



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EMPLEO DE PROBIÓTICOS EN LA NUTRICIÓN Y
ALIMENTACIÓN DE CABRAS LECHERAS”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: VANESSA LISETH TIERRA CARRASCO

DIRECTOR: DR. NELSON ANTONIO DUCHI DUCHI, Ph.D

Riobamba – Ecuador

2022

©2022, Vanessa Liseth Tierra Carrasco

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Yo, VANESSA LISETH TIERRA CARRASCO, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 27 de abril de 2022.

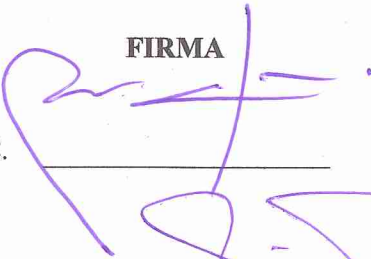
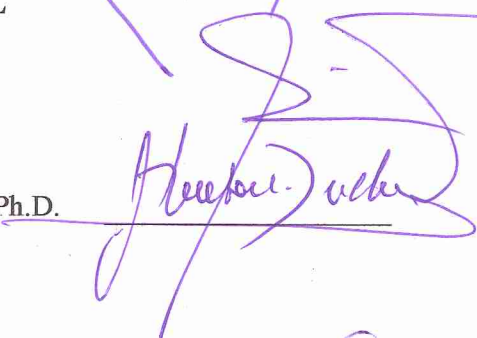
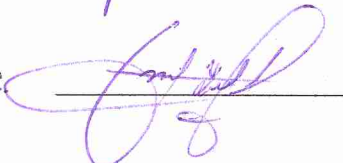


Vanessa Liseth Tierra Carrasco.

060517604-9

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación; Tipo: Proyecto de Investigación “**EMPLEO DE PROBIÓTICOS EN LA NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE CABRAS LECHERAS**”, realizado por la Señorita: **VANESSA LISETH TIERRA CARRASCO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Marco Mauricio Chávez Haro MsC. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2022 – abril - 27
Dr. Nelson Antonio Duchi Duchi, Ph.D. DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2022 – abril - 27
Ing. Manuel Euclides Zurita León Ms.C. MIEMBRO DE TRIBUNAL		2022 – abril - 27

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mis padres Carlos Alberto Tierra Carrasco y Anita Lucia Carrasco Cali, por estar incondicionalmente apoyándome, aconsejándome dándome ánimos y fuerza para seguir adelante. A mis hermanos Belén, Carla y Joel quienes son lo más valioso que tengo y me han contribuido para llegar a culminar mi carrera, han estado conmigo en todo momento. A mis abuelit@s, ti@s y prim@s paternos, por regalarme alegría, apoyo y confianza. A mis sobrinos Jhosue, Sebastian e Ismael a quienes amo con mi vida y que con sus ocurrencias me han sacado una sonrisa. A mis 2 grandes amigas Aurora y Giselle, quienes me han acompañado a lo largo de esta carrera compartiendo muchas experiencias buenas y malas. Y José por ser un pilar fundamental en mi vida y en mis estudios mil gracias porque gracias a usted estoy en donde estoy.

Vanessa

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida, por darme salud, fortaleza y resistencia para enfrentar cada obstáculo en mi vida. A toda mi familia, en especial a mi madre, hermanos y sobrinos Anita, Belén, Carla, Joel, Jhosue, Sebastián e Ismael, por brindarme si amor y cariño incondicional y siempre estar pendientes de mí. A José Rivera por estar a mi lado en todo momento dándome ánimos para seguir y no rendirme mil gracias. A la escuela superior politécnica de Chimborazo, por haber impartido sus conocimientos con docentes aptos y preparados a lo largo de mi vida estudiantil. A mis tutores Dr. Nelson Antonio Duchi Duchi, Ph.D e Ing. Manuel Euclides Zurita León, Msc, por compartir conmigo sus conocimientos para el desarrollo de mi trabajo de titulación.

Vanessa

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE TABLAS.....	x
INDICE DE FIGURAS.....	xi
INDICE DE GRÁFICOS.....	xii
INDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL.....	3
1.1. Producción Caprina.....	3
<i>1.1.1. Origen</i>	<i>3</i>
<i>1.1.2. Importancia.</i>	<i>4</i>
1.2. Producción De Leche Caprina.....	4
<i>1.2.1. Composición de la leche de cabra.....</i>	<i>5</i>
<i>1.2.1.1. Grasa.....</i>	<i>5</i>
<i>1.2.1.2. Proteína.....</i>	<i>5</i>
<i>1.2.1.3. Minerales.</i>	<i>5</i>
<i>1.2.1.4. Vitaminas.</i>	<i>6</i>
<i>1.2.2. Importancia.</i>	<i>6</i>
1.3. Sistema digestivo.....	7
<i>1.3.1. Microorganismos del rumen.....</i>	<i>8</i>
<i>1.3.2. Digestión ruminal.</i>	<i>9</i>
1.4. Probióticos.	9
<i>1.4.1. Definición.</i>	<i>9</i>
<i>1.4.2. Tipos De Probióticos Utilizados En Rumiantes.</i>	<i>10</i>
<i>1.4.3. Características De Los Probióticos.....</i>	<i>14</i>
<i>1.4.4. Funciones De Los Probióticos.....</i>	<i>15</i>

1.4.4.1.	<i>Nutritiva</i>	15
1.4.4.2.	<i>Trófica</i>	15
1.4.4.3.	<i>Defensiva</i>	16
1.5.	Mecanismos De Acción De Los Probióticos	18
1.5.1.	<i>Modificación De La Microbiota Y Del Tubo Digestivo</i>	20
1.6.	Aditivos Microbinos En Rumintes	21
1.6.1.	<i>Las Bacterias</i>	21
1.6.2.	<i>Los Hongos</i>	22
1.6.3.	<i>Las Levaduras</i>	23
1.7.	Beneficios De Los Probióticos En Rumiantes	24
1.8.	Efectos En Cabras Lecheras	25

CAPITULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	27
2.1.	Búsqueda de información bibliográfica	27
2.2.	Criterios de selección	28
2.3.	Plataformas digitales, científicas, etc	29

CAPITULO III

3.	RESULTADOS DE INVESTIGACIONES Y DISCUSIÓN	30
3.1.	Importancia y beneficios de suministrar probióticos en la alimentación y nutrición de cabras lecheras	30
3.2.	Gama de probióticos	30
3.3.	Principales fuentes de probióticos utilizados en la nutrición y alimentación de cabras lecheras	34
3.4.	Mecánica fisiológica, bioquímica y microbiológica de los probióticos	36
3.5.	Beneficios de los probióticos en el rendimiento productivo y reproductivo	38
3.5.1.	<i>Rendimiento productivo de las cabras lecheras</i>	38
	CONCLUSIONES	41
	RECOMENDACIONES	42

GLOSARIO

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Composición de la leche de cabra	6
Tabla 2-1:	Probióticos incluidos en la lista de aditivos zootécnicos autorizados para la alimentación animal.....	11
Tabla 3-1:	Principales probióticos usados en animales.....	12
Tabla 4-3:	Rendimiento Productivo de las cabras lecheras.	38

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Estómago de la cabra.	8
Figura 2-1: Relación del microbiota intestinal.....	17
Figura 3-1: Mecanismos de acción de los probióticos en el rumen.....	19
Figura 4-3: Gama de probióticos utilizados en la salud intestinal de cabras lecheras.....	32
Figura 5-3: Principales fuentes de probióticos utilizados en la nutrición y alimentación de cabras lecheras	35
Figura 6-3: Mecánica fisiológica, bioquímica y microbiológica de los probióticos.....	37

