59 %; lactosa, 6.9 %; sales, 0.98 %; cenizas, 1.10 %; Sólidos secos no grasos, 12.06 %; densidad, 1.042 y pH, 7.05 (Ormachea 2021). La composición química de la leche de vacas en país es, agua, 87.8 %; proteína, 3.1 %; grasa, 3.5 %; carbohidratos, 4.9 %; y energía, 6.3 kcal. (Minagri 2017). Las características fisicoquímicas de la leche, varía de acuerdo a la especie, raza, alimentación, ordeño, periodo de lactancia, estado corporal, estado salud del animal, etc. (Schmidt y Van Vleck 1975). Los cuales tienen efectos sobre el valor nutritivo de la leche para el consumidor y ejerce un efecto directo sobre la calidad y rendimiento de los productos lácteos (Malcolm y Watkins 1988). En la elaboración del yogur se utiliza leche de diferente especie de animales. Por esta razón, en función del tipo de leche utilizado y sus características, se pueden presentar variaciones en la calidad del yogur y también influye en la actividad de los microorganismos que poseen, sin embargo, en la mayoría de países se elabora el yogur con leche de vaca (Tamine y Robinson)

El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto de diferentes proporciones de leche de alpaca y leche de vaca sobre los principales atributos físico-químicos, sensoriales e higiénico del yogur batido artesanal con el fin de establecer una formulación aceptable para el gusto del consumidor. Mediante el análisis físico-químico, microbiológico y prueba sensorial del yogur elaborado con diferentes proporciones de leche de alpaca y leche de vaca.

En el Perú, a nivel de derivados lácteos, en 2020 destacaron la producción de yogures (80,11% del total) (INDECOPI 2021) demostrándose que es un producto de mucha importancia. El yogur es una leche coagulada obtenida por fermentación láctica ácida, producida por bacterias ácido lácticas (FAO/OMS 2018). Desde el punto de vista nutritivo el yogur posee varias ventajas, debido a su riqueza en calcio, varias proteínas, grasas, hidratos de carbono, vitaminas A y B, minerales como el fósforo, potasio, magnesio, etc. Por lo que se considera como un alimento funcional



y nutritivo (Tamine y Robinson 1991). En este sentido, la elaboración de yogurt con inclusión de leche de alpaca y leche de vaca, podría generar una modificación significativa de las características fisicoquímicas, higiénicas y sensoriales en el producto, lo que daría lugar a un panorama de investigaciones para la producción y uso de la leche de alpaca. con la finalidad de darle valor agregado y presentar un producto lácteo alternativo para los consumidores ¿Cuál será el efecto de los niveles de sustitución de leche de vaca por lactosuero sobre los atributos fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas en el yogurt?

### III. Palabras claves (Keywords)

yogurth, leche de alpaca, leche de vaca, fisicoquímico, microbiológico y sensorial

### IV. Justificación del proyecto

La producción láctea es una actividad agrícola universal, la población mundial consume lácteos de origen animal en casi todos los países del mundo, es una parte vital del sistema alimentario global y juega un papel importante en la sostenibilidad de las áreas rurales en particular. La leche y los derivados lácteos son alimentos de un elevado valor nutritivo, ya que en su composición están todos los nutrientes en cantidades relativamente elevadas. Además de proveer energía, son una excelente fuente de proteínas de elevado valor biológico y de otros nutrientes como calcio, magnesio, fósforo, zinc, yodo, selenio y de vitaminas del complejo B, así como de vitaminas A y D. Por lo tanto, los productos lácteos son reconocidos como una parte importante en una dieta saludable y balanceada, y contribuyen al mantenimiento de una buena salud y a la prevención de enfermedades asociadas con la dieta. son esenciales en la lucha hacia la erradicación del hambre, la seguridad alimentaria y la mejora de los valores nutricionales de las dietas de una manera sostenible y ser parte de la solución para acabar con la pobreza en las comunidades, contribuyendo al desarrollo y mantenimiento de una gran parte de nuestra sociedad (Instituto del queso. 2020).

La crianza de alpaca y la llama constituyen una actividad económica de gran importancia para un sector de la población altoandina de Perú y Bolivia, principalmente. Los principales productos que ofrecen dichas especies son carne, piel, estiércol y animal de carga la llama. La producción de alpaca y llama se basa en la capacidad de las hembras para producir leche, que posee un elevado tenor nutritivo para el hombre. que son capaces de producir leche en cantidades que superan las necesidades alimenticias de sus crías y el excedente ha sido destinado para la alimentación humana (Ramon, S. 2000 mencionado por Dávila. 2007). Generalmente la cantidad de leche que pueden producir la alpaca de 0.3 a 1 litros por día, densidad, 1.035 a 1.050; grasa, 3 a 4 % (Gonzales et al., 2007) y se podría ordeñar medio litro diario, sin perjudicar a la cría. (Leyva, V. 1988 citado por Dávila, M. 2007). Las características fisicoquímicas de la leche de alpaca pueden variar según las zonas geográficas, raza y alimentación, etc. Habiéndose encontrado la composición siguiente: Sólidos secos totales, 16.03 %; grasa, 3.42 %; proteína, 4.59 %; lactosa, 6.9 %; sales, 0.98 %; cenizas, 1.10 %; Sólidos secos no grasos, 12.06 %; densidad, 1.042 y pH, 7.05 (Ormachea 2021). La composición química de la leche de vacas en país es, agua, 87.8 %; proteína, 3.1 %; grasa, 3.5 %; carbohidratos, 4.9 %; y energía, 6.3 kcal. (Minagri 2017). Las características fisicoquímicas de la leche, varía de acuerdo a la especie, raza, alimentación, ordeño, periodo de lactancia, estado corporal, estado salud del animal, etc. (Schmidt y Van Vleck 1975). Los cuales tienen sobre valor nutritivo de la leche para el consumidor y ejerce un efecto directo sobre la calidad y rendimiento de los productos lácteos (Malcolm y watkins 1988). Así en el yogurt, el agua es el medio



