

 Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia Vicerrectoría MinEducación	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	08-07-2021	B
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(5900)	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Diana Paola Pedroza Portillo		
FACULTAD	Facultad de Ciencias agrarias y del ambiente		
PLAN DE ESTUDIOS	Zootecnia		
DIRECTOR	Humberto Rozo Santafé		
TÍTULO DE LA TESIS	Comparación de las características de queso caprino de las razas Saanen y Alpina Francesa en la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña		
TITULO EN INGLES	Comparison of the characteristics of goat cheese from the Saanen and French Alpine breeds at the Francisco de Paula Santander Ocaña University		
RESUMEN			
(70 palabras)			
<p>El presente informe fue realizado en el proyecto caprino de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, el cual tiene como objetivo principal, comparar las características químicas de queso caprino de las razas Saanen y Alpina Francesa. Para el estudio de esta investigación se elaboró queso Camembert, donde se comparó la composición y se realizaron los análisis fisicoquímicos y microbiológicos, tanto de la leche como del producto final.</p>			
RESUMEN EN INGLES			
<p>This report was carried out in the goat project of the Francisco de Paula Santander Ocaña University, whose main objective is to compare the chemical characteristics of goat cheese from the Saanen and French Alpine breeds. For the study of this research, Camembert cheese was elaborated, where the composition was compared and the physicochemical and microbiological analyzes were carried out, both of the milk and of the final product.</p>			
PALABRAS CLAVES	Queso Camembert, Análisis Microbiológicos, Proyecto Caprino, Características Químicas.		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Camembert Cheese, Microbiological Analysis, Goat Project, Chemical Characteristics.		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 53	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



**Comparación de las características de queso caprino de las razas Saanen y Alpina Francesa
en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**

Diana Paola Pedroza Portillo

Facultad de Ciencias agrarias y del ambiente

Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Plan de estudios Zootecnia

Ing. Humberto Rozo Santafé

25 de Marzo del 2022

Tabla de contenido

Lista de figuras.....	4
Lista de tablas	5
Resumen.....	6
Introducción	8
1. Título: Comportamiento quesero de leche caprina de las razas Saanen y Alpina Francesa en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.....	9
1.1. Descripción de la empresa.....	9
1.1.1. Misión	12
1.1.2. Visión.....	12
1.1.3. Objetivos de la empresa	12
1.1.4. Estructura organizacional.....	14
1.1.5. Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.	14
1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.	15
1.2.1. Planteamiento del problema.....	18
1.3. Objetivos de la pasantía.....	20
1.3.1. General.....	20
1.3.2. Específicos	20
1.4. Descripción de las actividades a desarrollar	21
Capítulo 2. Enfoques referenciales	22
2.1. Enfoque conceptual	22
1.2.2. Cabra:	22
2.1.2. Leche de cabra:	24
2.1.3. Propiedades	24
2.1.4. Derivados lácteos	25
2.2. Enfoque legal.....	27
2.2.1. Decreto 1880 de 2011,	27
2.2.2. Codex alimentarius,	28
2.2.3. Norma general para el queso.....	28
2.2.4. Norma para el camembert.....	28
Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo	30
3.1 Presentación de resultados	30

4. Diagnóstico final	46
5. Conclusiones.....	47
6. Recomendaciones	48
Referencias.....	49

Lista de figuras

Figura 1. Organigrama de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.....	14
Figura 2. Producción de leche de cabra	33
Figura 3. Elaboración del Quesos Camembert.....	39
Figura 4. Queso camembert, aspecto físico pelo de gato	40
Figura 5. Queso camembert, aspecto físico piel de sapo.	40
Figura 6. Queso camembert, aspecto físico con descortezamiento.....	41
Figura 7. Queso camembert, aspecto físico con crecimiento insuficiente del moho	41

Lista de tablas

Tabla 1. Matriz DOFA del sistema de producción	16
Tabla 2. Estrategias matrices DOFA del sistema de producción	17
Tabla 3. Dentro del valor nutricional, por cada 100 gr el queso aporta	27
Tabla 4. Composición de leche de cabra.....	30
Tabla 5. Composición de la leche de cabra.....	31
Tabla 6. Composición de la leche de cabra.....	31

Resumen

La producción de leche de cabra se ha incrementado debido al crecimiento poblacional y por su composición ya que contiene beneficios y propiedades nutricionales, dando como resultado un alimento de alto valor nutritivo para el ser humano.

En Colombia, se ha utilizado en los últimos como una actividad de agro negocio, por lo que ha sido artesanal y regionalizada, siendo la Guajira la región con más población de cabras actualmente. A partir de la leche de cabra se obtienen varios productos, tal como yogurt, queso, cortados, panelas, helados.

El queso de cabra fue uno de los primeros productos lácteos elaborados por el hombre. Con el paso del tiempo se fueron preparando diferentes tipos de queso, según el tiempo de maduración y la raza de cabra utilizada, los cuales tenían características específicas. El queso Camembert tiene una maduración de 5 a 24 semanas, su cascara es un poco blanda, esponjosa, enmohecida, cuando madura el sabor es terroso, ácida debido a los ácidos grasos que contiene la leche de cabra, caproico, caprílico y cáprico, su corteza es más dura, el moho es muy notable de color blanco o ligeramente rosado y su interior es muy blando, en el proceso de elaboración se utiliza diferentes cultivos, *Penicillium candidum*, *Streptococcus thermophilus* y *Lactococcus lactis ssp.*

En la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, se realizó la comparación de las características organolépticas y químicas del queso caprino de las razas Saanen y Alpina Francesa mediante la elaboración de queso Camembert, se determinó las características químicas y visuales de la leche, realizando el seguimiento de producción de los caprinos con los cuales se

trabajó, la producción promedio total de la raza Alpina fue 1.75L/día, se encuentra dentro de los parámetros indicados, la raza Saanen obtuvo un promedio de 1,1L/día, teniendo una producción baja. Mediante el análisis microbiológico de la leche se obtuvo la cantidad de aerobios mesofilos totales, se encuentra dentro de los parámetros, lo que indica que esta leche es apta para el consumo y elaboración de derivados lácteos. En cuanto a los requisitos microbiológicos de queso madurados están dentro del rango adecuado ya que el nivel máximo es de 1000 UFC/ml y el mínimo es de 100 UFC/ml, lo que quiere decir que es un producto de buena calidad y se garantiza su consumo. Se evaluó las características físicas químicas de la leche caprina, se puede expresar la composición nutricional que tiene, dando como resultado que ambas razas poseen características apropiadas para la producción de queso al dar un buen rendimiento, siendo la raza Saanen con mejor con rendimiento quesero. De acuerdo a las propiedades químicas presentadas por la leche y teniendo en cuenta su comportamiento durante el proceso de elaboración de queso Camembert se afirma que poseen características apropiadas para el desarrollo de este.

Introducción

La capricultura es una actividad que consiste en el manejo doméstico de hatos de cabras por parte de familias rurales como estrategia de producción o subsistencia, se considera como producción doble propósito leche y carne (Mafalda, 2015).

El interés de realizar diferentes comparaciones de las características que tiene el queso caprino de diferentes razas, los cuales se deben conocer la composición de la leche principalmente de las razas con las cuales se esté trabajando, donde se realice análisis químicos y microbiológicos de la producción de queso tipo Camembert (Dominguez, 2018), lo que permite conocer el valor nutricional y las propiedades que gran parte de la población desconoce y de esta manera aumentar y mejorar la producción lechera.

La presente investigación se basó en realizar comparaciones de queso caprino Camembert, haciendo análisis microbiológico y químico tanto del queso producido como de la leche obtenida por las razas Saanen y Alpina Francesa y de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

1. Título: Comportamiento quesero de leche caprina de las razas Saanen y Alpina Francesa en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

1.1. Descripción de la empresa

En noviembre de 1973 se suscribió un contrato para la realización de un estudio de factibilidad denominado "Un centro de educación superior para Ocaña" que se determinó y sugirió la creación pronta de un programa de educación a nivel de tecnología en énfasis en ciencias sociales, matemáticas y física. En diciembre de ese mismo año, el rector de la Universidad Francisco de Paula Santander quien era José Luis Acero Jordán, realizó copia de dicho estudio al ICFES, y fue enviada al Instituto que conceptuó el proyecto para abrir el centro de estudios en la ciudad de Ocaña, ya que este era recomendable.

Según Acuerdo No. 003 del 18 de Julio de 1974, por parte del Consejo Superior de la Universidad Francisco de Paula Santander, fue creada la Universidad Francisco de Paula Santander Seccional Ocaña, como máxima expresión cultural y patrimonio de la región; siendo considerada como una entidad de carácter oficial seccional, con AUTONOMÍA administrativa y patrimonio independiente, adscrito al Ministerio de Educación Nacional.

El primer coordinador fue el doctor Aurelio Carvajalino Cabrales, persona que buscó un lugar adecuado para funcionar la sede, pensando en hacerla principalmente en los claustros Franciscanos, al costado del templo de la Gran Convención. Con las directivas del colegio José Eusebio Caro, fue acordado el uso compartido del laboratorio de física.

En el año 1975 inició la actividad académica en la seccional de la Universidad Francisco de Paula Santander, con 105 estudiantes de Tecnología en Matemáticas y Física, logrando el 15 de diciembre de 1980 la primera promoción de licenciados en Matemáticas y Física.

La Escuela de Agricultura de Ocaña cedió a la Universidad, 27 hectáreas de la Hacienda El Rhin, en las riberas del Río Algodonal, en comodato a la Universidad por 50 años, lo que permitió la creación del programa de Tecnología en Producción Agropecuaria, aprobado por el Consejo Superior mediante el Acuerdo No. 024 del 21 de agosto de 1980, después el Icfes otorgó la licencia de funcionamiento el 17 de febrero del año siguiente, tiempo después se crean las Facultades, La Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, La Facultad de Ciencias Administrativas y Económica, La Facultad de Educación, Artes y Humanidades y La Facultad de Ingenierías (UFPSO, 2021).

La Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, fue creada según Acuerdo 084 del 11 de septiembre de 1995, conformada por los departamentos de Ciencias Agrícolas y del Ambiente y el departamento Ciencias Pecuarias junto a los programas académicos de Tecnología Agropecuaria (Acuerdo N.º 024 del 21 de agosto de 1980), Zootecnia (Acuerdo N.º N°057 y 058 del 27 de junio de 2007), e Ingeniería Ambiental (Acuerdo 089 del 9 de octubre 1995 con resolución 10542 de 8-ago-2013 del MEN) (UFPSO, 2021).

La Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas, creada según Acuerdo No. 008 del 05 de marzo de 2003; está conformada por el departamento de Ciencias Administrativas y Departamento de Ciencias Contables y Financieras. Están adscritos los programas académicos de Tecnología en Gestión Comercial y Financiera (Acuerdo No, 024 del 29 de junio de 1988 con la resolución 9886 de 31-jul-2013 del MEN), Administración de Empresas (Acuerdo No, 024 del 29 de junio de 1988) y la profesionalización (Acuerdo No. 118 del 16 de noviembre de 1994

Resolución 1867 de 26-feb-2013); Contaduría Pública (Acuerdo No. 007 del 05 de marzo de 2003 y según resolución 13873 del 8-oct-2013 del MEN). La acreditación del programa de Administración de Empresas por parte del Ministerio de Educación Nacional, se dio mediante Resolución N° 002708 del 18 de marzo de 2019.

La Facultad de Ingenierías, según Acuerdo 007 del 20 de febrero de 2006, fue creada y conformada con los departamentos de Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica y el departamento de Sistemas e Informática. Gracias a los registros calificados de los programas completos de acuerdo a la Resolución 2909 de julio 21 de 2005 para el programa de Ingeniería Civil (Resolución 6779 de 20-jun-2012) e Ingeniería Mecánica (Resolución 6233 de 7-jun-2012), Ingeniería de Sistemas (Resolución 9950 de 31-jul-2013). La creación del Técnico Profesional en Telecomunicaciones con registro calificado (Resolución 5366 de agosto 25 de 2008) y el Técnico Profesional en Informática con registro calificado (Resolución 4613 de julio 18 de 2008). La acreditación de los programas de Ingeniería Civil e Ingeniería Mecánica por parte del Ministerio de Educación Nacional, fue otorgada mediante Resoluciones Número 017735 del 15 de noviembre de 2018 y 017736 del 15 de noviembre de 2018, respectivamente (UFPSO, 2021).

La Facultad de Educación, Artes y Humanidades de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, según Acuerdo 063 del 07 de noviembre de 2006, se creó y está conformada con los departamentos de Matemáticas, Física y Computación y el Departamento de Humanidades. Según el Acuerdo No. 010, marzo 29 de 2004 se crea el plan de estudios del programa de Comunicación Social (Resolución 5363 de 10-may-2013,) y Derecho con registro calificado (Resolución 10185 de noviembre 22 de 2010). En el mes de noviembre de 2005, se suscribió el convenio de asociación No. 1744/05 con el Ministerio de Cultura, con el objeto de apoyar el proceso de estructuración académica de la Escuela de Bellas Artes (UFPSO, 2021).

1.1.1. Misión

La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, institución pública de educación superior, es una comunidad de aprendizaje y autoevaluación en mejoramiento continuo, comprometida con la formación de profesionales idóneos en las áreas del conocimiento, a través de estrategias pedagógicas innovadoras y el uso de las tecnologías; contribuyendo al desarrollo nacional e internacional con pertinencia y responsabilidad social (UFPSO, 2021).

1.1.2. Visión

En el año 2025, seremos una universidad acreditada de alta calidad, reconocida por la excelencia y eficiencia en el ejercicio de las funciones misionales con enfoque global, situando en valor las potencialidades de la comunidad universitaria y participando en los cambios del entorno mediante la transferencia del conocimiento y la innovación; aportando al desarrollo sostenible de la sociedad (UFPSO, 2021).

1.1.3. Objetivos de la empresa

Fortalecimiento de la cultura de la autoevaluación y aseguramiento de la calidad académica.

Comprende principalmente todo lo relacionado con el desarrollo docente para la excelencia académica; las actividades del Sistema Interno de Aseguramiento de la calidad base para la acreditación institucional y también de programas académicos; la consolidación de las actividades de visibilidad, internacionalización y bilingüismo; y finalmente la virtualización e innovación de los programas académicos de cara al establecimiento de un campus virtual (UFPSO, 2021).

Gestión estudiantil pertinente y con calidad.

Comprende todo lo relacionado con el fortalecimiento de los servicios académicos; la gestión curricular que potencie las competencias de los estudiantes y permita la implementación de los resultados de aprendizaje; y promoción de la oferta académica mediante estrategias locales con enfoque nacional e internacional (UFPSO, 2021).

Desarrollo sostenible institucional.

Modernización de la Universidad en términos de la estructura, su arquitectura de procesos y sistemas de información; las acciones estratégicas por la sostenibilidad del campus universitario; la gestión del ciclo del talento humano como pilar del futuro de la Institución (UFPSO, 2021).

Investigación y extensión con proyección global.

Consolidación de la producción científica, el fortalecimiento del proceso de extensión con impacto social y pertinencia, desarrollo de procesos de innovación, emprendimiento y transferencia tecnológica que redunden en beneficios para la Institución y sus grupos de valor (UFPSO, 2021).

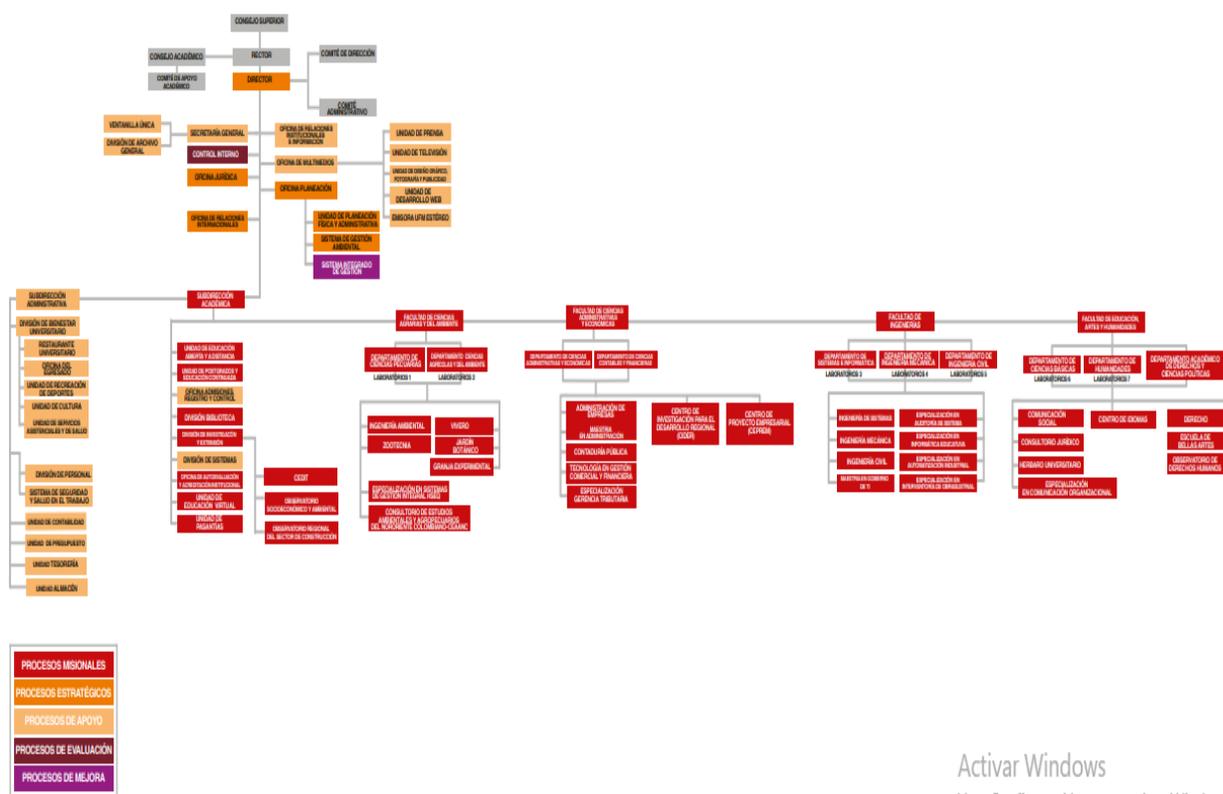
Bienestar universitario y responsabilidad social.

Fortalecimiento de los servicios y la consolidación de los procesos de bienestar que beneficien el clima y ambiente organizacional. Así mismo, articula los esfuerzos de la Universidad por ejercer su responsabilidad social con especial énfasis en la educación inclusiva (UFPSO, 2021).

1.1.4. Estructura organizacional

Figura 1.

Organigrama de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña



Nota: El Organigrama de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña está conformado por cinco facultades y administrativos
 Fuente. Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

1.1.5. Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.

La Granja Experimental de la UFPSO se encuentra ubicada al margen derecho del río Algodonal, dentro de la Universidad, con una extensión de 135 ha, comprende una altura de 1150 msnm, tiene una temperatura de 23°C, su humedad relativa se encuentra en un porcentaje del 70%; cabe resaltar que cuenta con el Centro de Investigación Agropecuaria La Troya, que se encuentra ubicada en el corregimiento de Los Ángeles (Río de Oro – Cesar), enfatizada

fundamentalmente en el estudio de ganado de las razas Romosinuano y Costeño con Cuernos (UFPSO, 2019).

Se cuenta con seis proyectos pecuarios, destinados a la producción de animales y subproductos, manejándose las especies, caprina, cunícola, bovina, porcina, piscícola y aves de corral, estas actividades son trabajadas con un buen manejo, sanidad y bioseguridad, aplicando el termino de bienestar animal y bioética animal; también se cuenta con el vivero, donde se producen plantas de la mejor calidad de diferentes especies vegetales, utilizando diversas técnicas de manejo.