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Rendimiento productivo de las cabras.....	39
---	----

INDICE DE ANEXOS

ANEXO A: GAMA DE PROBIÓTICOS PRESENTES EN EL MERCADO

ANEXO B: PRINCIPALES GAMA DE PROBIÓTICOS PARA RUMIANTES

ANEXO C: MICROORGANISMOS QUE COMPONEN LOS ADITIVOS PROBIÓTICOS

ANEXO D: EFECTO DEL PROBIÓTICO SORBIAL EN LA PRODUCCIÓN Y
COMPOSICIÓN DE LECHE DE CABRA

RESUMEN

El objetivo del presente proyecto de investigación fue evaluar la utilidad de la adición de probiótico en la alimentación de terneras lechera; se lo llevó a cabo mediante la búsqueda de información bibliográfica en diferentes bases de datos científicos como repositorios de universidades: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Universidad de Cuenca (UCUENCA), Universidad central del Ecuador (UCE), Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE), trabajos de titulación de tercer y cuarto nivel, revistas de interés científico con la finalidad de tener suficientes datos y profundizar en el tema, el tipo de estudio fue comparativo, graficando los resultados en el programa Excel. Las variables productivas consultadas fueron: producción de leche (kg) y composición de leche (kg). Los resultados más relevantes de las investigaciones indicaron que el comportamiento productivo en cabras lecheras por efecto de la adición de probióticos tanto de levadura como de bacterias no presentaron diferencias significativas en ninguna de las investigaciones obteniendo para la producción de leche un promedio de 2,07 kg menos en cabras no suplementadas frente a un 2,13 en cabras suplementadas con probiótico Sorbial, para la composición de leche 2,89 kg menos en cabras no suplementada frente a un 2,92 kg en cabras lecheras suplementadas con probiótico Sorbial, por lo tanto se puede concluir que la adición de probióticos en la dieta no tuvo efectos importantes en los parámetros productivos en cabras lecheras, por lo que se recomienda determinar los momentos más apropiados para la suplementación, mezcla y administración adecuada de suplementos probióticos, esta es una consideración importante que debe abordarse en estudios futuros para confirmar el consumo adecuado.

Palabras claves: <PROBIÓTIOS <ALIMENTACIÓN>, <NUTRICIÓN ANIMAL>, <FACTORES EXTRÍNSICOS>, <CALIDAD BROMATOLÓGICA>, <MICROFLORA RUMINAL>, <CABRA (*Capra aegagrus hircus*)>.



DB.R.A.I.

Ing. Cristian Cas...



1015-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

The objective of this research project was to evaluate the usefulness of the addition of probiotics in the feeding of dairy calves. It was carried out by searching bibliographic information in different scientific databases such as university repositories: Escuela Superior Polytechnic School of Chimborazo (ESPOCH), University of Cuenca (UCUENCA), Central University of Ecuador (UCE), Technical University of Cotopaxi (UTC), University of the Armed Forces (ESPE), third and fourth level degree papers, journals of scientific interest. This was carried out with the purpose of collecting enough data to deepen the subject matter. The type of study was comparative, and the results were shown using the Excel program. The productive variables consulted were: milk production (kg) and milk composition (kg), The most relevant results of the investigations indicated that the productive behavior in dairy goats due to the effect of the addition of probiotics both yeast and bacteria did not present significant differences in any of the investigations obtaining for milk production an average of 2.07 kg less in unsupplemented goats vs. 2.13 in goats supplemented with Sorbial probiotic, for milk composition 2, 89 kg less in unsupplemented goats versus 2.92 kg in dairy goats supplemented with Sorbial probiotic, therefore it can be concluded that the addition of probiotics in the diet had no significant effects on productive parameters in dairy goats, so it is recommended to determine the most appropriate times for supplementation, mixing and proper administration of probiotic supplements, this is an important consideration to be addressed in future studies to confirm adequate intake.

Keywords: <PROBIOTICS <FEEDING>, <ANIMAL NUTRITION>, <EXTRINSIC FACTORS>, <BROMATOLOGICAL QUALITY>, <RUMINAL MYCOFLORA>, <CABRA (*Capra aegagrus hircus*)>.

1015-DBRA-UTP-2022



Dra. Gloria Isabel Escudero Orozco

060269890-4

DOCENTE FCP ESPOCH

INTRODUCCIÓN

La especie caprina figura entre una de las primeras especies domesticadas por el hombre en los años 6000-7000 A.C, por ello se dice que esta especie es una de las más antiguas y que su utilidad como especie es de gran importancia a nivel económico (Lemus et al, 2006, p. 7). Las cabras están distribuidas por todo el mundo, poseen la capacidad de adaptación única para su crianza; es decir se desarrollan en regiones áridas y escabrosas (desiertos y montañas) donde el acceso es difícil y su vegetación casi nula condiciones que para otras especies son de difícil supervivencia (Gioffredo, 2019, p. 2).

La producción caprina ha ido incrementando a nivel mundial, es por ello que en la actualidad existe el sistema intensivo y semi-intensivo para lo cual se está utilizando preparados que ayudan a la proliferación microbiana y a la reducción de patógenos oportunistas a nivel intestinal, en los últimos años se ha utilizado diferentes cultivos bacterianos, como los probióticos con el fin de mejorar la microflora intestinal en cabras, mejorar la eficiencia de la alimentación y utilización de nutrientes, y con ello mejorar y aumentar las variables productivas (Ron, 2017, p. 2).

En la actualidad en nuestro país pequeños y medianos productores no conocen la importancia que tiene la salud intestinal de los pequeños rumiantes, lo que ocasiona mortalidad de sus animales; por otra parte, productores de sistemas intensivos de cabras lecheras utilizan diversos aditivos tanto naturales como sintéticos entre ellos los antibióticos, debido a que mejora la eficacia de los procesos metabólicos y la salud de los animales (Ron, 2017, p. 4).

La producción de cabritas y cabras lecheras es una actividad que día a día alcanza mayor desarrollo y se ha constituido como parte importante dentro de la economía campesina, la leche que produce esta especie es muy valiosa debido a su digestibilidad, aporte de nutrientes y propiedades beneficiosas. A lo largo del ciclo productivo y reproductivo de las cabras estas tienden a contraer diversas enfermedades como infecciones del tracto digestivo, respiratorio, mastitis, etc (Carro, 2015, p. 25).

Para combatir dichas enfermedades el productor ha recurrido a la utilización de antibióticos, el uso excesivo de estos ha dado como consecuencia la alteración del funcionamiento de la flora intestinal, además ha producido que las bacterias se tornen resistentes a estos fármacos (Marquéz, 2015, p. 166).

Ante los indicios de la generación de resistencia antibacteriana producida por el uso de antibióticos promotores de crecimiento (APC), en animales de granja y su impacto en la salud pública, la OMS sugirió su prohibición y retiro del mercado a nivel mundial. Sobre los aditivos

en la alimentación animal como los antibióticos no pueden ser utilizados dentro de la alimentación animal (Marquéz, 2015, p. 173).