en el cual se dispersan otros ingredientes de la leche (Veisseyre 1980) (Ramírez 2017), tiene gran importancia en la elaboración del yogur, porque muchos de los procesos físico-químicos y microbiológicos se realizan en ella (Concepción y Losada 2002). La proteína, por su valor nutricional en el yogur le confiere viscosidad y la consistencia, así la leche con alto contenido de proteína se obtendrá un yogur más viscoso y más consistencia o viceversa. La grasa, constituye uno de los indicadores de calidad composicional más fácil de medir, es esencial porque en la fabricación de cualquier tipo de yogur, es necesario estandarizar el nivel de grasa con el fin de obtener un cociente graso/proteína(%G/%P) adecuado y calidad estándar del yogur y le confiere suavidad, cremosidad y cuerpo al yogur; cuanto mayor sea el contenido de grasa en la leche se obtendrá un producto más cremoso, más suave y cuerpo (consistencia y viscosidad) (Tamine y Robinson 1991). Los sólidos secos totales, al aumentar los sólidos secos totales en la leche mejora notablemente la viscosidad y consistencia del yogur. La acidez titulable está relacionada con su riqueza en sólidos secos no grasos y con la acidificación de la leche causada por los microorganismos acidificantes que se encuentran normalmente en la leche, forma parte del examen básico de la calidad de leche cruda. Indica indirectamente, la riqueza de la leche en sólidos secos no grasos, especialmente en proteínas; la acidez titulable constituye también, un parámetro en el control del proceso elaboración del yogur. pH, de la leche fresca puede variar de 6.4 a 6.8, valores superiores o inferiores, indican anormalidad en la leche. (Alais 1984). Cuanto más baja es el pH, la leche es más ácido y favorece la coagulación o cuanto mas alto sea el pH indica que es una leche mastítica y no apta para elaborar yogur. Densidad, parámetro para detectar la pureza o impureza de la leche), la densidad de la leche cruda apta para los productos lácteos establece que es de 1.0296 a 1.0340 valores inferiores a dicho rango indica que la leche es adulterada con agua o suero o existe la presencia de aire en la leche y valores superiores indica que a la leche fue descremada o se le ha adicionado leche descremada o adición de harina, sal y azúcar (Santos 1998). En cuanto a las características organolépticas la leche de alpaca tiene olor semejante a la leche de vaca, Color blanco porcelana, ligeramente mas viscosa que la leche de vaca y pH, 6.4 a 6.8.

En el país, a nivel de derivados lácteos, en 2020 destacaron la producción de yogures (80,11% del total), queso madurado tipo suizo (7,20%) y manjar blanco (3,32%). De acuerdo con el Midagri, en 2020 se produjeron 2 135 881 toneladas de leche fresca cruda, donde 1 063 669 toneladas (49,80% del total) fueron aproximadamente acopiados por la gran industria láctea (leche industrial)5, 857 343 toneladas, (40,14%) fueron acopiados por la industria láctea artesanal y 214 870 toneladas (10,06%) se dedicaron al autoconsumo o consumo animal (terneraje). (INDECOPÍ 2021).

Desde el punto de vista nutritivo el yogur posee varias ventajas sobre otros productos lácteos parecidos como son la leche acidificada, la leche agria y el suero de mantequilla. La cantidad de ingredientes activos que componen el yogur, como son el calcio, varias proteínas, grasas, hidratos de carbono, vitaminas A y B, minerales como el fósforo, potasio, magnesio, etc. todos los cuales son necesarios para el cuerpo humano; por lo que el yogur, es ideal para todas las personas de cualquier edad, sus enormes beneficios para el organismo son las siguientes: capacidad de ayudar a regenerar la flora microbiana intestinal, ayuda a disminuir la tensión arterial y el colesterol, favorece la absorción de grasas, combate las diarreas y el estreñimiento, reconstruye la flora intestinal, protege el organismo de la osteoporosis, previene o retrasa la aparición de determinados cánceres en el colon o de la mama, estimula el sistema inmunológico, etc. (Tamine y Robinson 1991).

Tradicionalmente se creía que los microorganismos patógenos mueren durante la fermentación del yogur, debido al bajo pH, al descenso de la actividad del agua y a la competencia de otros microorganismos No todos los microorganismos patógenos



mueren durante la fermentación, al descenso de la actividad del agua y a la competencia de los microorganismos lácticos (Bourdier 1993).

Durante el proceso de elaboración del yogur, puede haber una contaminación por las bacterias patógenas de origen ambiental como es la E. coli y las levaduras llegan al yogur por las malas condiciones higiénicas, estos microorganismos producen ácidos como el láctico y acético, anhídrido carbónico e hidrogeno a partir de la lactosa de la leche, los cuales disminuyen la calidad del yogur (Meyer et al 1988).

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).

El éxito de cualquier producto alimenticio se sustenta no solo en la calidad nutricional, sino también en sus características sensoriales, que son los que definen su aceptabilidad en el mercado (Sabbag y Gosta 1995), no existe otro instrumento que pueda reproducir o reemplazar la respuesta humana; por lo tanto la evaluación sensorial es un factor esencial en cualquier estudio sobre alimentos, sobre cuando se trata de desarrollar o mejorar algún producto (Watts et al. 1992; Sabbag y Gosta citado por (Rojas 2007).

Uno de los atributos de gran importancia en el yogur es la textura (Shoemaker et al. 1992), que se percibe en términos de viscosidad, y cuya medición es muy importante en el yogur (Lewis 1993) citado por Rojas (2007), también es importante el sabor, la apariencia, pH y acidez. Existen varios factores que influyen en la calidad del yogur, como es la calidad de la materia prima (leche) su composición, higiene y sensorial (Tamine 1991).

Las diferencias entre el contenido de proteína, sólidos secos totales y lactosa que son mayores en la leche de alpaca y menor en el contenido de grasa en comparación a la leche de vaca; lo que dará lugar a las diferencias en la calidad composicional, fisicoquímico, higiénico y sensorial del yogur (Tamine 1991). Debido a la poca información disponible en este tópico. El presente trabajo tiene la finalidad de contribuir en la investigación de alternativas de aprovechamiento de la leche de alpaca y vaca, para diversificar opciones de producción y de oferta al consumidor. Siendo el objetivo, evaluar el efecto de diferentes proporciones de leche de alpaca y leche de vaca sobre las características físico químicas, sensorial e higiénico de un yogur batido, con el fin de establecer una formulación aceptable para el gusto del consumidor.

## V. Antecedentes del proyecto

Rojas (2004). En el estudio: "Características del yogur batido de fresa derivadas de diferentes proporciones de leche de vaca y cabra" Se evaluó el efecto de diferentes proporciones de leche de cabra y leche de vaca (v) (% c/100% v, 30% c /70% v, 50% c/50% v, 70% c/30% v y 100% v/0% c, sobre el pH, la viscosidad y la sinéresis de un yogur batido de fresa, durante los días 1, 7, 1 y 21 de almacenamiento en refrigeración a 4-5o C. el pH disminuyo acentuadamente en los primeros siete días e indistintamente para todas las formulaciones ( $p < -0.05$ ) desde ámbitos iniciales de 4,35 – 4,40 hasta 4,25 – 4,30 . durante los primeros siete días aumento la viscosidad de todas las muestras para posteriormente descender hasta el día 21. Las muestras con 100% leche de cabra presentaron menos viscosidad ( $p < -0,05$ ) (media= 11277cp9 que las elaboradas con 100% leche de vaca (media = 19979 cp). La sinéresis para todas las muestras descendió con el tiempo. La muestra de mayor sinéresis durante todo el periodo fue la de 100% leche de vaca (media = 9,4%), mientras la de menor fue la de 100% cabra (media = 2,1%). Para la sinéresis se encontró una interacción significativa  $p < -0,05$  entre el día de almacenamiento y el



tipo de leche, concluyéndose que la sinéresis disminuyó con el tiempo y con el mayor contenido de leche de vaca. Se evaluó con 105 jueces el efecto de diferentes formulaciones (30% c/70% v, 50% c/50%v, 70% c/30% v y 100% c/0% v) sobre el agrado general así como la aceptación del color y textura. La formulación de mayor agrado global ( $p < 0.05$ ) fue la de 30% leche de cabra. Que en promedio alcanzó un valor de 8,1 en una escala hedónica híbrida 10 cm.