El proyecto caprino de la UFPSO, en el cual se desarrollará el presente trabajo, inició el día 4 de Julio del año 2014, donde se realizó la entrega de los primeros animales al coordinador del proyecto caprino de la UFPS Ocaña, zootecnista Carlos Andrés Sepúlveda pallares. Actualmente el proyecto caprino cuenta con 8 corrales con capacidad de 9 cabras cada uno, y se manejan las razas: Saanen, Criolla Santandereana, Criolla Sabanera, Nubiana y Alpina Francesa. Se cuenta con una producción de leche en un promedio total de 4 a 6 litros diarios, la cual se utiliza para preparar derivados lácteos como el queso, cortados, arequipe, helados. Los productos son preparados en el laboratorio de cárnicos y lácteos, este fue adecuado con zonas de oficinas, zonas de servicios, almacenamiento, laboratorio, baterías sanitarias y duchas, con miras a ofrecer y garantizar un servicio continuo a la comunidad universitaria en general.

1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.

El laboratorio de Lácteos y Cárnicos de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, cuenta con instalaciones de excelente calidad, las cuales fueron adecuadas para asegurar la calidad e higiene de los productos, se cuenta con equipos de alta tecnología, estos son utilizados para el funcionamiento de las labores que se realiza en el laboratorio. En el laboratorio

de lácteos actualmente se trabaja con leche de cabra, se utiliza para realizar gran variedad de productos como lo son las panelitas, cortados, yogurt, arequipe, caramelos, helados entre otros.

El consumo de estos productos es bajo, ya que en la región existe desconocimiento de las propiedades nutricionales, que contiene la leche de cabra y sus derivados y han sido poco consumidos, entre ellas podemos encontrar que ayuda a mejorar nuestro estado de salud, se puede suministrar a personas con problemas digestivos, esta leche contiene menos lactosa, es rica en vitaminas, como la A, D, E, K, y contiene altos niveles en calcio, gracias a estas propiedades es considerado como un alimento muy completo.

Tabla 1.

Matriz DOFA del sistema de producción

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Internos (Factores de la empresa)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apoyo por parte de profesionales con capacidad de desarrollar las actividades propuestas. 2. Producción encaminada a la parte académica e investigativa. 3. Disponibilidad del proyecto para los estudiantes con el fin de adquirir conocimientos en esta área. 4. Equipos de muy buena calidad para el desarrollo de actividades. 5. Control y seguimiento de las labores realizadas. 6. Instalaciones adecuadas para el manejo y procesamiento de leche. 7. Se maneja una alta diversidad de conocimientos que contribuyen a la excelencia productiva. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vías de acceso al proyecto en mal estado. 2. Poca demanda en el consumo de leche de cabra y sus derivados lácteos. 3. Falta de conocimiento sobre las cualidades y calidad de la leche de cabra. 4. Rechazo de la leche por poseer un sabor diferente al de la bovina. 5. Desconocimiento por parte de los consumidores de la región sobre el queso de cabra. 6. Falta de diversificación del queso de cabra en el laboratorio de lácteos.
	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Externos (Factores del ambiente)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Progreso continuo de las técnicas de producción y elaboración de derivados lácteos. 2. Pocos productores de leche de cabra en la región. 3. Apoyo por parte de gobierno 4. Adecuadas instalaciones del 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posibles contagios de parásitos y enfermedades lo que puede significar disminución en producción de leche caprina 2. Cambios climáticos 3. Aumentos en los costos de los insumos, debido a los pagos de

laboratorio de carnes y lácteos.	impuestos de la Institución.
5. En la región no se cuenta con planta de procesamiento de derivados lácteos.	4. Contaminación por agentes externos de la leche y los quesos elaborados.
6. Disponibilidad de la materia prima para la generación de quesos frescos y madurados.	
7. No hay centros de acopio de leche de cabra.	

Nota: En la tabla se realiza la matriz DOFA, del laboratorio de lácteos y la producción de leche caprina de la granja experimental de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Fuente: autor del proyecto

Tabla 2.

Estrategias matrices DOFA del sistema de producción

ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
El proyecto caprino y el laboratorio de lácteos y carnes de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, cuenta con profesionales capacitados, siendo una fortaleza para el desarrollo de diferentes derivados lácteos y nuevos conocimientos a nivel científico.	Se deben mejorar las debilidades internas del proyecto para aprovechar las oportunidades externas que este brinda, en donde los productos que se obtienen en esta área sean reconocidos a nivel local y regional.
ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
Teniendo en cuenta todas las fortalezas, deben ser aprovechadas para reducir las amenazas que se presenten. El laboratorio de carnes y lácteos se encuentra actualmente adecuado para la elaboración de productos que deben ser conocidos por la población universitaria y en general.	Emplear de forma adecuada las instalaciones y equipos con los que cuenta el laboratorio de lácteos y carnes, con el fin de poder optimizar al máximo los recursos disponibles y conseguir con ello la generación de nuevas alternativas de consumo de la leche de cabra y además conocimientos que puedan ser apropiados por los productores caprinos.

Nota: En la tabla se realiza el análisis DOFA, del laboratorio de lácteos y la producción de leche caprina de la granja experimental de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Fuente: autor del proyecto

1.2.1. Planteamiento del problema.

La producción caprina alrededor del mundo se concentra principalmente en países que presentan altos niveles de pobreza lo que dificulta el desarrollo de otras actividades generadoras de ingresos referentes a la utilización de rumiantes. Aproximadamente existen 662 razas de ganado caprino reconocidas, en el continente americano se produce el 3% de la leche caprina a nivel mundial y el país que lidera esta producción es Brasil (Luque Cuesta .M, 2017).

En la capricultura existen cinco grandes factores que están relacionados con la productividad del sistema los cuales son, la alimentación, nutrición, sanidad, bioseguridad, reproducción y un manejo adecuado de esta. En cuanto a la alimentación es muy importante en la producción animal, lo cual va a significar el éxito o fracaso en el sistema, en estudios se ha determinado que el 75% de la producción láctea tiene como responsable la alimentación y solo el 25% a la genética (Palma, 2015).

La producción caprina en Colombia se caracteriza por un bajo uso de insumos y bajo nivel tecnológico en todas las áreas productivas y reproductivas, generalmente se encuentra asociada a sistemas tradicionales y artesanales de producción (Cortes López, H.A. 2016).

En la granja experimental de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña se cuenta con las instalaciones del proyecto caprino adecuadas, donde se manejan razas como la Saanen y la Alpina Francesa, altas productoras de leche y también se cuenta con cruces de diferentes razas para producción de leche, a estos animales se les debe realizar estudios fisicoquímicos de la producción de leche, para aprovechar las propiedades nutricionales y cualidades particulares, dando como resultado un alimento de alto valor nutritivo para el ser humano, como lo son los derivados lácteos.

Entre los derivados lácteos de la más comunes de leche caprina podemos encontrar el queso, se caracteriza principalmente por su alto valor nutricional, ya que tiene una buena digestibilidad, mayor cantidad de ácidos grasos como también de vitamina A, potasio, calcio, fosforo, cobre y magnesio (Vega et al., 2004).

Existe diferente variabilidad de quesos producidos a partir de la leche de cabra, los más conocidos en varios países se encuentran. Camembert, se caracteriza por ser un queso fresco, se caracteriza por tener un color blanco intenso y alto porcentaje de humedad, con un aroma suave, un poco delicado y levemente ácido, de textura granulosa. Crottin, originario del centro de Francia, es de pasta blanca, finamente granular, con hongos que son comestibles se encuentran en la corteza y aspecto irregular, posee sabor complejo y aroma caprino. Chevrotin, es de pasta semidura, corteza muy delgada, recubierta por una fina capa blanca, con un leve picor y suave aroma caprino. Feta, es un queso de pasta semidura y sabor levemente picante y salado. Se madura en salmuera y es ideal para ensaladas, marinado con hierbas y oliva o en tablas de quesos. Brie Y Camembert, son quesos blandos, cremosos, de corteza enmohecida, de sabor suave, ligeramente amargos o ácidos (Litvin, L 2011).

La leche de cabra tiene un poco interés no tradicional, lo que significa que hay falta de información sobre la calidad, aportes nutricionales y su composición. Estas características de la leche de cabra como también de los derivados lácteos que se obtiene a partir de ella, deben ser comparados y darlos a conocer a la población para caracterizarlos y puedan ser comercializados.

1.3 Objetivos de la pasantía

1.3.1 General

Comparar las características químicas de queso caprino de las razas Saanen y Alpina Francesa en la Universidad Francisco de Paula Santander

1.3.2 Específicos

- Determinar las características químicas y visuales de la leche caprina de las razas Saanen y Alpina francesa.
- Relacionar la composición y calidad de la leche con los quesos de cabra elaborados.
- Analizar los parámetros microbiológicos (*Escherichia coli* y aerobios mesofilos) de la leche y queso elaborado.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades a desarrollar en la empresa
<p>Comparar las características químicas de queso caprino de las razas Saanen y Alpina Francesa en la Universidad Francisco de Paula Santander</p>	<p>Determinar las características químicas y visuales de la leche caprina de las razas Saanen y Alpina francesa.</p>	<p>Realizar análisis químico de la leche caprina por animal objeto de estudio con el analizador Milkoscope Julie CS. Realizar seguimiento de producción a los caprinos en lactancia. Elaborar quesos de la leche producida por cada una de las razas</p>
	<p>Relacionar la composición y calidad de la leche con los quesos de cabra elaborados.</p>	<p>Someter a maduración y conservación los quesos para identificar sus cualidades en la producción de queso tipo Camembert. Realizar seguimiento de su aspecto físico las muestras en proceso de maduración.</p>
	<p>Analizar los parámetros microbiológicos (<i>Escherichia coli</i> y aerobios mesofilos) de la leche y queso elaborado.</p>	<p>Realizar análisis químico a los quesos elaborados</p> <p>Relacionar las propiedades iniciales de la leche con la composición final del queso. Hacer muestreo microbiológico (<i>Escherichia coli</i> y aerobios mesofilos) periódico de la leche de cabra.</p>
	<p>Hacer análisis microbiológico (<i>Escherichia coli</i> y aerobios mesofilos) a los quesos frescos y muestras en maduración</p>	<p>Hacer análisis microbiológico (<i>Escherichia coli</i> y aerobios mesofilos) a los quesos frescos y muestras en maduración</p>

Capítulo 2. Enfoques referenciales

2.1 Enfoque conceptual

1.2.2. *Cabra:*

La cabra (*Capra aegagrus*) fue uno de los primeros rumiantes en ser domesticados desde hace aproximadamente 10.000 años por el hombre quien la considero una de las especies más útiles (Aréchiga¹, Aguilera¹, Rincón¹, & Méndez de Lara, 2008). La cabra se define por ser un mamífero artiodáctilo que tiene cuernos, estos animales son pequeños de los cuales existen diferentes tipos de razas dependiendo su color, tamaño y producción. Por lo regular, los adultos alcanzan una altura de 64 cm, el peso que puede variar desde los 9 a los 113 kg según la raza. Las cabras domésticas son animales sexualmente dimórficos, aspecto que caracteriza a especies tanto animales como vegetales, por presentar dos formas anatómicas diferentes. Los machos se destacan por tener un par de cuernos huecos que pueden ser en forma de cimitarra o de espiral, un penacho de pelo semejante a una barba, y también glándulas odoríficas sexuales y más grandes en cuanto al tamaño en comparación de las hembras (Fernández., 2017).