En los últimos años, la biotecnología ha tratado de ayudar para mejorar la salud y bienestar de los animales de granja, incentivando a un sin número de aditivos como los probióticos (PRO), que ayudan a mantener el estado de salud general del organismo del animal. Los probióticos impiden o dificultan la colonización del tracto digestivo por bacterias patógenas (*Salmonella*, *E. coli*, *Clostridium*, etc.) y reducen su concentración y producción de toxinas. Además, existen evidencias de que los probióticos pueden estimular la respuesta inmunitaria específica y no específica (Carro, 2015, p. 33).

Por lo expuesto y teniendo en cuenta que al utilizar antibióticos para tratar dichas enfermedades estos dejan residuos en la producción de leche, por esto el productor ha optado la utilización de probióticos, de manera que ayuden al fortalecimiento del sistema inmunológico, restauración del equilibrio de la micro flora gastrointestinal, aumento de la función peristáltica intestinal y lo más benéfico desde la estabilidad anatómica y fisiológica de la mucosa intestinal coadyuva en una mejor absorción de nutrientes traduciéndose este efecto en la mejora de los rendimientos productivos y consecuentemente incrementaría la renta per cápita de los pequeños y medianos ganaderos. Por tal motivo, se planteó los siguientes objetivos: Conocer la gama de probióticos que son útiles para la salud intestinal de pequeños rumiantes como cabras lecheras, identificar las principales fuentes de probióticos utilizados en la nutrición y alimentación de cabras lecheras, conocer la mecánica fisiológica, bioquímica y microbiológica de los probióticos en los procesos de absorción de nutrientes y salud intestinal y determinar los beneficios de los probióticos sobre el rendimiento productivo y reproductivo en cabras lecheras.

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL

1.1. Producción Caprina

1.1.1 Origen

Estos pequeños rumiantes son originarios del centro-oeste de Asia, lugar en donde hasta la actualidad viven la mayoría de estas especies, desde ahí fueron colonizando el continente europeo y africano. Además, es el primer animal en ser domesticado por el hombre (Meneses, 2017, p. 10).

La cabra es una especie cosmopolita que siempre ha venido de la mano del hombre, está presente en diferentes partes del mundo por ser una especie que se adapta a cualquier clima y piso ecológico, cada una de estas forman un sistema de producción que se conceptualiza como una combinación de factores y procesos los mismos que son administrados directa o indirectamente por el productor para la obtención de productos, esto influido por el triángulo de la sustentabilidad, que comprende ser económica, social y protección del medio ambiente, la localidad de los sistemas de producción depende a las condiciones propias de una localidad (Meneses, 2017, p. 11).

El Ecuador como es de conocimiento público es un país con altos estándares de progreso en cuanto al agro; sin embargo, cuando se habla del ganado caprino se considera un área en proceso de desarrollo; esto ocurre porque no todos los productores que se dedican a esta actividad cuentan con un alto nivel de tecnología para la obtención del producto en óptimas condiciones. A pesar de que este sector ha ido evolucionando e incrementándose es decir ha ido desde la crianza tradicional hasta el uso de tecnología avanzada para el mejoramiento del producto como es la leche (Meneses, 2017, p. 14).

Con el transcurrir del tiempo se ha ido mejorando las técnicas para incrementar la calidad y cantidad de los productos de origen caprino, es así que existen diferentes razas caprinas de las cuales se obtiene leche, carne, piel, estiércol, etc. La principal vocación de la crianza de caprinos es variada, en donde existen lugares que se dedican a la crianza para producción de carne y otros donde su principal ingreso representa la producción de leche, económica, ente hablando es posible demostrar que los mayores ingresos de una explotación caprina se dan con la producción de leche (Caprinocultor, 2004, p. 5).

1.1.2 Importancia.

La cabra como pequeño rumiante ha sido de gran importancia para el ser humano desde tiempos prehistóricos, ya que la cabra y el perro fueron las primeras especies en ser domesticadas. El hombre ha logrado adquirir de esta especie productos básicos para la alimentación e industria tales como carne, leche, piel, pelo y estiércol, teniendo en la actualidad relevancia a escala mundial en comparación con otros rumiantes (Subires, 2012, p. 8).

La cabra es una especie que aporta de diferentes maneras al bienestar económico de pequeños agricultores y jornaleros agrícolas, debido a que estos son fuente importante de leche la misma que ayuda a la elaboración de subproductos como quesos, mantequilla, etc. Además de ello el estiércol de este animal son utilizados como abono en los cultivos dentro del predio campesino (Fernández, 2017, p. 2).

Por las cualidades antes mencionadas las cabras son consideradas como animales valiosos y versátiles, ya que contribuyen un buen porcentaje a la estabilidad del hogar y de los sistemas agrícolas (Fernández, 2017, p. 4).

(Subires, 2012, p. 10), señala las siguientes características de importancia:

- La cabra es una especie con una amplia distribución geográfica, por su magnífica capacidad de adaptación ya sean estas de clima, vegetación o manejo.
- Las mujeres y niños casi siempre están involucrados en el manejo de este animal por su facilidad.
- La producción de cabras está asociada a dos beneficios como ingresos y alimentación familiar.
- La carne y leche de esta especie son de vital importancia en la nutrición y salud del hombre.

1.2 Producción De Leche Caprina.

La producción de leche en el mundo proviene de las vacas (83%), búfalas (13%), cabras (1.3%), ovejas (0.8%), camellos (0.3%), existe más de 693 millones de cabezas caprinas que producen 12.34 millones de toneladas métricas de leche, siendo un 70% de la producción destina a la elaboración de subproductos (MAGAP, 2011, p. 3).

En el Ecuador se presume una población de 130.091 caprinos, las mismas que están distribuidas en las diferentes regiones: región costa 44.5%, región sierra 43.4% y lo que resta pertenece a la región amazónica e insular (MAGAP, 2011, p. 4).

La producción de leche de cabra es una de las opciones que ha permitido tener la presencia del hombre en el medio rural, esta presenta características nutricionales que mejora el estado de salud del hombre ya que contiene números nutrientes que la hacen similar a la leche materna humana. La leche caprina es una excelente fuente de proteína animal la misma que puede ser consumida por niños y adultos ya sea transformada en subproductos o entera, se puede obtener de 1 a 3 litros/día (Martínez, 2018, p. 16).

1.2.1 Composición de la leche de cabra.

(Dávila, 2015, p. 11) menciona que la leche de cabra tiene algunas diferencias con la leche de vaca ya sea en su composición como en sus propiedades, las mismas que son benéficas para la nutrición y salud del ser humano:

1.2.1.1 Grasa.

El contenido de grasa en los denominados triglicéridos formados por ácidos grasos cuya cadena carbonada posee entre 6 y 14 átomos de carbono normalmente alcanzan un porcentaje de mayor al 30% lo que le diferencia de la leche de vaca que no alcanza a más del 20% (Dávila, 2015, p. 11).

1.2.1.2 Proteína.

La proteína es uno de los componentes más importantes de la leche desde cualquier punto de vista en lo que se refiere a nutrición, la proteína de mayor importancia son la caseína (aS1, aS2, b y k) ya que de está dependerá la calidad tecnológica de la misma (Dávila, 2015, p. 11).

1.2.1.3 Minerales.

Fundamentalmente están presentes el potasio, fósforo, calcio, magnesio, sodio y cloro, en las primeras semanas de lactancia estos tienden a disminuir (Dávila, 2015, p. 11).

1.2.1.4 Vitaminas.

La leche de cabra posee la mayoría de vitaminas en comparación a la de otras especies, las vitaminas que posee la leche de cabra son vitamina A, tiamina, riboflavina y niacina las mismas que son fundamentales dentro de la nutrición humana en especial para los niños (Subires, 2012, p. 22).