## VI. Hipótesis del trabajo

- El yogur batido elaborado con diferentes proporciones de mezcla de leche de alpaca y leche de vaca presenta buenos atributos fisicoquímicos.
- El yogur elaborado con diferentes proporciones de mezcla de leche de alpaca y leche de vaca presenta buenos atributos sensoriales.
- El yogur elaborado con diferentes proporciones de mezcla de leche de alpaca y leche de vaca presenta buenos atributos microbiológicos.

## VII. Objetivo general

- Evaluar el efecto de diferentes proporciones de mezcla de leche de alpaca y leche de vaca sobre los atributos fisicoquímicos, microbiológico y sensorial en el yogur batido artesanal.

## VIII. Objetivos específicos

- Evaluar efecto de diferentes proporciones de mezcla de leche de alpaca y leche de vaca sobre los atributos fisicoquímicos en el yogur batido artesanal
- Evaluar el efecto de diferentes proporciones de mezcla de leche de alpaca y leche de vaca sobre los atributos microbiológicos en el yogur batido artesanal.
- Evaluar efecto de diferentes proporciones de mezcla de leche de alpaca y leche de vaca sobre los atributos sensoriales en el yogur batido artesanal.

## IX. Metodología de investigación.

### 9.1. Población

La fuente población de ganado vacuno y camélido para la obtención de muestras de leche corresponde a la existente en producción del centro experimental Chuquibambilla.

La población dará lugar a la preparación de lotes de 6.0 litros de yogur elaborados por cada tratamiento.

Para las pruebas sensoriales, 2.0 litros / tratamiento

Para el análisis fisicoquímico 0.5 litros /tratamiento.

Para el análisis microbiológico 0.5 litros / tratamiento

### 9.2. Muestra

Para los lotes de yogures elaborados para cada tratamiento se obtendrá una muestra de 3.0 litros por tratamiento para el análisis físico químico, microbiológico y sensorial del producto, los cuales se detallan en la tabla 01.

**Tabla 01. Distribución de las unidades experimentales según los tratamientos**

| Tratamientos<br>(Formulaciones) | Muestra<br>Yogur(litros) | Total<br>(litros) |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------|
| T I                             | 3                        | 3                 |
| T II                            | 3                        | 3                 |
| T III                           | 3                        | 3                 |
| T IV                            | 3                        | 3                 |
| T V                             | 3                        | 3                 |
| Total                           | 15                       | 15                |

### 9.3 Tratamientos

Tratamientos de preparación de yogurth artesanal

**Tabla 02. Tratamientos de preparación de yogurth artesanal**

| TRATAMIENTOS<br>INSUMOS                 | T I | T II | T III | T IV | T V | TOTAL |
|---|-----|------|-------|------|-----|-------|
| Leche entera alpaca (%)                 | 100 | 70   | 100   | 70   | 50  |       |
| Leche entera vaca (%)                   | 0   | 30   | 0     | 30   | 50  |       |
| Leche entera alpaca (L)                 | 6.0 | 4.2  | 6.0   | 4.2  | 3.0 | 15    |
| Leche entera vaca (L)                   | 0   | 1.8  | 0     | 1.8  | 3.0 | 15    |
| Mezcla de leche alpaca y vaca Total (L) | 6.0 | 6.0  | 6.0   | 6.0  | 6.0 | 30    |

Fuente: T=Tratamiento de las unidades experimentales

#### Tratamiento de las unidades experimentales:

1. Tratamiento I: Yogur batido elaborado con 100 % de leche entera de alpaca y 0 % de leche de vaca.
2. Tratamiento II: Yogur batido elaborado con leche de alpaca 0 % y leche de vaca 100 %.
3. Tratamiento III: Yogur batido elaborado con mezcla de leche de alpaca 70 % y leche de vaca 30 %.
4. Tratamiento IV: Yogur elaborado con mezcla de leche de alpaca 50 % y leche de vaca 50 %.
5. Tratamiento V: yogur batido elaborado con mezcla de leche alpaca 30 % y leche de vaca 70%.

### 9.4 Descripción detallada de los métodos, materiales, equipos o insumos

#### 9.4.1. Metodología

##### 9.4.1.1. Primera etapa

- Obtención de leche entera
- a.1. Leche entera de alpaca. Se obtendrá de alpacas de la raza Huacaya del CE Chuquibambilla mediante el ordeño manual.
- a.2. Leche entera de vaca. Se obtendrá de vacas de la raza Brown Swiss del CE Chuquibambilla, mediante el ordeño mecánico.
- Determinación de la calidad de leche



- Se determinará la calidad de leche entera de alpaca y vaca en el laboratorio de procesamiento de productos lácteos del CE Chuquibambilla los parámetros que se determinaran son los siguientes:
- Densidad: Lactodensímetro de quevenne según (NTP 202.008 1998) o Analizador de leche Lactoscan.
- Acidez titulable: Titulación con Na OH 0.1 y fenolftaleína al 2 % (NTP 202.116 2008).
- Grasa: Analizador de leche Lactoscan o método de Gerber (NTP 202.028 1998)
- Sólidos secos totales: Analizador leche Lactoscan o calculo mediante formula
- Prueba de reductasa
- Prueba de mastitis. CMT

### 9.3.1.2. Segunda etapa

a. Formulación de las mezclas de leche entera de alpaca y leche de vaca según los tratamientos.

a.1. Tratamiento I: Leche entera de alpaca 100 % ( 6 litros).

a.2. Tratamiento II: Mezcla de leche entera de alpaca 70 % (4.2 litros) y leche entera de vaca 30 % (1.8 litros).

a.3. Tratamiento III: Mezcla de leche entera de alpaca 50 % (3 litros) y leche entera de vaca 50 % ( 3 litros).

a.4. Tratamiento IV: Mezcla de leche entera de alpaca 30 % (1.8 litros) y leche entera de vaca 70 % (4.2 litros)

a.5. Tratamiento V: Leche entera de vaca 100 % ( 6 litros).

b. Determinación de la calidad de las mezclas de leche según las formulaciones

Se determinarán en el laboratorio de procesamiento de productos lácteos del CE Chuquibambilla, los parámetros que se determinaran son los siguientes:

Densidad: Lactodensímetro de quevenne según (NTP 202.008 1998) o Analizador de leche Lactoscan.

Acidez titulable: Titulación con Na OH 0.1 y fenolftaleína al 2 % (NTP 202.116 2008).