La raza caprina Saanen es de origen Suizo, principalmente destinada a la producción de leche, sobresale la cantidad que produce, grasa y la tasa proteica que contiene, lo que caracteriza a esta raza es su color blanco, pelaje corto, algunas pueden tener manchas negras en la ubre, orejas, ojos y nariz, las orejas son cortas, erectas, cuernos pequeños, los cuales poseen forma de sable o en algunos pueden ser mochos. El período de lactancia es 600-1000 litros, y aproximadamente un total de 4-6 litros diarios (AGROBIT, 1997).

La raza Alpina es de origen suizo, productora de leche, se destacan por ser de color blanco con negro o blanco con café, las orejas son erectas, los cuernos son medianos y se dirigen hacia atrás. Lo que define principalmente a la raza Alpina es su rusticidad, precocidad, desarrollo y adaptabilidad al medio en el que se encuentre. Las mamas son ampulosas, lo que indica que tiene amplia base de inserción tanto anterior como posterior, muy retractiles después del ordeño, los pezones se encuentran bien diferenciados de las mamas. La producción de leche de esta raza es de 675 a 900 litros en un periodo de lactancia de 250 a 300 días. Las hembras tienen un peso aproximado de 50-70 Kg y en machos 100 kg (FINAGRO, s.f.).

2.1.1 Caprinocultura: Es una actividad que consiste en el manejo doméstico de hatos de cabras por parte de familias rurales como estrategia de producción o subsistencia, se considera como producción doble propósito leche y carne.

Los sistemas de explotación caprina se definen como extensivos, los cuales requieren grandes extensiones de terreno ya que su alimentación se basa en el pastoreo a voluntad, los intensivos se basan en una alimentación que cumple con los requerimientos proteicos y energéticos, tienen altos costos pero un mayor rendimiento en la producción y los sistemas semi intensivos, presenta un buen rendimiento productivo, donde los animales pastorean y también se alimentan a base de concentrado (Gonzales G. , 2012).

2.1.2 Situación en el mundo: datos que han sido recolectados sobre la población de cabras a nivel mundial ha tenido un crecimiento anual del 2% hasta el año 2018, los países que se destacan por su producción de carne caprina, los cuales representan el 37% de la producción mundial son Nueva Zelanda, China, India, Turquía y Australia. Los países productores de leche

que representan el 32% de la producción mundial y son India, Sudan, Bangladesh, Pakistán y Francia (Minagricultura, 2018).

2.1.3 Situación en Colombia: la producción caprina en Colombia, se ha utilizado en los últimos como una actividad de agro negocio, por lo que ha sido artesanal y regionalizada, siendo la Guajira la región con más población de cabras actualmente. En el departamento de Santander se maneja un sistema tradicional puesto que las familias que se dedican a esta producción cuentan con bajos recursos económicos y nivel educativo, en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Antioquia y Tolima, se enfocan en la elaboración de derivados lácteos de forma artesanal (Bustamante C. V., 2020).

2.1.1 Leche se define como el producto obtenido de la secreción mamaria normal de animales ya sea, bovinos, bufalinos o caprinos lecheros que se encuentren con un buen estado de salud, se obtiene mediante uno o más ordeños completos, no se le realiza ningún tipo de adición de sustancias, es destinada al consumo en forma de leche líquida o a la elaboración de derivados lácteos (Decreto 616 de 2006).

2.1.2 Leche de cabra: este producto ha sido un componente esencial desde la época mediterránea, ya que se consideraba como un alimento de calidad para el hombre y actualmente aporta gran cantidad de proteína para el consumidor, la demanda de la leche de cabra se ha incrementado por el crecimiento poblacional y por su composición ya que contiene beneficios nutricionales (Fernández, 2017).

2.1.3 Propiedades: contiene gran cantidad de valores nutricionales como la cantidad de hierro, grasa constituyendo del 3 al 6% de la leche, vitaminas A, B, C y D, proteínas como la lactoglobulina siendo de más fácil digestión, calcio, magnesio, fosforo, manganeso. Puede ser

consumida por personas que tengan problemas con la lactosa, se asemeja respecto a la composición con la leche materna ya que es sana y nutritiva.

Gracias al contenido de ácidos grasos esenciales que contiene la leche de cabra ayuda a problemas cardiacos, principalmente por la contribución del ácido linolénico. En cuanto a la composición de la grasa, es la responsable de las propiedades en contra del colesterol alto, debido a que impide que se absorba el exceso de ácidos grasos saturados que se encuentran en el organismo, por lo cual se reduce la concentración de colesterol LDL (malo) y triglicéridos y aumenta la concentración de colesterol HDL (bueno). Otra característica a destacar es el tamaño pequeño de los glóbulos grasos que contribuye a la rápida digestibilidad, lo que disminuye los problemas digestivos al ser consumida esta leche (Fernández, 2017).

2.1.4 Derivados lácteos a partir de la leche de cabra se obtienen varios productos, tal como yogurt, queso, cortados, panelas, helados.

El queso de cabra fue uno de los primeros productos lácteos elaborados por el hombre, desde hace aproximadamente 7000 años antes de Cristo. Con el paso del tiempo se fueron preparando diferentes tipos de queso, según el tiempo de maduración y la raza de cabra utilizada, los cuales tenían características específicas. Una de las características más importantes a resaltar en los quesos de cabra es que tiene un gran contenido en su valor nutricional lo cual aporta calcio, proteínas, vitaminas A, D, E y k, riboflavina, potasio, fósforo, hierro, niacina y tiamina y es bajo en grasas, calorías y colesterol, sodio. Es más fácil de digerir por lo que contiene menos lactosa y caseína, lo que beneficia a personas con problemas gástricos e intolerantes a la lactosa (S.R.L., 2016).

Existen diferentes tipos de queso que se pueden preparar a base de la leche de cabra, los más conocidos son:

Grandbrie: posee una corteza de hongos blancos los cuales son comestibles poseen un sabor suave, son de pasta blanda y su periodo de maduración se encuentra entre los 60 y 90 días de elaboración, el cual está apto para su consumo (Fola, 2012).

Cendre: caracterizado por su color en la corteza que es ligeramente negro, esto se debe por la cobertura de carbón vegetal alimentario conocida como ceniza y su interior es blanco intenso, posee un 50% de grasa, son cremosos y su sabor es ligeramente ahumado (Halal, 2019).

Blackambert: tienen una corteza blanda y cremosa se asemeja a un queso de tipo Camembert. Pero se diferencia es por estar teñido con tinta de calamar y es de sabor suave cuando tiene pocos días de maduración (Fola, 2012).

Cabrauntar, su tiempo de maduración varía entre los 60 a 90 días, se caracteriza por ser de color blanco intenso, contiene gran porcentaje de humedad, su aroma es suave, muy delicado, poco ácido y su textura es granulosa (Fola, 2012).

Crottin, Queso de pasta blanda con corteza natural, es redondo y poco grueso, su sabor y textura varían en abundancia yendo del extremo dulce y cremoso al más seco e intenso. Según el tiempo que tenga de preparación la corteza se vuelve azul (Dominguez, 2018).

Chevrotin, es de pasta semidura, superficie rugosa, corteza delgada, recubierta por una fina capa blanca, con leve picor, con suave aroma caprino, el periodo de maduración puede durar hasta 180 días (Lucia, 2019).

Feta, la pasta de esta variedad de quesos es semidura, el sabor es levemente picante y un poco salado. El proceso de maduración se realiza en salmuera, la utilización de estos quesos y es ideal para ensaladas, marinado con hierbas y oliva o en tablas de quesos (Litvin, L 2011).

Brie es un queso cremoso, tiene una dimensión extra de sabor que lo hace aún más superlativo, es más suave, la corteza y el interior son de color blanco brillante debido al moho que se utiliza que le da este color característico (S. R. L, 2015)

Camembert, originario de Normandía, este queso tiene una maduración de 5 a 24 semanas, cuando tiene poco tiempo en estado de maduración su cascara es un poco blanda, esponjosa, enmohecida, cuando madura el sabor es terroso, ácida debido a los ácidos grasos que contiene la leche de cabra, entre ellos se encuentran, el ácido caproico, caprílico y cáprico, su corteza es más dura, el moho es muy notable de color blanco o ligeramente rosado y su interior es muy blando, en el proceso de elaboración se utiliza diferentes cultivos, *Penicillium candidum*, *Streptococcus thermophilus* y *Lactococcus lactis ssp* (Peña, 2018).

Tabla 3.

Dentro del valor nutricional, por cada 100 gr el queso aporta

Componente	Cantidad
Proteínas	19 g
Grasas totales	24 g
Sodio	486 mg
Calcio	550 mg
Valor energético	291 kcal

Nota: En la tabla se relaciona el contenido nutricional de queso de leche de cabra

Fuente: Peña, (2018).