Tabla 1-1: Composición de la leche de cabra.

COMPONENTE	LECHE DE CABRA	LECHE DE VACA
Grasa (%)	4,15	3,81
Proteína (%)	3,5	3,22
Lactosa (%)	4,2	4,73
Ceniza (%)	0,82	0,72
Sólidos totales (%)	13,8	12,5
Calcio (%)	1,35	1,25
Fósforo (%)	1,02	0,95
Vitamina A (i.u/grasa)	39,03	21,12
Vitamina B6 (ug/100ml)	68,03	45,10
Rioflavina (ug/100ml)	215,02	159,22

Fuente: (Flores, M. 2009)

Realizado por: Tierra, Vanessa, 2022

1.2.2 Importancia.

La leche de cabra es rica en Coenzima Q, la misma que es anticancerígena, esta reduce significativamente las reacciones secundarias de la quimioterapia, como la caída del cabello y vómitos. Además, posee glóbulos de grasa con un diámetro inferior de 3 micras lo que le diferencia de la leche de vaca ya que esta tiene un diámetro de 5 micras, debido a ello la leche de cabra es mucho más fácil de digerir es por esto que la mencionan similar a la leche materna humana gracias a este atributo es recomendada para niños y personas de la tercera edad (Capote, 2011, p. 33).

Por su cualidad de poder buffer (neutralizante de la acidez) es utilizada para quienes padecen de úlceras estomacales y otros problemas digestivos. Posee un menor contenido de colesterol y un alto contenido de inmunoglobulinas, promueve y estimula el desarrollo microbiota intestinal benéfica (Dávila, 2015, p. 27).

Los probióticos ayudan a mantener a los animales en buenas condiciones de salud estos hacen que crezcan mejor y que exista una mejor producción ya sea carne o leche, también permiten que los productores cambien a un sistema de producción orgánico y así entren al mercado con productos (leche) de mejor calidad que favorezcan la salud del hombre (Hernandez, 2008 p. 29).

1.3 Sistema digestivo.

Los rumiantes se caracterizan por su capacidad de consumir alimento ya sea este pasto o forraje, esto se basa en el poder de degradación de hidratos de carbono estructurales del forraje, tales como celulosa, hemicelulosa y pectina, poco digeribles en animales monogástricos (Marchín, 2017, p. 3).

La fisiología digestiva de los pequeños rumiantes posee características particulares, la degradación de los alimentos se efectúa en su mayoría por digestión fermentativa mas no por acción de enzimas digestivas y los procesos de fermentación lo realizan diversos tipos de microorganismos a los que los animales rumiantes hospedan en sus divertículos estomacales (Marchín, 2017, p. 4).

Por ello al alimentar rumiantes también se alimentan a los microorganismos ruminales ya que estos aportan gran cantidad de proteína diaria la misma que requiere el rumiante. El sistema digestivo de los rumiantes está formado por cuatro compartimentos: rumen, omaso, abomaso y retículo; el rumen, omaso, abomaso son órganos que preceden al abomaso (estómago verdadero), por ellos son denominados pre estómagos (García, 2014, p. 5).

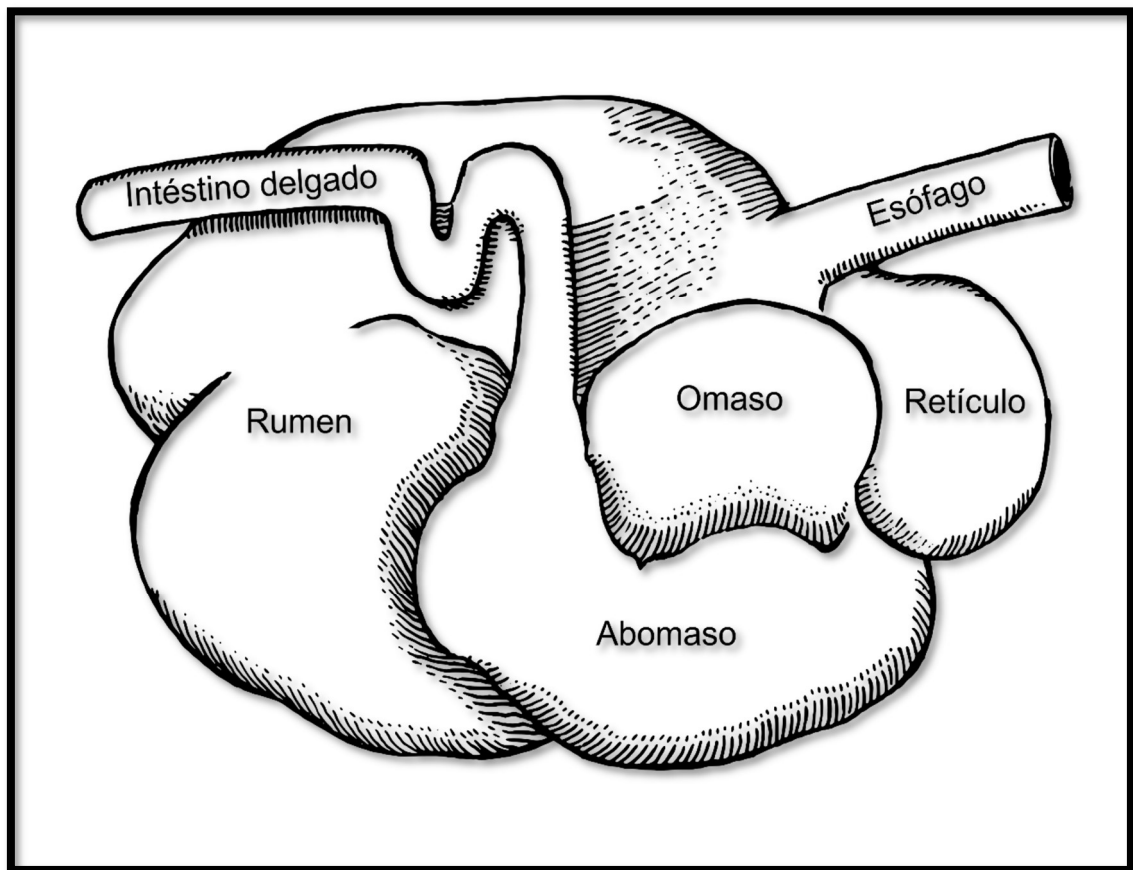


Figura 1-1. Estómago de la cabra

Fuente: (García, Y. 2014)

En dichos compartimentos no hay glándulas ni se segrega mucus y la digestión se ejecuta por medio de las enzimas microbianas, empezando la verdadera digestión en el abomaso o también denominado estómago glandular (García, 2014, p. 6).

1.3.1 Microorganismos del rumen.

En el rumen se encuentran una gran variedad de bacterias, hongos y protozoos, estos son responsables de los procesos digestivos que se realiza en el rumen. La táctica que se toma en cuenta al alimentar a los rumiantes es la simbiosis establecida entre los microorganismos del rumen y del animal, ya que este aporta alimentos y las condiciones del medio ambiente como: temperatura, acidez, ambiente reductor, etc; y las bacterias por su lado utilizan los alimentos haciendo ventajosos a los forrajes (Gingins, 2016, p. 15).