Grasa: Analizador de leche Lactoscan o método de Gerber (NTP 202.028 1998)

Sólidos secos totales: Analizador leche Lactoscan o calculo mediante formula

### 9.3.1.3. Tercera etapa

a. Desarrollo de la formula estándar de los ingredientes

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

Los ingredientes que se usaran son: leche, azúcar, leche en polvo, goma arábica y sorbato de potasio; el azúcar brinda el dulzor y estabilidad, mientras que la leche en polvo, la goma arábica confiere viscosidad y estabilidad del yogur y el sorbato de potasio es preservante (Medin& Medin, 2011); Avendaño, López & 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 03. Porcentaje de los ingredientes que se utilizaran en cada formula**

| Formula(tratamiento) | Azúcar (%) | Goma arábica (%) | Leche en polvo (%) | Sorbato de Potasio (%) |
|----------------------|------------|------------------|--------------------|------------------------|
| T I                  | 10         | 0.02             | 3                  | 0.03                   |
| T II                 | 10         | 0.02             | 3                  | 0.03                   |
| T III                | 10         | 0.02             | 3                  | 0.03                   |
| T IV                 | 10         | 0.02             | 3                  | 0.03                   |
| T V                  | 10         | 0.02             | 3                  | 0.03                   |

Nota. El porcentaje de azúcar 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) y la recomendación hecha en el trabajo de Romero (2010).

b. Protocolo para la elaboración del yogur

Para la elaboración del yogur, se tomará en cuenta el protocolo recomendado por Tamime, A. Y. y Robinson, R. K. y por medio de ensayos de elaboración realizadas en el laboratorio de procesamiento de leche del CIP Chuquibambilla, se establece el esquema para la elaboración del producto: (figura 01)

**Fig 01. Esquema de procesamiento del yogur**

Recepción: leches: alpaca y vaca

Densidad, acidez, pH, grasa, SST, reductasa y mastitis

Higienización

Mezcla leche alpaca y vaca: Tratamientos: I, II, III, IV y V:

Acidez,

Acidez, pH, densidad, grasa y SST

Pretratamiento: adición azúcar, goma arábica, leche en polvo y sorbato de potasio

Homogenización

Pasteurización mezcla: 85o C/ 10 min

Enfriamiento: 45o C

Maduración: Inoculación fermento lactico

Incubación: 45o C/5 h., acidez: 60o D

Batido

Enfriamiento: 18o C/12 h. y 10o C

Envasado

Conservación: 5o C

Descripción del esquema de elaboración del yogur batido artesanal

1. Recepción. En recipientes lavados y desinfectados
2. Higienización: filtración con telas con la finalidad de eliminar cuerpos extraños.
3. Mezclado: Leche entera de alpaca y vaca en las proporciones según los tratamientos: T I, T II, T III, T IV, T V, TVI, TVII.
4. Pre tratamiento: Adición azúcar blanca refinado en una proporción de 10 % y goma arábica en 0.01 a 0.02 %, leche en polvo entera 2 % y sorbato de potasio 0.03 %
5. Homogenización: Batido con paleta, para homogenizar los ingredientes adicionados en la leche y la emulsificación de la grasa.
6. Pasteurización: La leche se esterilizará a una temperatura de 85o C / 10 min. Mediante la circulación de agua caliente en payla quesera.
7. Enfriamiento: 45 o C, mediante agua fría de 5 a 10o C.
8. Maduración: Inoculación de 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 temperatura de 45 o C / 5 a 6 horas hasta lograr una acidez de 60 a 70 grados Dornic o pH = 4.2 a 4.6.
10. Batido del coagulo: Con batidora manual para desmenuzar el coagulo y lograr un producto semi sólido suave y estable.
11. Enfriamiento: 200 C./ 12 horas.
11. Enfriamiento del coagulo: Alcanzado la acidez optima y la textura deseada se enfriará a una temperatura de 5 a 10 o C(refrigeración) 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 utilizará agua fría.
13. Envasado y etiquetado: Se usarán envases de plástico de 200 a 500 ml previamente esterilizados y rotulados con números de las muestras del I al V.
15. Almacenamiento: 5 grados centígrados.  
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.

#### 9.3.1.4. Cuarta etapa

##### a. Análisis de muestras de yogur

Se realizarán los análisis de las muestras respectivas cada 5 días, para cuyo efecto las muestras de yogur se almacenarán a 4° C. Los parámetros que se evaluarán son: organolépticos, fisicoquímicos y microbiológicos, para ello se seguirá el cronograma planteado en la tabla 11.

**Tabla 04. Cronograma de evaluación del yogur de los diferentes parámetros del yogur batido**

| Control de Los tratamientos | Día | Parámetros Organolépticos              | Parámetros Físicoquímicos               | Parámetros microbiológicos          |
|-----------------------------|-----|--|---|-------------------------------------|
| I,II,III, IV y V            | 1   | Sabor, aroma, textura<br>Aceptabilidad | pH Grasa<br>Densidad Prot<br>Acidez SST | Coliformes,<br>Levaduras<br>y mohos |
|                             | 3   | X                                      | X                                       | X                                   |
|                             | 6   |  | X                                       |                                     |
|                             | 9   |  | X                                       |                                     |
|                             | 12  |  | X                                       |                                     |
|                             | 15  |  | X                                       |                                     |
|                             | 18  |  | X                                       |                                     |
|                             | 21  | X                                      | X                                       | X                                   |

##### a.1. Análisis de las formulaciones del yogur batido artesanal

##### a.1.1. Análisis de los atributos fisicoquímicos del yogur batido

Se realizará en los laboratorios de Bromatología y procesamiento de productos lácteos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en cada uno de las muestras de los tratamientos se analizarán los parámetros siguientes:

##### a.1.1.1. Análisis químico: se realizará en el tratamiento con mayor aceptabilidad y al término del tiempo de conservación.

- Sólidos secos totales: Método de estufa (A.O.A.C., 2000).
- Humedad: se calculará por diferencia de peso de la muestra fresca y el peso de la muestra seca.
- Grasa: Por el Método de Soxhlet (A.O.A.C., 2000).
- Proteína: Método Kjeldahl (A.O.A.C., 2000).
- Ceniza: Método mufla (A.O.A.C., 2000).

##### a.1.1.2. Análisis físico: se realizara al 1° día y posteriormente cada tres días

(1,3,6,9,12,15,18 y 21 )

- Acidez titulable: CODEX STAN 243-2003 y la NTP. Se determinará la curva de acidez titulable a intervalos de tiempo mencionado anteriormente.

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

- El pH: se determinará mediante el método del potenciómetro.

- Densidad: Método volumétrico

#### a.1.2. Prueba sensorial

se realizará en el Laboratorio de procesamiento de productos lácteos del CE Chuquibambilla. Al primer día y al final del tiempo de conservación del producto se realizarán las pruebas y la evaluación sensorial de las muestras de todos los tratamientos con diferentes proporciones de leche de alpaca y leche de vaca, con la opinión de 10 degustadores experimentados los que, evaluarán el sabor, aroma, textura y aceptabilidad del producto, Rojas (2014) con la ayuda de las tablas 04 y 05 y se registrarán las opiniones de los panelistas. La tabla 10, contiene la escala de evaluación a utilizar que considera el modelo de evaluación planteada por Pons, García, Contreras y Acevedo (2009); mientras que la tabla 05 sirve como plantilla para anotar las opiniones de los degustadores, quienes deben evaluar cada parámetro establecido con un número del 1 a 5, dentro del recuadro. El modelo de encuesta se puede revisar en el anexo II.