2.2 Enfoque legal

2.2.1 Decreto 1880 de 2011, el presente decreto señala los requisitos para la comercialización de leche cruda para consumo humano directo en el territorio nacional, lo cual

se aplica al comercializador en expendio y comercializador ambulante de leche cruda para consumo humano directo (INVIMA, 2011).

2.2.2 *Codex alimentarius*, es el referente mundial principalmente para los gobiernos, la industria de alimentos, los comerciantes y los consumidores. Su objetivo esta enfatizado en proteger la salud del consumidor, garantizar la aplicación de prácticas leales en el comercio de alimentos y finalmente promover la coordinación de todos los trabajos sobre normas alimentarias emprendidos por las organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales (FAO, Codex Alimentarius, 2021).

2.2.3 *Norma general para el queso* La presente Norma se aplica a todos los productos destinados al consumo directo, las normas para las distintas variedades de quesos, o grupos de variedades de quesos, podrán contener disposiciones más específicas que las que figuran en esta Norma. En dichos casos se aplicarán tales disposiciones más específicas.

La leche utilizada en la elaboración de los productos deberá cumplir los niveles máximos de contaminantes y toxinas especificados para la leche en la Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos, los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios y plaguicidas establecidos para la leche por la Comisión del Codex Alimentarius. Se recomienda que los productos abarcados por las disposiciones de esta Norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones pertinentes del Principios generales de higiene de los alimentos (FAO, Norma general para el queso, 2018).

2.2.4 *Norma para el camembert* Esta Norma solo se aplica al queso Camembert destinado al consumo directo, es un queso blando, madurado principalmente con mohos de conformidad con la Norma general para el queso, tiene la forma de un cilindro plano. El cuerpo presenta un color de casi blanco a amarillo claro y tiene una textura blanda, el procedimiento de

maduración para desarrollar las características de sabor y cuerpo dura normalmente 10 días como mínimo a una temperatura de 10–16 °C, según el nivel de madurez requerido. Los productos a los cuales se aplica la presente Norma deberán cumplir los niveles máximos de contaminantes especificados para el producto en la Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos. La leche que es utilizada en la elaboración de los productos a los cuales se aplica la presente Norma deberá cumplir los niveles máximos de contaminantes y toxinas especificados para la leche en la Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos (CXS 193-1995), y los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios y plaguicidas establecidos para la leche por la CAC (FAO, Normas para el Camembert, 2018).

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Presentación de resultados

3.1.1 *Objetivo número uno: determinar las características químicas y visuales de la leche caprina de las razas Saanen y Alpina francesa.*

Para el desarrollo de este objetivo se realizó el análisis químico de la leche caprina por animal objeto de estudio con el analizador Milkoscope Julie CS, obteniendo resultados de la cantidad de grasa, sólidos no grasos, densidad, lactosa, agua presente en la leche, punto de congelación, temperatura, proteína y minerales.

Según Bedoya, Rosero, & Posada (2001), la leche de cabra contiene un alto porcentaje de nutrientes y sólidos totales, es ligeramente ácida en comparación con otras especies, su calidad nutricional, depende en gran parte del rendimiento que se obtenga, la productividad y la aceptación de quien la consume, dentro de la composición, por cada 100ml la leche, como se puede ver en la tabla 4.

Tabla 4.

Composición de leche de cabra

Composición	Cantidad
Calorías	70 kcal
Grasas	3.8 – 4.0 %
Sólidos no Grasos	8.9%
Proteínas	3.4 %
Lactosa	4.1%

Nota: En la tabla se reporta la composición proximal de leche de cabra en kcal y porcentaje.

Fuente: Bedoya, Rosero, & Posada, (2.001).

La composición de la leche de cabra se ve afectada principalmente por varios factores nutricionales, como los carbohidratos tanto estructurales como no estructurales, la materia seca consumida, el tamaño de partículas en la ración suministrada, la utilización de suplementos que

sean energéticos. El contenido de grasa en la leche, es uno de los componentes más sensibles en cuanto a los cambios nutricionales, la proteína se ve afectada por el componente genético, el porcentaje de lactosa y los minerales se influyen por la dieta suministrada (Bedoya, Rosero, & Posada, 2001). En la tabla 5 se determina la composición de la leche de cabra de los dos animales utilizados de la raza Alpina y de la raza Saanen obteniendo la cantidad de grasa, densidad y lactosa, siendo esta última raza con mejor composición láctea debido a la diferencia que existe en los resultados presentados.

Tabla 5.

Composición de la leche de cabra

	Grasa	Densidad	Lactosa
Alpina (1)	4.34±0.57	1.027±0.00076	4.46±0.087
Alpina (2)	3.25±0.51	1.026±0.00107	4.10±0.182
Saanen	5.21±0.58	1.029±0.00088	4.80±0.129
<i>p</i> -Valor	0.000	0.000	0.000

Nota: En la tabla se reporta los resultados obtenidos de grasa, densidad, y lactosa de la leche de cabra de las razas Saanen y alpina francesa

Fuente: Autor del proyecto

Así mismo, en la tabla 6 se presenta la composición de la leche de cabra, obteniendo de la raza Saanen una buena cantidad de sólidos no grasos y proteína, mientras que los minerales se encuentra un mayor contenido de minerales en la raza Alpina, debido a la alimentación y nutrición en esta raza.

Tabla 6.

Composición de la leche de cabra

	SNG	Proteína	Minerales
Alpina (1)	8.22±0.16	3.07±0.056	0.65±0.016
Alpina (2)	7.54±0.33	2.83±0.122	0.60±0.032
Saanen	8.83±0.23	3.29±0.086	0.64±0.019
<i>p</i> -Valor	0.000	0.000	0.000

Nota: En la tabla se reporta los resultados obtenidos de sólidos no grasos, proteína y minerales de la leche de cabra de las razas Saanen y alpina francesa

Fuente: Autor del proyecto

Según Martínez, Villegas, Fuentes, Pérez, & Jerrez (2014), en una investigación realizada sobre la influencia de la estación del año, la raza y el número de parto, en la calidad y cantidad de leche en cabras semiestabuladas, las hembras de la raza Alpina dieron como resultado parámetros elevados en el tercer parto, teniendo una producción de 2.490kg, un porcentaje de lactosa del 5.07%, densidad del 1030.732, mientras que la raza Saanen se obtienen parámetros altos en el cuarto parto, la mayoría de las hembras se encuentran en el proceso de secado por lo que disminuye la producción y se incrementa el porcentaje de grasa 4.045 %, proteína del 2,7%, sólidos totales del 0.706 % y sólidos no grasos con un porcentaje del 7.381 %. Comparado con los resultados obtenidos de la presente investigación los parámetros como la grasa en la raza Saanen el porcentaje es más elevado, obteniendo 5,21%, al igual que la proteína del 3.29%, y en la raza Alpina del 3.07%, los sólidos no grasos, reportaron 8.22% y en la raza Saanen del 8.83%, siendo la densidad más baja pero acercándose al valor de la investigación realizada, teniendo muy poca diferencia del 1.027.

Para dar cumplimiento al objetivo número uno se realizó el seguimiento de producción a los caprinos en lactancia.

Según Paz, Togo, & López, (2007), el control de la producción láctea caprina es una herramienta fundamental e indispensable para el éxito de la explotación, esto con la finalidad de tener el nivel de la producción de leche caprina durante el periodo de lactación, y los parámetros técnicos productivos de esta.

La producción de leche de cabra ha sido afectada por diversos factores, que se encuentran relacionados uno de ellos son los factores genéticos donde los diferentes tipos de razas que se trabaja para producción láctea en varias investigaciones tiene diferencias estadísticamente

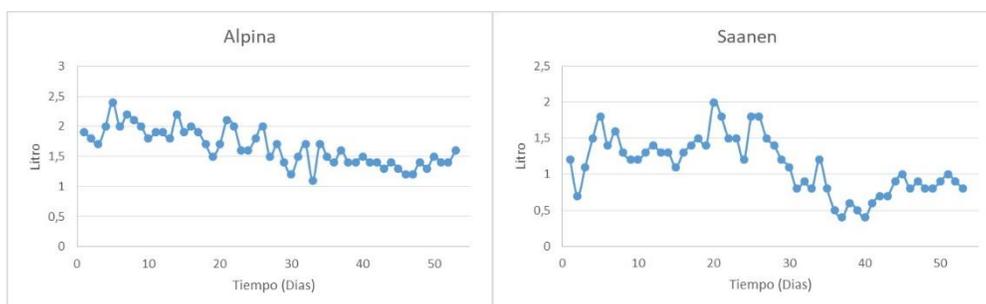
significativas, debido a las características productivas que tiene cada raza. Otro factor que influye es el medio ambiente, donde la temperatura afecta o limita la producción ya que la diversidad de cambios climáticos puede producir estrés, cuando se presenta temperaturas altas baja el consumo de alimento, lo cual disminuye su rendimiento, altera la composición química de la leche, como el contenido de proteína, grasa, lactosa, calcio y potasio. En cuanto a la humedad relativa a parte de incrementar el nivel de estrés, puede aumentar la presencia de organismos patógenos tal como bacterias y hongos que pueden llegar a producir diversas enfermedades (Bustamante C. V., 2015).

La raza Saanen es considerada una raza productora de leche con alto contenido en grasa y proteína, llegando a obtener 848 kg, durante su lactancia, durando está aproximadamente 273 días, teniendo un promedio de 3,1 kg por día (M. Valencia,, Doble, & Arbiza, 2002).

La raza alpina puede llegar a producir de 700 a 800 litros de leche, durante su lactancia que puede durar 305 días, teniendo un porcentaje de grasa de 3.2 a 3.5 con una proteína de 3.36 (Gonzales K., 2018).

Figura 2.

Producción de leche de cabra



Nota: En la figura se reporta la producción de leche en litros obtenida de las razas Saanen y Alpina francesa.