1.3.2 Digestión ruminal.

La digestión microbiana que se ejecuta en el rumen es la piedra angular de la fisiología digestiva del rumiante. El hecho que destaca a la digestión en los rumiantes es la capacidad utilizar todas las formas de celulosa. Ningún mamífero segrega celulasa que es la enzima que degrada la celulosa, pero los hongos y bacterias celulíticos que conviven en simbiosis en él, producen un complejo enzimático β -1-4 glicosidasas, capaz de solubilizar entre 70 y 90% de la celulosa (Gingins, 2016, p. 17).

Los productos de la fermentación microbiana del rumen son los ácidos grasos volátiles (acético, propiónico y butírico) los mismo que constituyen más del 90% de los ácidos producidos en el rumen (Gingins, 2016, p. 17).

1.4 Probióticos.

1.4.1 Definición.

Los probióticos son microorganismos vivos tales como las bacterias, hongos y mohos, los mismos que poseen efectos benéficos en la fermentación ruminal, estos al ser consumidos en cantidades suficientes van aumentando las bacterias intestinales, promoviendo una respuesta del sistema inmunológico natural que contrasta los microorganismos patógenos; por otro lado, también mejora las defensas del cuerpo contra las infecciones creando una protección sobre la mucosa intestinal (Vera, 2012, p. 41).

Un probiótico puede definirse como un suplemento de organismos vivos que favorecen al hospedero animal al mejorar su balance microbiano intestinal, además sobresale al requerimiento de viabilidad para los aditivos probióticos. El termino probiótico puede definirse también como un cultivo viable compuesto de uno o varios microorganismos, los mismo que al ser aplicados en los animales, afecta benéficamente al hospedero al optimizar las propiedades de la microflora endógena. Los probióticos en la alimentación y nutrición de pequeños rumiantes tienen efectos positivos en la producción y la salud de dichos animales, por lo que se ha considerado una alternativa ante el uso de antibióticos (Vera, 2012, p. 42).

Los probióticos son cultivos simples o combinados de microorganismos vivos que, al ser aplicados tanto en animales como el hombre, benefician al hospedador mejorando las propiedades de la microflora intestinal original (Saro, 2017, p. 13).

La modificación de la fermentación ruminal es una opción en la alimentación y nutrición de animales rumiantes que tiene como objetivo aumentar la producción animal, la población microbiana puede ser modificada por medio de varios mecanismos; de cierta forma es factible cambiar la proporción de los productos finales de fermentación útiles para las cabras (amoníaco), la eficiencia del proceso de conversión de los alimentos, las emisiones del gas al ambiente (metano) y la calidad de los productos (leche) (Saro, 2017, p. 14).

Los agentes primarios que actúan en la modificación de la fermentación ruminal es la combinación de los alimentos a los que se recurre, su composición y proporción relativa dentro de la dieta, así como el medio ambiente de varios aditivos que se utilizan con este objetivo. Los aditivos zootécnicos son uno de los grupos que tienen un gran beneficio desde el punto de vista de la producción animal; ya que su aplicación puede mejorar el rendimiento productivo de los animales y bajar los costos de producción (Frank, 2016, p. 96).

1.4.2 Tipos De Probióticos Utilizados En Rumiantes.

La mayoría de bacterias que se emplean como aditivos probióticos en pequeños rumiantes (cabras), corresponden a las especies *Bacillus*, *Enterococcus* y *Lactobacillus*, y entre los hongos resaltan *Aspergillus oryzae* y la levadura *Saccharomyces cerevisiae*. Los cultivos de bacterias son más empleados en animales jóvenes, es decir los que aún no han empezado su proceso de rumia o que el rumen aún no está desarrollado por completo denominados (prerrumiantes); mientras que los cultivos fúngicos como las levaduras se aplican a animales que tienen un rumen funcional como son los animales en cebo o hembras lecheras. Cabe mencionar que la Unión Europea en los últimos años ha autorizado por primera vez el uso de probióticos para pequeños rumiantes, tanto para animales jóvenes (corderos y cabritos) como para adultos (ovejas y cabras); debido a que el empleo de estos solo era para ganado vacuno (Carro, 2015, p. 53).

Entre los productos comerciales empleados en la actualidad como probióticos en la alimentación de rumiantes, se encuentra una amplia diversidad de presentaciones; algunos se emplean a una sola especie microbiana, mientras que otros son multiespecies, además ,en el mercado se encuentran los probióticos autóctonos, que son los que usan microorganismos que son parte de la microflora del tracto digestivo de los rumiantes, tales como las bacterias pertenecientes a los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, y los probióticos alóctonos que utilizan microorganismos que comúnmente no están presentes dentro del tubo digestivo de los rumiantes como es el caso de las levaduras (Molina, 2019, p. 5).

En la actualidad existen gran variedad de productos en el mercado local e internacional que utilizan el termino probióticos, sin embargo, según, no existen pruebas que comprueben su efecto benéfico en nutrición animal (Carro, 2015, p. 54).

Antes de administrar probióticos comerciales en producción animal, es importante analizar los respaldos científicos que posee un producto y la especie, edad del animal y efecto reportado, convienen con las necesidades de la producción pecuaria a las que se van a emplear (Molina, 2019, p. 7).

Tabla 2-1. Probióticos incluidos en la lista de aditivos zootécnicos autorizados para la alimentación animal.

CÓDIGO	PROBIÓTICO	DOSIS A		ESPECIE ANIMAL
		MÍNIMO	MÁXIMO	
E1700	<i>Bacillus licheniformes</i> DSM 5749	1,28 x 10 ³	1,28 x 10 ²	Terneros menor 3 meses
	<i>Bacillus subtilis</i> DSM 5750 (proporción 1/1)			
E1702	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> NCYC Sc 47	1,4 x 10 ²		Corderos de engorde
		1,7 x 10 ³		Vacuno de engorde
		5 x 10 ²		Vacuno lechero
E1704	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> CBS 493.94	2 x 10 ²		Terneros menor 6 meses
		1,7 x 10 ³		Vacuno de engorde
		5 x 10 ²		Vacuno lechero
E1705	<i>Enterococcus faecium</i> NCIMB 10415	1 x 10 ²	6,6 X 10 ²	Terneros menor 6 meses
E1707	<i>Enterococcus faecium</i> DSM 10663/NCIMB 10415	1 x 10 ²		Terneros menor 6 meses
E1708	<i>Enterococcus faecium</i> NCIMB 11181	5 x 10 ³		Terneros menor 6 meses
E1710	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> MUCL 39885	4 x 10 ²		Vacuno de engorde
		4 x 10 ³	2 x 10 ²	Vacuno lechero

E1711	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> CNCM 1-1077	5 x 10 ³	1,6 x 10 ²	Vacuno de engorde
4b1702	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> NCYC Sc 47	7 x 10 ³		Caprino y ovino lechero
		5 x 10 ³		Búfalas lecheras
		1,5 x 10 ²		Terneras
4b1705	<i>Enterococcus faecium</i> NCIMB 10415	1 x 10 ²		Terneros y cabritos
4b1706	<i>Enterococcus faecium</i> DSM 7134	1 x 10 ²		Terneras menor 4 meses
	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> DSM 7133 (proporción 7/3)			Terneras menor 4 meses
4b1708	<i>Enterococcus faecium</i> NCIMB 11181	5 x 10 ²		Terneros menor 6 meses
4b1710	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> MUCL 39885	2 x 10 ²		Vacuno lechero
		4 x 10 ²		Vacuno de engorde
4b1711	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> CNCM 1-1077	3 x 10 ²		Corderos
		5 x 10 ³		Caprino lechero
		1,2 x 10 ²		Ovino lechero

Fuente: (Carro, M. 2014)