**Tabla 04. Escala de evaluación para los parámetros organoléptico**

| Escala | Sabor, aroma y aceptabilidad. |
|--------|-------------------------------|
| 1      | No aceptable                  |
| 2      | Ligeramente aceptable         |
| 3      | Aceptable                     |
| 4      | Moderadamente aceptable       |
| 5      | Totalmente aceptable          |

**Tabla 05 Plantilla para la evaluación de los parámetros organolépticos**

| Muestra         | Parámetros organolépticos |       |         |               |
|-----------------|---------------------------|-------|---------|---------------|
|                 | Sabor                     | Aroma | Textura | Aceptabilidad |
| Control         |                           |       | X       |               |
| Tratamiento I   |                           |       | X       |               |
| Tratamiento II  |                           |       | X       |               |
| Tratamiento III |                           |       | X       |               |
| Tratamiento IV  |                           |       | X       |               |
| Tratamiento V   |                           |       | X       |               |

#### a.1.3. Determinación de los parámetros microbiológicos

Se realizará en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAP, para cuyo efecto las muestras previamente serán refrigeradas.

##### a. Determinación de bacterias Coliformes

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

##### b. Determinación de mohos y levaduras

Se utilizará 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.

#### 9.3.2. Descripción detallada de materiales, equipos, insumos y otros.

- a. Materiales: Mesas, tela, coladores, envases de PVC, batidora, termómetro para leche, lactodensímetro quevenne, pipetas de 10 ml, goteros, butirómetro 7 %, butirómetro se 1 % y gradillas etc.
- b. Equipos: Equipo analizador de leche Lactoscan, acidómetro, baño maría, centrifuga, refrigeradora, payla, estufa, Viscosímetro, texturometro, etc.
- c. Insumos: Leche entera, fermento láctico, goma arábica, sorbato de potasio, azúcar, saborizante y colorante.

#### 9.3.3. Descripción de variables a ser analizados en el objetivo específico

Variables independientes (X)

Xi : Proporción de la mezcla de leche de alpaca y leche de vaca

Variables dependientes (Y)

Yi : Características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas del yogur

#### 9.3.4. Aplicación de la prueba estadística

##### a. Análisis estadístico

Los datos serán sometidos a estadística descriptiva de tendencia central y de dispersión (promedio y error estándar), seguidamente serán sometidos a las pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas, para comparar los tratamientos se realizará un análisis de varianza (ANOVA) "one way" para las variables cuantitativas. Seguidamente los datos porcentuales serán transformados para su posterior análisis de varianza (ANOVA). Todos los análisis serán realizados en el programa R 3.4.1 con su extensión RCmdr. Los datos obtenidos por los análisis organoléptico análisis físico-químico y microbiológico; se determinarán el Análisis de variancia y las pruebas de diferencia significativa de Duncan

##### b. Diseño estadístico

Para el presente trabajo de investigación se utilizará el diseño completamente al azar.

##### c. Modelo matemático

$$Y_{ijk} = U + C_i + E_{ik}$$

Donde:

Y<sub>ijk</sub> = Es la observación k – ésima determinación, sujeta a la i – ésimo mezcla

U = Media general

C<sub>i</sub> = efecto del i- ésimo proporción de mezcla de leche de alpaca y leche de vaca.

E<sub>ik</sub> = error experimental.

## X. Referencias

- Alais, ch. (1985). Ciencia de la leche. 5ª Edic. Edit. Continental. DF México.
- Amiot, J. (1991). Ciencia y Tecnología de Leche. Editorial Acribia S.A. Zaragoza – España.
- Alvares G. E. (2007). Diagnóstico de la Producción de Lácteos de la Región Puno - Primera Parte. Mesa de trabajo de lácteos. Perú. Angulo, C. 2005. Factibilidad de producción y estudio de rendimiento de queso chanco con incorporación de suero en polvo. Tesis. Maestría. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Valdivia. Chile.
- Añahui, A. 2017. Efecto de la proporción de lactosuero y aguaymanto (Physalis peruana) en las características fisicoquímicas y organolépticas el helado. Tesis. ingeniería agroindustrial. Universidad nacional de Huancavelica. Huancavelica. Perú.
- Arenas, C., Zapata, R., Gutierrez, C. 2012. Evaluación de la fermentación láctica de leche con adición de quinua Chenopodium quinoa. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia, <https://www.redalyc.org> visitado 31 diciembre 2022.



- AOAC. (1993). Método oficial para determinación de humedad, determinación de proteínas Método Kjeldahl y determinar de materia Grasa, Método Soxhlet.
- Alais, CH. (1984). Ciencia de la Leche. Editorial Reverte S.A. Barcelona España.
- Alais, ch. (1985). Ciencia de la leche. 5ª Edic. Edit. Continental. DF México.
- Alfa Laval (2006). Manual de Industrias Lácteas. Editorial Iragra S.A. Madrid – España.
- Alvares G. E. (2007). Diagnóstico de la Producción de Lácteos de la Región Puno - Primera Parte. Mesa de trabajo de lácteos. Perú.
- Artica, L. (2014). Método para el análisis fisicoquímico de la Leche y Derivados Lácteos. 2a Edición. Huancayo – Perú.
- AOAC. (1993). Método oficial para determinación de humedad, determinación de proteínas Método Kjeldahl y determinar de materia Grasa, Método Soxhlet.
- AOAC, & 3M, F. S. (2013). Determinación de salmonella, staphilococcus aureus, Listeria monocytogenes, mediante el Sistema 3MTM Petrifilm. Colombia.
- Borbonet, S. (1996). Historia de la Quesería en Uruguay. Uruguay.
- AOAC, & 3M. (2003). 3MTM Petrifilm™ Staph Express Count Plate Method for the Enumeration of Staphylococcus aureus in Selected Types of Meat, Seafood, and Poultry: Collaborative Study. VOL. 86, NO. 5.
- AOAC, & 3M. (2012). Oficial Method 991.1. Guía de recuento de coliformes y Escherichia coli PETRIFILM 3M.
- Astudillo, S. (2014). Utilización de aceites esenciales naturales como conservantes en la elaboración de salchichas de pollo. Tesis. Maestría. Universidad politécnica. Salesiana. Cuenca. Ecuador.
- Asas, C. Llanos, C., Matavaca, J., Verdezoto, D. (2021). El lactosuero: Impacto ambiental, usos y aplicaciones via mecanismos de la biotecnología. Rev. Agroindustrial.Science.
- Baca, F. (1991). Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos. FAO. Santiago de Chile.
- Balcazar, V. (2011). Elaboración y Aplicación Gastronómica del Yogur. Tesis pregrado. Universidad de Cuenca. Cuenca. Ecuador.
- Bernet, T. (2014). Desarrollo del sector lácteo Peruano. Documento de trabajo. Centro Internacional de la Papa. <https://cipotato.org/uploads/2014.pdf>.
- Brenes E, Madriagal K, Perez F, y K. Valladares. 2001. El clúster de camélidos en Perú: diagnostico competitivo y recomendaciones estratégicas, Proyecto andino de competitividad – INCAE.
- Bustillo, M. y Videa, M. 2019. Yogur natural a partir de leche con suero lacteo a escala de laboratorio, Universidad Nacional de Ingeniería sede regional del norte, estile Nicaragua. Rev. Científica de Ciencia tecnología el Higo, vol. 9. Num.1, 2019. Nicaragua. <https://www.lamjol.info/elhigo/article/download>.
- Caritas. (2003). Manual de elaboración de quesos.
- Castañeda, B., Manrique, R. Gamarra, F., Jauregui, A. & Ramos, F. (2009). Formulación 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>.
- Calderon, Z. y Guerra, W. (2021). Evaluacion de las propiedades reológicas y características sensoriales de yogur a base de lactosuero dulce con leche en polvo y pulpa de lúcuma (Pouteria obavata). Tesis. EP Ingeniería agroindustrial. Universidad Nacional Hermilio Valdizan. Huánuco. Perú.
- Castaño, M. (2012). Evaluación de la capacidad conservante de los aceites esenciales de clavo de olor (Syzygium aromaticum) y canela (Cinnamomum verum) sobre la levadura (Rhodotorula mucilaginosa) en leche chocolatada. Tesis de maestría. MIDAGRI (2022). Reglamento de leche y productos lácteos. El peruano, <https://andinape.agencia/noticias-normas-legales-mi..>
- Care-Perú. 2002. Programa de lácteos y derivados. Oficina Regional Puno. SCE-Melgar- Lampa.