Fuente: Autor del proyecto

En la figura 2 se reporta el seguimiento de la producción, obteniendo una producción máxima obtenida de la raza Alpina francesa fue 2.5L/día, la mínima fue de 1.15L/día, teniendo un promedio total de 1.75L/día, la raza Saanen dió como resultado una producción promedio de 1,1L/día, comparando los resultados obtenidos con la literatura, la raza Alpina está dentro de los parámetros indicados, mientras que la raza Saanen reporta una producción mas baja.

3.1.2 Objetivo número dos: relacionar la composición y calidad de la leche con los quesos de cabra elaborados.

Para el desarrollo de este objetivo se realizó la elaboración de quesos de las razas Saanen y Alpina Francesa, para lo cual se llevó a cabo el siguiente procedimiento

Materia prima utilizada: la leche es la principal materia prima utilizada para la elaboración de queso, si no es sometida a ningún tratamiento, el queso conserva aún más su sabor y el contenido de grasa, teniendo siempre presente la calidad de la leche con la que se va a trabajar, que sea libre de contaminación e impurezas sin agregarle agua (Medina, 2013).

Existen varios tipos de contaminación en la leche de cabra, debido a la presencia de microorganismos, una de ellas es contaminación en la ubre del animal, debido a que si no se realiza el procedimiento de desinfección, puede llegar a contaminar la leche que se va a ordeñar, el estiércol, el barro, el pelo del animal pueden llegar a transmitir numerosos microorganismos; los utensilios utilizados, tal como el balde, los filtros, coladores, cuando no son desinfectados o también mal lavados; la persona que ordeña, si al pasar de un animal a otro para ser ordeñado y este no es desinfectado, el correcto uso de elementos de protección personal; el agua utilizada para lavar las ubres y esté contaminada; el medio ambiente en el que se esté trabajando, pues es

uno de los principales contaminantes debido a los alrededores de las instalaciones donde se tiene el aprisco, el aire y en algunas ocasiones insectos (Martínez, 2017).

El queso camembert se elaboró a partir de leche de cabra cruda, recolectada en el proyecto caprino de la granja experimental, localizado en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, las condiciones en las que se realizó el ordeño fueron con un buen manejo e implementando condiciones de bioseguridad para garantizar la calidad del producto.

La leche se tomó por separado, obtenida de las razas Sannen y Alpina francesa e inmediatamente se trasladó al laboratorio de lácteos, para realizar los análisis correspondientes.

Análisis de la leche: Una vez se obtiene la leche con la cual se trabajó se hizo el análisis químico por cada animal objeto de estudio con el analizador Milkoscope Julie C5, obteniendo la cantidad de grasa, sólidos no grasos, densidad, lactosa, punto de congelación, temperatura, proteína y minerales, haciendo este procedimiento por triplicado.

La grasa de la leche de cabra se encuentra en gran cantidad con forma de glóbulos, posee un tamaño muy mínimo, gracias a esto permite una excelente digestibilidad, aunque la cantidad de grasa depende mucho de la raza caprina, contiene ácidos grasos esenciales como el linoleico y araquidónico, permiten que la leche sea más saludable (Bedoya, Rosero, & Posada, 2001).

Dentro de la composición proteica cabe resaltar que este parámetro se encuentra ligado a la genética, se destacan las proteínas hidrosolubles y no coagulables beta y alfa lactoalbúmina y globulinas, cuando se elabora queso, estas proteínas se pierden por el suero y son desnaturalizadas por tratamientos térmicos. Las proteínas coagulables o caseínas se encuentran la kappa caseína en una cantidad del 20%. La lactosa contiene el 1% menos que en la leche de vaca, gracias a este carbohidrato puede ser consumida por personas intolerantes a la lactosa y es más digestible (Mafalda, 2015).

Tiene un contenido del 77 al 80% de agua, por consiguiente debe tener un porcentaje del 20% de sólidos totales, lo que en conjunto debe tener un 4% de grasa, 3.4 de contenido proteico y de 4 al 6% de carbohidratos como lactosa y algunos minerales como lo es el calcio (Fernández, 2017).

Elaboración de queso camembert: Se trabajó con leche cruda, aumentando la temperatura a 36°C. Donde se le adicionó los cultivos, *Penicillium candidum*, *Streptococcus thermophilus* y *Lactococcus lactis ssp*, los cuales son incorporados en la leche una vez tenga su temperatura óptima y adecuada. Las principales características de estos cultivos es que se extienden sobre la superficie del queso, donde va a tener un crecimiento adecuado (*Penicillium candidum*, le da la corteza color blanco, finalizado el tiempo de maduración), este crecimiento inicia desde el exterior hasta el interior del queso, teniendo una consistencia interna blanca y cremosa. La cantidad de cultivo utilizado es 1 ml de cada cultivo por cada litro de leche utilizado y se deja transcurrir una hora.

Penicillium candidum: este moho es utilizado para la formación de la corteza, se caracteriza por presentar el micelio blanco el cual se ubica en la superficie del queso y lo protege de contaminantes, aporta el aroma y textura adecuado, gracias al proceso de proteólisis y lipólisis. El cultivo *Lactococcus lactis ssp* produce el aroma característico y hace que su sabor contenga un toque ácido (Gómez, 2012).

Streptococcus thermophilus: es muy conocido en la industria láctea, utilizado para producir yogurt o queso tipo Brie o Camembert. Se considera como una bacteria ácido – láctica positiva anaeróbica facultativa, se puede desarrollar con presencia o no de oxígeno, para elaborar productos que tengan procesos fermentativos (Danone, 2019).

Coagulación de la leche: la cantidad de cuajo utilizada fue de 4 ml por cada litro de leche, se le adiciona una vez se obtenga una temperatura máxima de 38°C, donde se forma una cuajada firme y sea posible cortar sin ninguna dificultad, dejando trascorrir una hora, gracias a la fermentación en el tiempo trascurrido y al aumento de la temperatura, se elimina el agua que atrapa en su interior, permitiendo la concentración de los sólidos de la leche.

La temperatura antes y durante el cuajado influye en las características del queso que se obtiene, otro factor importante es la duración y la cantidad de cuajo utilizado. Durante este procedimiento lo preferible es que la temperatura se mantenga para el crecimiento de bacterias, en conjunto con las enzimas producidas las cuales son empleadas para la acidificación de la leche, todo esto se da con el objetivo de obtener el sabor del queso en el tiempo de maduración (La cañada del capitán , 2020).

Corte, reposo: cuando el cuajo tenga una consistencia firme, se procede a cortar. Para determinar el punto en el cual el coágulo debe ser cortado, se utilizan varios métodos, uno de ellos, hundiendo la mano en la cuajada, otros utilizan el mismo termómetro, el cual es hundido por debajo de la cuajada y luego levantando, causando la ruptura en una línea de división (Scott, 2002). Los cortes deben ser aproximadamente de 2 cm, después del corte se procede a dejar en reposo durante 30 minutos.

Moldeo: la cuajada después del reposo debe ser llevada a moldes, los cuales poseen pequeños orificios para el desuerado.

Finalmente se deja trascorrir 24 horas para adicionarle sal, en algunos casos, se le adicionó sal al quinto día y se pasa a moldes completamente cerrados, se mantiene en refrigeración a una temperatura de 5 a 10°C durante 5 semanas, realizando el volteo diariamente.

El salado del queso se puede hacer ya sea en seco, dejando trascurrir un día o en salmuera, teniendo en cuenta que esta última debe cambiarse constantemente debido a que puede llegar a ser fuente de contaminación, un queso de 230 gramos debe tener un porcentaje de sal en salmuera del 20%, si se hace en seco, se esparce la sal muy cuidadosamente, teniendo un 5% de sal, el hongo *Penicillium candidum* puede resistir a altas concentraciones de sal y puede crecer sin ninguna dificultad (Gómez, 2.012).

Otra actividad ejecutada para cumplir con el objetivo numero dos fue Sometiendo a maduración y conservación los quesos para identificar sus cualidades en la producción de queso tipo Camembert.

Los quesos madurados se definen como aquellos que tienen en su proceso de elaboración, un cuidado especial diariamente y más tiempo requerido, según la clase de queso que se esté elaborando, para obtener un producto de buena calidad y con sabor único y característico (Meyer, 1996).

El proceso de maduración puede durar de 5 a 24 semanas, con la finalidad de desarrollar las características tanto de sabor como textura, el cual debe estar a una temperatura de 10 a 16 °C, existe diferentes condiciones de maduración, cuando el queso elaborado manifieste sus cambios físicos, sensoriales, químicos y sus características de color, olor y sabor. Gracias al trabajo que realiza el cultivo utilizado *Penicillium candidum*, se forma la corteza y se da el proceso de proteólisis o maduración desde la superficie hacia el interior (FAO, 2001).

Cuando los quesos se dejan mayor tiempo en maduración su sabor es más exquisito, su aroma un poco más fuerte y agradable. Existe una serie de cambios químicos que intervienen en este proceso como la fermentación o glucolisis, la lipolisis y diversos factores físico- químico, la aireación, asegura en gran medida las necesidades del oxígeno en la superficie del queso; pH, en

quesos madurados los valores de pH varían de 4.9 a 7; humedad, ayuda en el proceso y desarrollo microbiano, cuando el queso tiene un alto porcentaje de humedad, madura más rápido, en comparación con quesos que tienen baja humedad; la temperatura para el desarrollo adecuado de la flora superficial del queso debe ser baja entre 10 y 15° C, lo que va a contribuir en el desarrollo microbiano y la actividad enzimática; el contenido de sal debe ser de 2,5 % para regular la actividad que realiza el agua (Martínez, 2017).

En la figura 3 se determina el seguimiento del aspecto físico de las muestras en proceso de maduración, en la figura A, teniendo una semana de elaboración, en la figura B, tiene una maduración de 4 semanas y en la figura C, 5 semanas de maduración, cumpliendo con el tiempo estipulado.

Figura 3.