Realizado por: Tierra, Vanessa, 2022

Tabla 3-1. Principales probióticos usados en animales

GÉNERO LACTOBACILLUS	GÉNERO SACCHAROMYCES	GÉNERO LEUCONOSTOC
<i>Lb. Johnsonii</i>	<i>S. cerevisiae</i>	<i>Ln. Latis</i>
<i>Lb. Acidophilus</i>	<i>S. unisporus</i>	<i>Ln. mesentroides</i> sp. <i>Mesentroides</i>
<i>Lb. Kefirgranum</i>		<i>Ln. mesentroides</i> sp. <i>Cremoris</i>
<i>Lb. Helvetius</i>		<i>Ln. Mesentroides</i> sp. <i>Dextranicum</i>
<i>Lb. Delbrueckii</i> sp. <i>Bulgaricus</i>	GÉNERO KLUYVEROMYCES	OTROS GÉNEROS
<i>Lb. Kefiranofaciens</i>	<i>K.marxianus</i> sp. <i>Marxianus</i>	<i>Candida kefir</i>

<i>Lb. Casei</i>	<i>K. marxianus sp. Lactis</i>	<i>Torulaspota delbrueckii</i>
<i>Lb. Rhamnosus</i>		<i>Geotrichum candidum Link</i>
<i>Lb. Zeae</i>	GÉNERO LACTOCOCCUS	OTRAS BACTERIAS
<i>Lb. Plantarum</i>	<i>L. lactis sp. Lactis</i>	<i>Streptococcus thermophilus</i>
<i>Lb. Brevis</i>	<i>L. lactis sp. Cremoris</i>	
<i>Lb. Buchneri</i>	<i>L. lactis sp. Lactis biovar diacetylatis</i>	
<i>Lb. Fermentum</i>		
<i>Lb. Kefir</i>		
<i>Lb. Parakfir</i>		

Fuente: (Castro, M. 2005)

Realizado por: Tierra, Vanessa, 2022

El *Lactobacillus acidophilus* es una bacteria Gram positiva que domina el intestino delgado donde se origina la mayor parte de la digestión, esta absorbe la lactasa y la metaboliza formando ácido láctico; mientras la *Bifidobacterium bifidum* habita en el intestino grueso donde se procesan los desechos para ser evacuados. Además, la digestión ayuda a la producción de niacina, vitamina B6 y ácido fólico, al producir ácido fólico hace que su ambiente se torne ácido, lo cual impide el crecimiento de bacterias patógenas (Lastras, 2009, p. 36).

Los elementos que caracterizan a los *Bacillus sp.* Es la producción de enzimas hidrolíticas estas favorecen en la utilización de alimentos como las proteasas, amilasas y glicosidasas estas descomponen las moléculas complejas que poseen los alimentos y las transforman en simples; estos compuestos son absorbidos por el animal o pueden ser empleados por otras bacterias benéficas para el establecimiento de una microflora intestinal balanceada (Milán, 2005, p. 37).

Los probióticos se suministran en cápsulas, tabletas, bebidas, polvos:

Hydroyeast: es una mezcla de levadura activa y viva, incrementa el conteo de bacterias totales en el rumen con enzimas y probióticos, diseñada para raciones de rumiantes, con el propósito de mejorar la eficiencia del alimento y la calidad del animal (Castro, 2005, p. 19).

Tri.Start: es un probiótico de consumo directo que ayuda a estimular la ingestión del alimento y lograr que su inversión regrese a los niveles más altos de producción (Castro, 2005, p. 10).

Tri-Start jr: es un probiótico de consumo directo, está fabricado en bolos y puede darse tanto a rumiantes de leche como de carne (Castro, 2005, p. 10).

Tri-Mic WD: aseguran que los animales rumiantes reciban el más alto nivel de microbios vivos necesarios para la vida. Se emplean a diario en momentos de estrés (Castro, 2005, p. 10).

Tric – Mic 1:50: usa métodos patentados de estabilización y empaque para garantizar microbios vivos, viables y de acción rápida para un máximo desempeño. Posee la más alta concentración de bacterias específicas del rumen y esta formulado para la aplicación a la totalidad del rebaño, sobre el alimento o como parte de su ración mezclada (Gioffredo, 2019, p. 7).

Biomate Yeast Plus: levadura viva estabilizada, altamente concentrada y practica de usar, es fuente de vitamina B, proteínas y otros nutrientes esenciales, favorece la estimulación de la microflora del rumen, la fermentación ruminal y la palatabilidad, ayuda en la digestión de la fibra, mejora la eficiencia alimenticia y potencia el desempeño del animal (Gioffredo, 2019, p. 7).

Biomax 5: es un inoculante bacteriano fabricado específicamente para incrementar la estabilidad aeróbica de ensilajes, controla y dirige la fermentación, produce un alto nivel de ácido láctico, inhibe el crecimiento de hongos y levaduras, mayor vida en el comedero, mejor palatabilidad y mayor consumo, mayor concentración de nutrientes, menor descomposición del silo, menor desperdicio de ensilaje, disminuye rápidamente el pH del ensilaje (Gioffredo, 2019, p. 7).

Bio-Sile Seco: inoculante para el ensilaje, proporciona una óptima cantidad de bacterias ácido-lácticas vivas y homofermentativas que aceleran el proceso de preservación, minimizan la pérdida de nutrientes (Gioffredo, 2019, p. 7).

El fin de aplicar aditivos probióticos es crear un microbiota intestinal benéfica antes de que los microorganismos productores de enfermedades puedan colonizar el tracto digestivo de los animales rumiantes, aunque en el caso de las bacterias productoras de ácido láctico, esté también inhibe la proliferación de bacterias altamente patógenas o no deseables en el intestino (Carro, 2015, p. 78).

1.4.3 Características De Los Probióticos.

La acogida por parte de la industria farmacéutica y alimentaria aumenta día a día, por ello se debe conocer los requisitos que estos microorganismos deben cumplir para que sea considerado como probióticos; debemos tener en cuenta las características que posee la microflora intestinal, ya que los aditivos probióticos tienen como fin intervenir sobre ella (Cardona, 2013, p. 76).

- Ser capaces de producir componentes antimicrobianos
- Las cepas utilizadas en los aditivos probióticos no deben ser patógenas.
- Tener capacidad para adherirse a las superficies epiteliales
- No ser sensibles a las enzimas proteolíticas
- Deben permanecer vivas y estables durante su uso
- Ser capaces de sobrevivir al tránsito gástrico
- Deben ser estables frente a ácidos y bilis, y no conjugarse a las sales biliares
- Los probióticos también pueden funcionar sintetizando algunos compuestos o produciendo subproductos metabólicos que poseen una acción de proteger e inducir efectos positivos (Cardona, 2013, p. 77).

1.4.4 Funciones De Los Probióticos.

El empleo de probióticos en dietas para la alimentación de animales de producción establece una alternativa inocua, estos microorganismos ingeridos a través de los probióticos llegan al intestino delgado vivos donde actúan con las bacterias de la microflora endógena; también habitan el intestino grueso y fijan la flora intestinal al adherirse a la mucosa del intestino para imposibilitar la actividad de los microorganismos dañinos. Estos poseen un efecto benéfico sobre el hospedador por ello en la actualidad son una alternativa como promotores de crecimiento al igual que los antibióticos (Hubbard, 2012, p. 17).