- CESCO, (1996). Investigación de la contaminación microbiana de productos lácteos producido en forma artesanal. Tegucigalpa. Honduras.
- Concepción, C. y LOSADA, M. (2002). El Análisis Sensorial de los Quesos. Ed. AMV. Edit. Mundi prensa. Madrid. España.
- Cansaya, N. 2018. Estudio del proceso de estandarización del queso tipo paria pasteurizado de la cooperativa agraria San Pedro de Huacullani, comunidad campesina de Aurincota. Tesis. EP Ingeniería Agroindustrial. UNA- Puno. Perú.
- CODEX STANDAR, 2.-1. (2006). Norma general del codex para queso.
- CODEX-STAN-A-006. (1978). Norma general del codex para el queso. Rev.1-1999.
- Codex Standar, 2.-1. (2006). Norma general del codex para queso.
- CODEX-STAN-A-006. (1978). Norma general del codex para el queso. Rev.1-1999.
- Ccopa, D. R. (2009). Evaluación del efecto de la temperatura y tiempo de calentamiento en la vida útil de queso tipo paria envasado al vacío. PUNO-PERÚ: Tesis de Ingeniería Agroindustrial.
- Isique, J. (2014). Elaboración de quesos. Lima Perú: Macro EIRL.
- Licata, M. (2016). Los quesos. Composición, elaboración y propiedades nutricionales. zonadiet.com.
- Concepción, C. y LOSADA, M. (2002). El Análisis Sensorial de los Quesos. Edic. AMV. Edit. Mundi prensa. Madrid. España.
- Córdova, R. 2009. Determinación de parámetros para la obtención y conservación de cuajo de ovino adulto. Tesis. Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias. UNCP. Perú.
- Christian, D.A. Hansen; <http://www.vectorecuador.com/producto/cuajo-en-polvo-3-muñecas/...cuajo.Hansen>.
- DRA-Puno, & Tecnoleche. (2016). Mejoramiento de la tecnificación de procesos para la cadena productiva de la leche en la Región de Puno - tecnoleche . Puno-Perú: Cod. SNIP N°362324.
- Dubach, J. (2000). "El ABC para la quesería rural del Ecuador". FAO.90.
- De Soroa, J. (1990). "Industrias lácteas". Editorial Editex, S.A
- Ferrandini, M. et al.(2007). Cuajos en pastas naturales. Informe técnico. ILE. [https://www.publitas.com/images/números\\_anteriores/39.pdf](https://www.publitas.com/images/números_anteriores/39.pdf)
- Furtado, M. El rendimiento de la fabricación de quesos: Métodos para evaluación y comparación. Danisco Brasil Ltda.
- Gomez, V. y Vega, M. 2017. Evaluación del rendimiento quesero del coagulante de Camello recombinante. Tesis. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNCPA.
- Inda, A. (2000) Optimización del Rendimiento y Aseguramiento de Inocuidad en la Industria de Quesería.
- Ibañez, A. (2015). Evaluación de tiempo de cuajada en las características organolépticas del queso fresco. Tesis. Universidad politécnica salesiana. Cuenca. Ecuador.
- <https://dspace.ups.edu.ec/bistream/123456789/883/1/UPS-CT005089.pdf>
- De Almeida, R. 2011. Leche de camello: Características y perspectivas para su uso en clínica. Revista Chilena de nutrición. Santiago de Chile. Disponible <https://www.redalyc.org/articulo>
- Echeveria, M. 2020. Suero de leche, el ingrediente clave de los yogures. The FOOD TECH. <https://thefoodtech.com/suero-de-leche-el-ingrediente..>
- FAO. (1992). Manuales para el control de calidad de los alimentos. Roma. FAO/OMS. 2018. Anonymous. Yogur, [https://nanopdf.com/download/yogur\\_pdf](https://nanopdf.com/download/yogur_pdf).
- FAO.(2003) CODEX STAN 243-2003: Leches Fermentadas. [http://www.fao.org/input/download/standards/400/cxs\\_243s.pdf](http://www.fao.org/input/download/standards/400/cxs_243s.pdf).
- MINSA/DIGESA, N. (2011). Procedimiento para la Recepción de Muestras. Lima - Perú: V.01.
- FAO. (2001) De dromedarios y llamas. Enfoques. Disponible en: [http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/ esp/revista/0108sp.htm](http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/esp/revista/0108sp.htm) Gota blanca