Elaboración del Quesos Camembert



Nota: En las fotos se reporta el proceso de elaboración del Queso Camembert, de la semana número 1 (figura A), la semana número 4 (figura B) y de la semana numero 5 (figura C),

Fuente: Autor del proyecto

El proceso de maduración del queso Camembert es complejo, debido a que existen diversas fuentes de contaminación como lo son los hongos, en algunas ocasiones se tarda el crecimiento del moho y se presenta varios defectos en el proceso, tal como lo es el pelo de gato, que se considera como el más común en el queso Camembert, es el crecimiento de moho de color gris en la superficie o corteza de queso, antes de iniciar el crecimiento del *Penicillium*

candidum (Gómez, 2.012). En la figura 4 se puede observar el aspecto físico denominado pelo de gato, que se presentó en una de las muestras elaboradas.

Figura 4.

Queso camembert, aspecto físico pelo de gato



Nota: En las fotos se reporta el Queso Camembert, de la semana número 5, observando el aspecto físico pelo de gato comparado con la literatura.

Fuente: Autor del proyecto

La piel de sapo se considera principal por la formación de una capa de color amarillo en la corteza y esta se torna ligeramente arrugada, de olor fuerte, esto es causado por temperatura alta o deficiencia en el salado (Gómez, 2.012). En la figura 5 se muestra el aspecto físico de una de las muestras del queso Camembert.

Figura 5.

Queso camembert, aspecto físico piel de sapo.



Nota: En las fotos se observa el Queso Camembert, después de haber cumplido 5 semanas de maduración, reportando como aspecto físico piel de sapo.

Fuente: Autor del proyecto

En la figura 6 se presenta el descortezamiento, la cobertura se libera fácilmente del queso, lo que produce el quiebre de este, se presenta por la inadecuada composición físico química del queso, cuando existe exceso de humedad, cobertura en exceso del moho blanco (Gómez, 2.012).

Figura 6.

Queso camembert, aspecto físico con descortezamiento



Nota: En las fotos se observa el Queso Camembert, con descortezamiento, teniendo 6 semanas de maduración.

Fuente: Autor del proyecto

En la figura 7 se presenta un crecimiento insuficiente del moho, esto se debe a la falta de acidificación durante el proceso de elaboración, queso extremadamente seco con bajo porcentaje de humedad, temperatura baja (Gómez, 2.012).

Figura 7.

Queso camembert, aspecto físico con crecimiento insuficiente del moho



Nota: En las fotos se reporta el Queso Camembert, de la semana número 5, sin presencia del *Penicillium candidum*.

Fuente: Autor del proyecto

Análisis químico de los quesos elaborados.

Comparando los resultados obtenidos con investigaciones realizadas, determinando de esta manera el rendimiento quesero, en cuanto al contenido de grasa en razas cruzadas, se produce un valor más alto ($6,30 \pm 0,90$) que en cabras criollas, el porcentaje de proteína fue menor ($4,64 \pm 0,27$) y un resultado muy similar en cuanto a sólidos totales ($15,97 \pm 0,83$ en cabras cruzadas $15,79 \pm 0,25$ en raza criolla), en la investigación presentada por Oliszewski, et al., (2.002), se analizó la variación que tuvo el rendimiento quesero en función del tiempo de maduración, indicando de esta manera que el rendimiento disminuye un 0,17% por cada día de maduración.

En la tabla 7 se presenta el rendimiento quesero en diferentes días de maduración, desde los días 8, 15, 20, 35 y días 60 con diferentes muestras y realizando este procedimiento para obtener cual raza obtuvo un mejor rendimiento en estos días de elaboración, teniendo un descenso, debido a la pérdida de humedad que se presenta durante las 5 semanas.

Tabla 7

Rendimiento del queso Camembert

	Rendimiento quesero				
	Día 8	Día 15	Día 20	Día 35	Día 60
Alpina (1)	15.49±1.56 ^a	14.47±1.94 ^a	14.00±1.91 ^a	13.43±1.84 ^a	11.65±1.10 ^a
Alpina (2)	12.77±3.21 ^b	11.94±2.81 ^b	11.57±2.56 ^b	10.74±1.81 ^b	10.39±1.94 ^b
Saanen	17.93±2.98 ^c	15.42±2.58 ^a	14.38±2.58 ^a	13.41±2.52 ^a	12.60±2.24 ^a
<i>p</i> -Valor	0.000	0.000	0.000	0.000	0.035

Nota: En la tabla se reporta los resultados obtenidos del rendimiento quesero de las razas Saanen y Alpina francesa en los días 8, 15, 20, 35 y 60.

Fuente: Autor del proyecto

La raza Alpina obtuvo un mejor rendimiento quesero a las 5 semanas de maduración, debido al factor de coagulación que se presenta en la leche en cada uno de los parámetros evaluados, como la grasa, humedad, minerales y proteína, según se describe en la tabla 8.

Tabla 8

Rendimiento del queso Camembert a las 5 semanas de maduración

	Grasa	Humedad	Minerales	Proteína
Alpina (1)	24.63±1.25	47.38±2.85	3.45±2.07	30.21±5.13
Alpina (2)	22.83±3.31	45.80±2.88	3.06±0.89	24.52±4.88
Saanen	24.38±5.31	47.09±4.80	2.67±0.85	25.86±9.50
p-Valor	0.700	0.750	0.712	0.766

Nota: En la tabla se reporta los resultados obtenidos de grasa, humedad, minerales y proteína de las razas Saanen y Alpina francesa.

Fuente: Autor del proyecto

En Finalmente una de las actividades ejecutadas fue relacionando las propiedades iniciales de la leche con la composición final del queso, comparando los resultados con la investigación realizada por Palma, Barrionuevo, & Corradetti, (2015) afirma que el contenido de grasa en la leche, define en gran medida la grasa presente en el queso elaborado, se aprovecha un alto porcentaje de este, también define las características organolépticas y sensoriales del queso ya sea el sabor o su textura. Respecto al contenido proteico, de la manera en que se elabore el queso, da como resultado la coagulación de la caseína lo que indica un buen rendimiento quesero.

3.1.3 Objetivo número tres: analizar los parámetros microbiológicos (Escherichia coli y aerobios mesofilos) de la leche y queso elaborado.

Para dar cumplimiento al presente objetivo se hizo muestreo microbiológico (*Escherichia coli* y aerobios mesofilos) periódico de la leche de cabra.

La leche de cabra es un alimento susceptible para recibir contaminación, su composición y calidad, depende en gran medida para el desarrollo de microorganismos patógenos, por lo que es de fundamental importancia conocer la microbiología de la leche para obtener buenos

resultados en cuanto al procesamiento y obtención de productos elaborados a partir de esta. Los microorganismos se pueden desarrollar en varios medios, los cuales causan descomposición de la leche e infección en el consumidor del producto final, pero algunos pueden ser beneficiosos tal como los que causan fermentación (Scott, 1991).

Tabla 8

Microbiología de la leche de cabra

Muestra	Aerobios mesofilos	<i>Escherichia coli</i>
A (1)	65.5X10 ³ UFC/ml	Ausencia
A (2)	68.3X10 ³ UFC/ml	Ausencia
Saanen	60.1X10 ³ UFC/ml	Ausencia

Nota: En la tabla se reporta los resultados obtenidos del análisis microbiológico de la leche caprina de las razas Saanen y Alpina francesa.

Fuente: Autor del proyecto

Teniendo en cuenta el decreto 616 del 2006, se compara el resultado obtenido del análisis microbiológico de la leche caprina de las razas Saanen y Alpina Francesa, la cantidad de aerobios mesofilos totales se encuentra dentro de los parámetros, lo que indica que esta leche es apta para el consumo y para la elaboración de derivados lácteos, lo cual se puede aprovechar en su totalidad el valor nutricional que contiene, según lo describe en la tabla 8.

Por otra parte se realizó el análisis microbiológico (*Escherichia coli* y aerobios mesofilos) a los quesos frescos y muestras en maduración

El queso es uno de los principales alimentos que es considerado como de los mejores en todo el mundo por su contener un alto valor nutritivo y debido a esto es necesario conocer y determinar su calidad, composición físico química y microbiología para garantizar que su consumo, puesto que en el proceso de elaboración y maduración existe fuentes contaminantes que favorecen al crecimiento microbiano (Martínez, 2017).

Tabla 9*Microbiología del queso Camembert*

Muestra	Aerobios mesofilos	<i>Escherichia coli</i>
A (1)	450 UFC/ml	Ausencia
A (2)	500 UFC/ml	Ausencia
Saanen	420 UFC/ml	Ausencia

Nota: En la tabla se reporta los resultados obtenidos del análisis microbiológico del queso Camembert de las razas Saanen y Alpina francesa.

Fuente: Autor del proyecto

Según la norma técnica colombiana 750, los requisitos microbiológicos de queso madurados se encuentran dentro del rango adecuado ya que el nivel máximo es de 1000 UFC/ml y el mínimo es de 100 UFC/ml, en la tabla 9 se reporta los resultados de la microbiología del queso Camembert, los cuales no sobrepasan de los límites establecidos, lo que quiere decir que es un producto de buena calidad y se garantiza para su consumo.

4. Diagnóstico final

Durante el periodo de las pasantías, se llevó a cabo una serie de actividades las cuales hicieron parte del proceso de aprendizaje y contribuyeron al logro de los objetivos del presente trabajo, aportando a la innovación en temas como lo es la elaboración de queso tipo Camembert, considerado nuevo en la región, es por ello la gran importancia de realizar análisis tanto físico – químico como microbiológico de la leche con la cual se va a trabajar, para garantizar la calidad del producto, ya sea para consumo directo o para la elaboración de derivados lácteos y de esta manera asegurar la inocuidad.

Por otra parte se elaboraron quesos tipo Camembert de leche caprina de las razas Saanen y Alpina francesa, después de haber realizado el análisis para conocer parámetros como la lactosa, densidad, proteína, minerales grasa, temperatura y de esta manera poder concluir cual raza dio mejores resultados comparados con varias investigaciones realizadas.

Se logró establecer las variables a tener en cuenta para la estandarización del queso Camembert de leche de cabra, donde se identificaron diferentes factores que inciden en el proceso de elaboración y maduración, como lo son el control adecuado de temperatura y humedad relativa durante todas sus etapas de fabricación.

En el transcurso de las pasantías se participó en las labores diarias que se llevaban a cabo en el laboratorio de cárnicos y lácteos, con el objetivo de adquirir conocimientos nuevos y de esta manera ponerlos en práctica.