Las funciones se clasifican en:

1.4.4.1 Nutritiva.

Mejoran el proceso de digestión de los rumiantes, aumentando la absorción de minerales (calcio), producción de vitaminas (ácido fólico, biotina, vitamina B6). La fermentación bacteriana produce ácidos grasos de cadena corta los mismos que aportan energía al organismo (Castro, 2005, p. 103).

1.4.4.2 Trófica.

Activa el tránsito gastrointestinal, incrementa la velocidad de renovación de los enterocitos y aumenta la reabsorción del agua (Castro, 2005, p. 103).

1.4.4.3 Defensiva.

La mucosa intestinal constituye la gran parte de la superficie del organismo y el tracto gastrointestinal es el órgano más rico en células inmunes; la pérdida del equilibrio entre la proporción de bacterias benéficas y perjudiciales de la microbiota intestinal sobrelleva a una predisposición de infecciones o enfermedades inmunoinflamatorias (Marquéz, 2015, pág. 25).

La simbiosis de la microflora bacteriana se puede mejorar a través de la intervención farmacológica o nutricional sobre los microorganismos intestinales mediante el uso de probióticos. Los probióticos producen beneficios inmunológicos activando los macrófagos locales e incrementando la producción de inmunoglobulina A secretora, a nivel local y sistémico, modulando las citoquinas e induciendo al decremento de antígenos presente en los alimentos (Marquéz, 2015, p. 26).

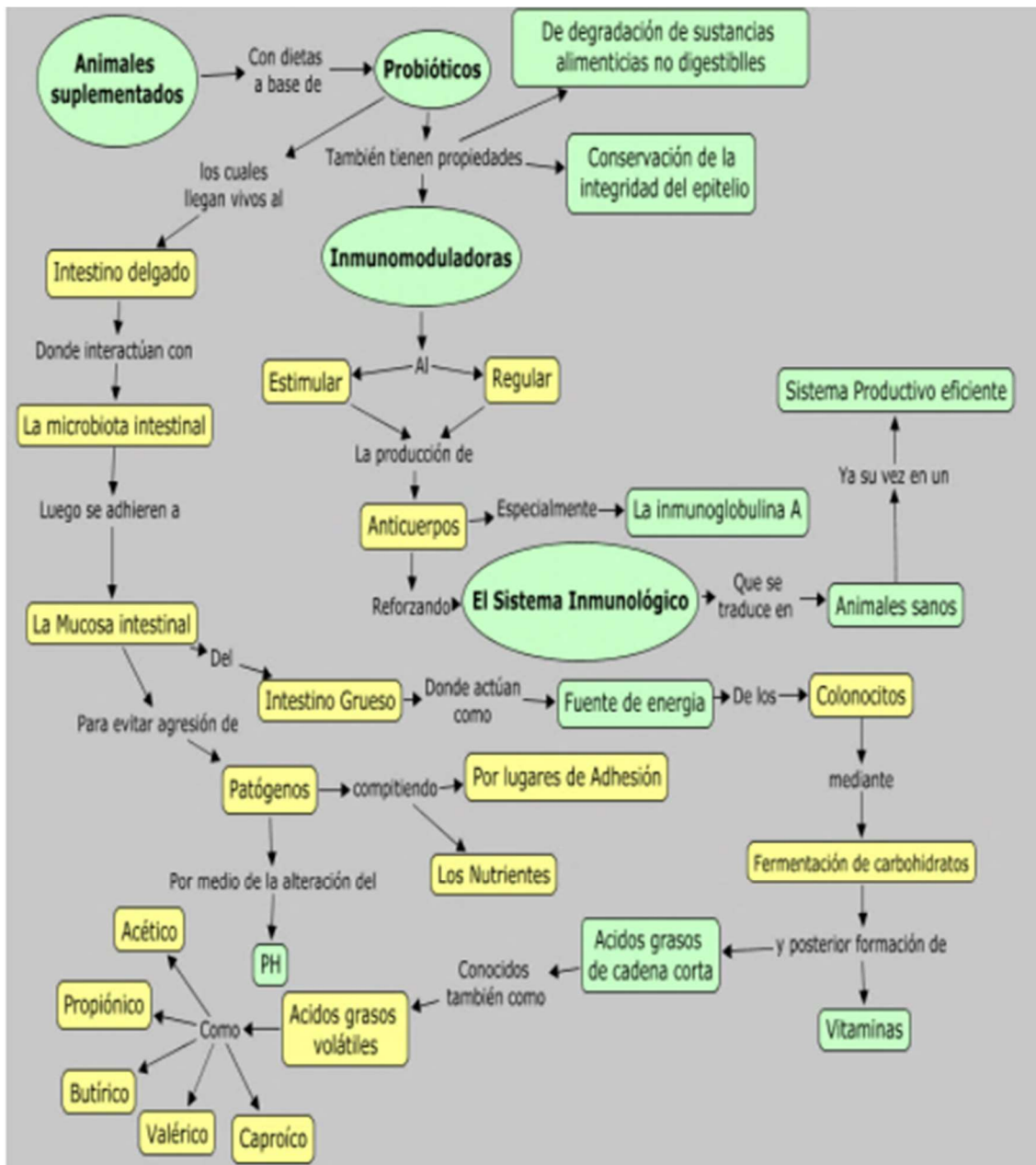


Figura 2-1. Relación de la microbiota intestinal

Fuentes: (Hubbard, E. 2012)

Experimentos realizados en Europa indican que la inclusión de probióticos aumenta los niveles de inmunoglobulina en cabras alojadas en lugares convencionales y en áreas libres de gérmenes; también aumenta el número de linfocitos B en el intestino delgado (Marquéz, 2015, p. 26).

La proliferación de linfocitos y la fagocitosis aumentaron con en cabras libres de gérmenes y alojados en áreas convencionales a las que se les aplico probióticos. Existe regulación del sistema digestivo, disminuyendo procesos inflamatorios y la producción de gases intestinales (Castro, 2005, p. 44).

1.5 Mecanismos De Acción De Los Probióticos.

La microflora intestinal está implicada en una amplia escala de hechos fisiológicos, nutricionales e inmunológicos que pueden dañar directa o indirectamente a la salud y a la productividad de los rumiantes. Las poblaciones microbianas en el tracto digestivo de los rumiantes son muy complejas, y pueden estar constituidas por hongos, virus, bacterias, etc.; estos microorganismos llevan a cabo realizan procesos de digestión y fermentación de polímeros vegetales (Matarelli, 2010, p. 57).

En rumiantes, la microbiota ruminal proporciona aproximadamente el 70% de requerimientos diarios de energía, estos microorganismos que conforman la microbiota del rumen, conjuntamente poseen diversas enzimas que tienen la capacidad de hidrolizar carbohidratos estructurales tales como celulosa, mananos, beta glucanos, pectinas, xilanos, inulina y almidones resistentes los mismo que no son digeribles por los animales, y producir ácidos grasos de cadena tales como acetato, propionato y butirato, los cuales son de suma importancia dentro de la salud y nutrición animal (Matarelli, 2010, p. 58).

Además, se manifiesta que el beneficio que aportan los probióticos en animales de producción, se debe principalmente a que estos promuevan al balance microbiano en el tracto digestivo y la modulación del sistema inmune, teniendo como resultado un incremento en la digestión y absorción de nutrientes, y decrece la incidencia de enfermedades infecciosas (Carro, 2015, p. 67).

Existen diferentes mecanismos de acción de los probióticos tales como: la reducción del pH intestinal generados por los ácidos de los microorganismos probióticos, esto evita la proliferación de patógenos; por la variación del hospedador y microorganismos microbianos (García, 2014, p. 31).