- lacteos. 2018. Gota blanca lácteos-clase 29, <https://Indecopi.gob.pe>web>dop>gota-blanca-lacte...pdf>
- Flores, J. (1989). "Crianza de llamas y alpacas". En: Proyecto Alpacas PAL. Lima, Convenio COTESU - INIA
- Hannibal, B., Santillan, A., Arteaga, M., Villalon, P., Rincon, A. 2015. Aprovechamiento del suero de leche como bebida energizante para minimizar el impacto ambiental.
- Hernández, y Vélez, J. 2017. Suero de leche y su aplicación en la elaboración de alimentos funcionales. Departamento de ingeniería Química. Alimentos y Ambiental. Universidad de las Américas. Puebla. México. <https://tsia.udlap.mx>suero-de-leche-y-su-aplicación-e>. IV Censo Nacional Agropecuario 2012.
- INDECOPI (2021). Informe de Lanzamiento del Estudio de Mercado sobre el Sector Lácteos en el Perú. <https://www.Indecopi.gob.pe>documents>infor...pdf>
- Keating, P. (1986). Introducción a la Lactología. Editorial Limusa S.A. México Sodio, O.
- Inda, A. (2000) Optimización del Rendimiento y Aseguramiento de Inocuidad en la Industria de Quesería.
- Leyva, V. (2002) IVITA. Agosto de 2002. Lima, Perú.
- Lopez, A. (2002). Manual de industrias lácteas. Madrid - España: Mundi - Prensa.
- López, A. (2017). La desnaturalización de las proteínas de la leche y su influencia en e queso. Enfoque UTE, V.8-N.2,
- Londoño, M., Sepulveda, J., Hernandez, A. Parra, J. (2007). Bebida fermentada de suero de queso fresco inoculada con Lactobacillus casei. Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín. Colombia. Santos, A. (2012). Leche y sus Derivados. 1ª Edic. Edit. Trillas. México. DF.
- Luquet, F. (1993). Leche y Productos Lácteos. 2ª Edic. Edit. Acribia. Madrid. España.
- Madrid, A. (1999). Tecnología Quesera. 2ª Edic. Edit. Mundi-prensa S.A. Madrid. España.
- Madrid, A. (1994 ). Nuevo Manual de Tecnología Quesera. Madrid – España: raga S. A. AOAC, & 3M , F. S. (2013). Determinación de salmonella, staphilococcus aureus, listeria monocytogenes, mediante el Sistema 3MTM Petrifilm. Colombia.
- Mahaut, M., Jeantet, R., Brulé, G., & Schuck, P. (2003). Introducción a la Tecnología Quesera. Edit. Acribia, S.A. Zaragoza. España.
- Menz, M. (2002). Estudio de rendimiento queso teórico a través de ecuaciones predictivas y su correlación con e rendimiento practico, en queso chanco industrial. Tesis. Ingeniería en alimentos. Valdivia. Chile.
- Merayo, F. (2012) citado por Talledo (2020). Elaboración de los quesos y mantequilla de España-tipos de leche y cuajos. Cuajo animal y Químico. Disponible en: <https://www.cerespain.com/denominaciones.html>.
- Meza, G. y Ochazara, F. (2021). Evaluación de la producción de queso de ovino elaborado con cuajo artesanal y cuajo comercial. Tesis. EP. Zootecnia. UNH. Huancavelica. Perú. Madrid, A. (1994 ). Nuevo Manual de Tecnología Quesera. . Madrid – España: raga S. A.
- Menz, M. (2002). Estudio del Rendimiento Quesero Teórico a través de Ecuaciones Predictivas y su Correlación con el Rendimiento Práctico, en queso Chanco Industrial. Valdivia-Chile : Tesis para optar el grado de Licenciado en Ingeniería en Alimentos .
- Mestres, J. (1989). El queso. Barcelona: Omega S.A.
- MINSA/DIGESA, N. (2011). Procedimiento para la Recepción de Muestras. Lima - Perú: V.01.
- MINAGRI. (2004). Instituto Nacional de Información Agraria. (INIA). 2005. <http://www.portalagrario-gob.pe/Politica/inia2>. Anrexo//.pdf



- MIDAGRI. (2021). Promueve mayor consumo de leche para elevar calidad de alimentación en la población. Nota de prensa. <https://www.gob.pe>institucion>midagri>noticias>.
- MINAGRI. (2020). La leche de llama, <https://agronoticias.pe>ultimas>leche-de-llama>
- MIDAGRI. (2021). Promueve mayor consumo de leche para elevar calidad de alimentación en la población. nota de prensa. <https://www.gob.pe>institucion>midagri>noticias>.
- MINAG, (2005). Dirección de información agraria Puno.
- Rodríguez, A. et al. (2021). Caracterización de la crianza de llamas (Lama glama) en la región Pasco, Perú. Rev. Inv. Vet. Perú. Lima Perú.
- NORMA DEL CODEX PARA LECHE FERMENTADAS CODEX STAN 243-2003, <https://www.fao.org>input>dowload>standars> visitado 27/12/22.
- Neira, M. B. (2002). Estudio del rendimiento quesero teórico a través de ecuaciones predictivas y su correlación con el rendimiento práctico, en queso chanco industrial. Tesis. Universidad Austral. Chile.
- NTP 202.194(2010). Leche y Productos Lácteos. Quesos Madurados. Requisitos. 2a Edición. Publicado 2010/08/08. INDECOPI.
- NTP-202.195. (2004). Leche y productos lácteos. INACAL. Lima. Perú
- Orihuela, F. (2016). Optimización de las características del queso paria con cultivos probióticos a nivel de planta piloto. Tesis. Facult. Ingeniería en industrias alimentarias. UNC- Huancayo. Perú.
- Parmentier, M. y Weber, F.(1990). La humedad en los quesos. Industrias lácteas españolas.
- Robinson, R. 1992. Microbiología lactologica. Col I. 2da Edic. Edit. Acribia. Zaragoza. España.
- Ramirez, D. (2010). Elaboración de yogur. Lima. Perú. Macro.
- Rojas, B. & Cruz, C. (2018). Evaluación de la actividad antimicrobiana de bacterias lácticas aisladas de productos lácteos comerciales frente a Escherichia coli. Ingeniería y Región. <https://www.journalusco.edu.colindex.php/iregion/article/view/1206>.
- Ramírez, C. (2012). Quesos frescos: Propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad. temas selectos de ingeniería de alimentos.
- Ramirez, M. (2005 y 2006). Manual Práctico de Quesería. Lima: Ediciones Ayala España.
- Revilla, A. (1982). Tecnología de la Leche. 2ª Edic. Edit. CIDIA-IICA. Costa Rica.
- Rojas, W., Chacón, A., Pineda, M. 2007. Características del yogur batido de fresa derivadas de diferentes proporciones de leche de vaca y cabra. Revista agronomía Mesoamerica. Costa Rica.
- Rodriguez L. (2009). Efecto de la varianza en acidez y temperatura sobre el rendimiento y la calidad del queso Tipo Panela y Chihuahua. México: Tesis para optar el título de Ingeniero en Ciencia y Tecnologías en Alimentos. Solorzano, E. (2017). Evaluación de la calidad Físicoquímico y sensorial del queso Tipo Paria con adición de aceite, sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L). Puno - Perú: Tesis de Ingeniería Agroindustrial.
- Sandoval, H. Giurfa, M. y Mendoza, E. (2001). Elaboración de yogur. Edit. Macro E.I.R.L. Lima. Perú.
- Scott, R. 1991. Fabricación de queso. Edic. 2ª. Edit. Acribia. Zaragoza. España.
- Spreer, E. (1991). Lactología industrial. Edic. 6ª. Edit. Acribia. SA. Zaragoza. España.
- Tapia, Y. (2014). Evaluación de la influencia de las bacterias probióticas en queso Tipo Paria. Puno - Perú: Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial.