5. Conclusiones

Al evaluar las características físicas químicas de la leche caprina, de las razas Alpina francesa y Saanen se puede expresar la composición nutricional que tiene cada una de estas, dando como resultado que ambas poseen características apropiadas para la producción de queso al dar un buen rendimiento.

De acuerdo a las propiedades químicas presentadas por la leche y teniendo en cuenta su comportamiento durante el proceso de elaboración de queso Camembert se puede afirmar que ellas poseen características apropiadas para el desarrollo de este tipo de queso.

Con el análisis microbiológico tanto de la leche como de los productos terminados se identifica que es un producto inocuo, asegurándonos que las prácticas de ordeño y elaboración se cumplen a cabalidad.

Con los protocolos empleados se pudo establecer el control de variables a tener en cuenta para la el desarrollo del queso Camembert, identificando las posibles alteraciones que se pueden generar durante el proceso de transformación y maduración.

Según los resultados obtenidos durante el proceso de elaboración y maduración de este producto, se debe dar a conocer las propiedades, composición y valor nutricional a la población que lo desconoce, para que sea posible la implementación del queso Camembert en la ciudad de Ocaña, con la finalidad de organizar asociaciones de capricultores y de esta manera ejecutar la elaboración de productos lácteos y se pueda mejorar la calidad de vida de los habitantes de la región.

6. Recomendaciones

En la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, se debe dar a conocer la importancia que tiene el consumo de leche de cabra y sus derivados lácteos, al igual que su composición y calidad, ya que muchas personas desconocen el gran aporte que realiza el consumo de este alimento.

Se recomienda mejorar los registros de producción de cada una de las razas con las cuales se está trabajando y continuar realizando el análisis a la leche producida para determinar su calidad y de esta manera hacer la selección genética de animales con mejor composición en la leche, la cual puede ser utilizada para elaborar productos con alto valor energético como lo es el queso en maduración, teniendo en cuenta que se debe implementar técnicas para mejorar y aumentar la producción y consumo de quesos madurados.

Referencias

- AGROBIT. (1997). *RAZAS CAPRINAS*. Obtenido de [http://www.agrobit.com/Documentos/E_1_Razas/454_ga000002ra\[1\].htm](http://www.agrobit.com/Documentos/E_1_Razas/454_ga000002ra[1].htm)
- Aréchiga¹, Aguilera¹, Rincón¹, & Méndez de Lara. (2008). *SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN CAPRINA*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93911227001>
- Bedoya, O., Rosero, R., & Posada, S. (2001). *Composición de la leche de cabra y factores nutricionales que afectan el contenido de sus componentes*. Obtenido de <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/124/1/7.%2093-110.pdf>
- Bustamante, C. V. (2015). *EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTO Y LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN CABRAS SAANEN Y ALPINA*. Obtenido de http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/5515/6/RuaClara_2015_%20ProduccionConsumoLecheCabras.pdf
- Bustamante, C. V. (10 de marzo de 2020). *La producción caprina en Colombia*. Obtenido de <https://www.oviespana.com/Articulos/310074-La-produccion-caprina-en-Colombia.html>
- Danone. (2019). *STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS*. Obtenido de <https://www.activia.es/actipedia/streptococcus-thermophilus/>
- Dominguez, B. (13 de julio de 2018). *El queso de cabra: ¿qué sabes de una de las variedades más deliciosas?* Obtenido de <https://www.enfemenino.com/cocina-internacional/cocina-el-queso-de-cabra-s450357.html>
- FAO. (2001). *ANTEPROYECTO REVISADO DE NORMA PARA CAMEMBERT (C-33)*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/j2366s/j2366s19.htm#TopOfPage>
- FAO. (2018). *Norma general para el queso*. Obtenido de https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B283-1978%252FCXS_283s.pdf
- FAO. (2018). *Normas para el Camembert*. Obtenido de https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B276-1973%252FCXS_276s.pdf
- FAO. (2021). *Codex Alimentarius*. Obtenido de <https://www.fao.org/dairy-production-products/products/codex-alimentarius/es/>
- Fernández, A. B. (2017). Composición, cualidades y beneficios de la leche de cabra. *Rev. prod. anim*, vol.29 no.2.

- Fernández, A. B. (2017). Composición, cualidades y beneficios de la leche de cabra: revisión bibliográfica. *Revista de Producción Animal*, vol.29 no.2.
- Fernández., M. (2 de octubre de 2017). *Cabra doméstica: Capra aegagrus hircus*. Obtenido de <https://mamiferos.paradais-sphinx.com/artiodactilos/cabra-domestica.htm>
- FINAGRO. (s.f.). *PRODUCCION Y ZONAS DE PRODUCCION* . Obtenido de https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:z6PuI-sSZIAJ:https://www.finagro.com.co/sites/default/files/node/basic-page/files/3._caprinos_produccion.docx+&cd=9&hl=es-419&ct=clnk&gl=co
- Fola, J. C. (13 de junio de 2012). *Quesos que salen de las Piedras*. Obtenido de <https://www.fondodeolla.com/nota/cabana-piedras-blancas-quesos-cabra-suipacha/#:~:text=Cabrauntar%3A%20es%20un%20queso%20fresco,Es%20originario%20del%20sudeste%20franc%C3%A9s.>
- Gómez, M. R. (2.012). *ión de queso Camembert en la región de San José Pínula, Guatemala*. Obtenido de http://biblioteca.galileo.edu/tesario/bitstream/123456789/587/1/2012-T-lcta-015_nicolau_gomez_maria_renee.pdf
- Gonzales, G. (5 de diciembre de 2012). *Caprinocultura: rentabilidad y medio ambiente*. Obtenido de <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/815129.caprinocultura-rentabilidad-y-medio-ambiente-1.html>
- Gonzales, K. (03 de 05 de 2018). *Cabra Alpina Francesa*. Obtenido de https://zoovetespasion.com/cabras/razas-de-cabra/alpina-francesa/#raza_de_cabraalpina_francesa
- Halal. (julio de 2019). *¿Qué es Aisy Cendre queso?* Obtenido de <https://www.prucommercialre.com/que-es-aisy-cendre-queso/>
- INVIMA. (27 de mayo de 2011). *DECRETO 1880 DE 2011*. Obtenido de https://normograma.invima.gov.co/docs/decreto_1880_2011.htm
- La cañada del capitán* . (12 de 01 de 2020). Obtenido de Elaboración del queso de leche de cabra: <https://quesoslacanadadelcapitan.com/2020/01/12/como-se-elabora-el-queso-de-cabra-artesano-de-la-canada-del-capitan/>
- Lucia, P. (10 de julio de 2019). *Chevrotin*. Obtenido de <https://piedrasblancas.com.ar/producto/chevrotin/>
- M. Valencia,, Doble, & Arbiza. (2002). Fuentes de variación ambiental que influyen en características de lactancia y crecimiento predestete en cabras Saanen. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 119-125.
- Mafalda. (20 de 03 de 2015). *La leche de cabra en alimentación humana*. Obtenido de <https://www.capraispana.com/la-leche-de-cabra-en-alimentacion-humana/>

- Martínez, C. C. (2017). *Quesos madurados, composición química, clasificación Características, formas de procesamiento y equipos y maquinarias*. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/3455/Quesos%20madurados,%20composici%C3%B3n%20qu%C3%ADmica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martínez, C. C. (2017). *Quesos madurados, composición química, clasificación Características, formas de procesamiento, equipos y maquinaria*. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/3455/Quesos%20madurados,%20composici%C3%B3n%20qu%C3%ADmica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martinez, Villegas, Fuentes, Perez, & Jerrez. (2014). INFLUENCIA DE LA ESTACIÓN DEL AÑO, LA RAZA Y EL NÚMERO DE PARTO, EN LA CALIDAD Y CANTIDAD DE LECHE EN CABRAS SEMIESTABILADAS. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 309-313.
- Medina. (2013). *PRINCIPIOS BASICOS PARA LA ELABORACIÓN DE QUESOS*. Obtenido de <https://aprendizaje.mec.edu.py/aprendizaje/system/content/c171493/600%20-%20Ciencias%20aplicadas,%20Tecnologia/670%20-%20Manufactura/fabricacion%20de%20queso.pdf>
- Meyer. (1996). *Elaboración de Productos Lácteos*. Segunda Reimpresión Trillan.
- Minagricultura. (18 de diciembre de 2018). *BULLETS ovino caprino*. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/OvinoCaprina/Documentos/2018-12-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Oliszewski, R., et al., (2002). *Composición química y rendimiento quesero de la leche de cabra Criolla Serrana del noroeste argentino*. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692002000200003
- Palma, C., Barrionuevo, S., & Corradetti, M. (2015). *Calidad de leche y queso de cabra. Evaluación de Rendimiento quesero*. Obtenido de <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/545/Palma%20Parodi%20Camilo-Facultad%20de%20Ciencias%20Veterinarias.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Paz , R. G., Togo , J. A., & López , C. (2007). Evaluación de parámetros de producción de leche en caprinos (santiago del estero, argentina). *Rev. Cient. (Maracaibo)*, v.17 n.2 .
- Peña, F. I. (03 de septiembre de 2018). *VIABILIDAD Y DESARROLLO DE CEPAS DE BIFIDOBACTERIUM BIFIDUM EN LA ELABORACIÓN Y MADURACIÓN DEL QUESO CAMEMBERT*. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/175112>
- S. R. L. (2015). Obtenido de Queso Brie de cabra: <https://quesos especiales.com//es/productos/queso-brie-cabra.html#:~:text=El%20queso%20Brie%20de%20cabra,son%20de%20color%20blanco%20brillante.>

S.R.L., q. (2016). *quesos camembert de cabra*. Obtenido de <https://quesosespeciales.com//es/productos/queso-camembert-cabra.html>

Scott. (1991). Fabricación de Quesos. *Editorial Acribia. Zaragoza*, 112- 168.

social, M. d. (28 de 02 de 2006). *616 DE 2006*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/getattachment/15425e0f-81fb-4111-b215-63e61e9e9130/2006d616.aspx>