- Talledo, L. (2020). Evaluación de la calidad y rendimiento del queso fresco elaborado con leche de vaca utilizando dos tipos de cuajos. Tesis. EP. Ing. Zootecnia. UNP. Piura. Perú.
- Tamine, A. y Robinson, R. (1991). Yogue Ciencia y Tecnología. Edit. Acribia, S.A. Zaragoza. España.
- Suca, C. (2011). Manual técnico N°2. elaboración de queso Tipo Paria. Tapia, Y. (2014). Evaluación de la influencia de las Bacterias probióticas en queso tipo paria. Tesis. EP Ingeniería Agroindustrial. UNA- Puno. Perú.
- Valero, A. (2001). Características y aceptabilidad de los quesos semiduros elaborados con cuajo natural de alpaca y cuajo comercial en el CIP Chuquibambilla. Tesis. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNA- Puno. Perú.
- Vargas, J. y Vigo, S. (2016). Evaluación de rendimiento en la elaboración del queso maduro tipo paria a partir de leche de vaca con adición de lacto suero y cloruro de calcio.
- Vilca, P. (2016). Tesis. Determinación de parámetros en la elaboración de queso fresco tipo paria con adición de hidrocoloides para incrementar el rendimiento empleando el método Taguchi y superficie de respuesta. Tesis. EP. Ingeniera de Alimentos. Universidad Peruana Unión. Puno. Perú.
- Villegas De Gante, A. 2012. Tecnología quesera. 2ª Edic. Edit. Trillas. México. DF
- Visseyre, R. 1989. Lactología Técnica. 2ª. Edic. Edit. Acribia. Madrid. España
- Walstra. P. (2011). Ciencia de la Leche y Tecnología de los productos Lácteos. Editorial Acribia S.A. España.
- Yudking, F. 1989. La Leche, su producción, Proceso Industrial. Edit. Continental. DF México.
- Zapata, A. (2011). Influencia de la adición del componente proteico lácteo sobre el rendimiento, firmeza y aceptabilidad general de queso fresco. Trujillo - Perú: Tesis de Ingeniero en Industrias Alimentarias.

## XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto

- Aprovechar el uso de cuajos naturales de crías de alpaca y cordero en la elaboración del queso tipo paria
- Motivar a los productores de quesos para que elaboren otras variedades de quesos de marcas originales de la Región.
- Que los productores de quesos artesanales mejoren su tecnología en la en el uso de los cuajos naturales.
- Contribuir en el valor agregado en la producción de alpacas y ovinos.

## XII. Impactos esperados

### i. Impactos en Ciencia y Tecnología

- Conocimientos científico sobre el efecto de las mezclas de leche de alpaca y vaca sobre las características físicoquímicos, microbiológicos y sensoriales en el yogur batido artesanal.
- Tecnología apropiada para los procesadores de leches fermentadas.

### ii. Impactos económicos

- Contribuir en el valor agregado en la crianza de alpacas y vacunos.
- Contribuir con mayores ingresos a los procesadores de yogur y criadores de alpacas y vacunos.
- Disponibilidad de variedades y originales de quesos orgánicos.

### iii. Impactos sociales



- Contribuir en el bienestar de los criadores de alpacas y vacunos.
- Contribuir en el bienestar de los procesadores de yogur.
- Contribuir en la disponibilidad de un producto alternativo de leche fermentada para los consumidores.

**iv. Impactos ambientales**

- Contribuir con la reducción de residuos líquidos como el suero eliminado al medio ambiente.

**XIII. Recursos necesarios**

- a. Materiales: Mesas, tela, coladores, envases de PVC, batidora, termómetro para leche, lactodensímetro quevenne, pipetas de 10 ml, goteros, butirómetro 7 %, butirómetro se 1 % y gradillas etc.
- b. Equipos: Equipo analizador de leche Lactoscan, acidómetro, baño maría, centrifuga, refrigeradora, payla, estufa, Viscosímetro, texturometro, etc.
- c. Insumos: Leche entera de alpaca, leche entera de vaca, fermento láctico, goma arábica, sorbato de potasio, azúcar, saborizante y colorante.

**XIV. Localización del proyecto**

La obtención de leche de alpaca del CE La Raya y la obtención de leche de vaca del CE Chuquibambilla  
 La fase experimental de elaboración del producto y la prueba sensorial del yogur se llevará a cabo en el laboratorio de procesamientos lácteos del CE Chuquibambilla.  
 Los análisis fisicoquímico y microbiológico del producto se realizara en los laboratorios de Bromatología y microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano.

**XV. Cronograma de actividades**

**Tabla 06 cronograma de actividades**

| Actividad                             | Trimestre |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|                                       | E         | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
| Elaboración proyecto                  | x         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Revisión bibliográfica                |           | x |   |   | x | x | X |   |   |   |   |   |
| Selección de alpacas                  |           | x |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Acostumbramiento de alpacas al ordeño |           |   | x |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Obtención leche de alpacas y vaca     |           |   | x | x |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Ensayo de elaboración del producto    |           |   | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Elaboración del yogur                 |           |   |   | x |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Análisis fisicoquímico del yogur      |           |   |   | x | x |   |   |   |   |   |   |   |
| Análisis microbiológico del yogur     |           |   |   | x | x |   |   |   |   |   |   |   |
| Prueba organoléptica del yogur        |           |   |   | x | x |   |   |   |   |   |   |   |
| Procesamiento de datos                |           |   |   |   |   |   |   | x |   |   |   |   |
| Redacción del trabajo                 |           |   |   |   |   |   |   |   | x | x | x |   |
| Presentación del trabajo              |           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | x |

**XVI. Presupuesto**



Tabla 07 Marco presupuestal del proyecto

| Descripción              | Unidad   | Cantidad | Precio (S/.) | Total (S/.) |
|--------------------------|----------|----------|--------------|-------------|
| 1. Materias primas:      |          |          |              |             |
| Leche entera             | Litros   | 300      | 2.00         | 600.00      |
| Fermento láctico         | Sobres   | 03       | 70.00        | 210.00      |
| Goma arábica             | Gramos   | 200      | 5.00         | 1000.00     |
| Azúcar                   | Kg       | 10       | 5.00         | 500.00      |
| 2. Combustible:          |          |          |              |             |
| Gas propano x 10 K       | Balones  | 03       | 70.00        | 210.00      |
| 3. Reactivos:            |          |          |              |             |
| Hidroxido de sodio       | Gramos   | 200      | 2.00         | 400.00      |
| Fenoltaleina x 100 g     | Gramos   | 100      | 3.00         | 30.00       |
| Acido sulfurico x 1 L    | Frasco   | 01       | 300.00       | 300.00      |
| Alcohol amilico x 1 L    | Frasco   | 01       | 30.00        | 30.00       |
| Azul de metileno         | Gramos   | 100      | 1.00         | 100.00      |
| 4. Materiales:           |          |          |              |             |
| Metros                   | Metros   | 02       | 10.00        | 20.00       |
| Tela                     | Unidad   | 02       | 20.00        | 40.00       |
| Tamices                  | Unidad   | 02       | 10.00        | 20.00       |
| Litreras                 | Unidad   | 02       | 50.00        | 100.00      |
| Ollas de 50 L            | Unidad   | 02       | 20.00        | 40.00       |
| Ollas de 5 L             | Unidad   | 06       | 70.00        | 420.00      |
| Moladeras                |          |          |              |             |
| 5. Analisis laboratorio: | Muestras | 18       | 50.00        | 900.00      |
| -fisico quimico          | Muestras | 09       | 50.00        | 450.00      |
| -Microbiológico          |          |          | 50.00        | 1000.00     |
| Medios de cultivo        |          |          |              | 5000.00     |
| 6. Pasajes               | Pasajes  | 20       |              | 326.00      |
| 7, viáticos              | Viáticos | 20       |              | 4000.00     |
| 8. Imprevistos 10 %      |          |          |              | 1500.00     |
|                          |          |          | Total S/.    | 17 347.00   |