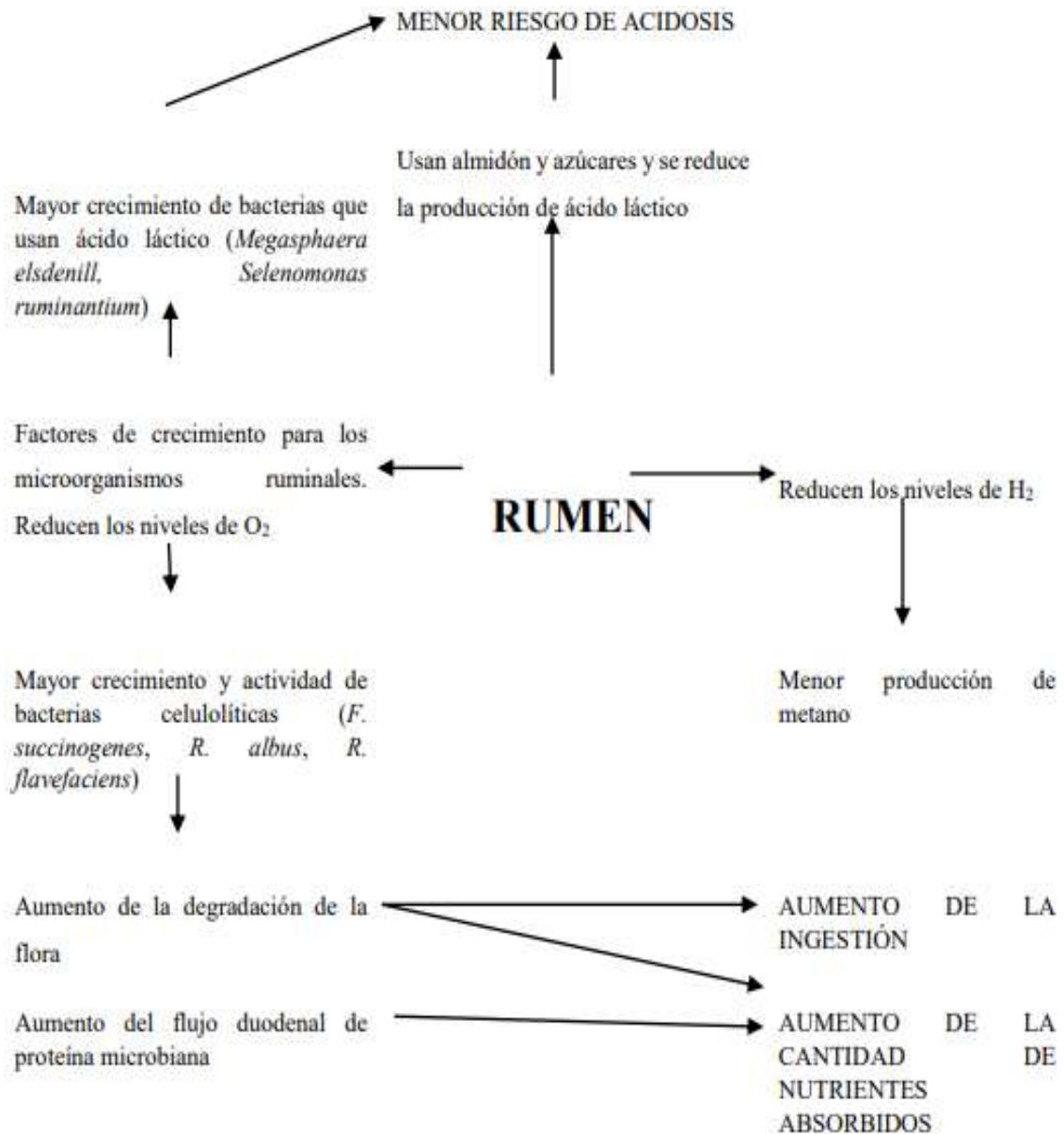


Figura 3-1. Mecanismos de acción de los probióticos en el rumen

Fuente: (Frank, A. 2016)

(Frank, 2016, p. 58) manifiesta que el beneficio que proporcionan los probióticos se atribuye a:

- Exclusión competitiva de las bacterias nocivas, puede ser por competencia de nutrientes, por lugares de adherencia en el intestino o incremento de la respuesta inmunológica del hospedador.
- Ayuda al proceso digestivo del hospedador por medio del aporte de nutrientes ya sean estos macro o micro y el aporte de enzimas digestivas.

Los aditivos probióticos son sustancias o compuestos utilizados en la formulación de alimentos para animales, con el fin de:

- Previenen o reducen el efecto dañino ocasionado por las heces de los rumiantes (Vera, 2012, p. 75).
- Complementar las necesidades nutricionales para mejorar la producción animal, mejorando la digestibilidad (Vera, 2012, p. 75).
- Intervienen colonizando el intestino delgado y trasladando los organismos causantes de enfermedades, por lo cual restauran el equilibrio adecuado de la flora intestinal (Vera, 2012, p. 75).
- Ayudan a mantener bajo control a organismos altamente dañinos en los intestinos (Vera, 2012, p. 75).
- Afectan favorablemente a las características de los ingredientes de la dieta alimentaria (Vera, 2012, p. 75).
- Estimulan el sistema inmunológico del cuerpo; y a la vez ayudan a contrarrestar diferentes enfermedades gastrointestinales (Vera, 2012, p. 75).

1.5.1 Modificación De La Microbiota Y Del Tubo Digestivo.

Uno de los mecanismos de acción de los probióticos se basa en cambiar la dinámica de la población microbiana, reducir el crecimiento de microorganismos patógenos y promover el crecimiento de microflora benéfica, poblaciones microbianas de aspecto benéfico se asocian para así incrementar el rendimiento del animal, como resultado se obtiene una digestión más eficiente y mejora en la inmunidad (Cardona, 2013, p. 93).

Los probióticos son capaces de disminuir los microorganismos patógenos en el tubo digestivo, esto puede deberse por la producción de bacteriocinas, a la eliminación por competencia a adherirse los probióticos al epitelio intestinal, al cambio de pH y a la inducción del sistema inmune (Cánepa, 2015, p. 23).

Los probióticos de especies bacterianas comúnmente utilizadas son bacterias ácido lácticas tales como *Bifidobacterium*, *Bacillus* y *Lactobacillus*, estas producen sustancias que poseen la capacidad de inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos como *Salmonella*, *Listeria*, *Staphylococcus* y *Enterococcus* en el intestino del animal. Los géneros *Bifidobacterium* y *Lactobacillus* producen ácidos orgánicos (ácido láctico y acético), que pueden ser tomados por otras bacterias, entre ellas patógenas, disminuye su pH a niveles letales, además crean condiciones favorables para la microbiota existente y reduce el riesgo de ser colonizado por microorganismos patógenos (Milán, 2005, p. 82).

Los microorganismos aplicados como probióticos pueden colonizar el tubo digestivo en animales tanto adultos como jóvenes, previniendo la colonización de microorganismos dañinos, varias cepas de *Bifidobacterium* y *Lactobacillus* poseen proteínas de superficie hidrofóbica que ayudan a la adhesión inespecífica a células animales y evitan la unión del epitelio intestinal con microorganismos dañinos (Milán, 2005, p. 96).

Algunas bacterias utilizadas como probióticos pueden disminuir la permeabilidad del epitelio intestinal, reducen la translocación de patógenos intestinales del tubo digestivo hacia otros órganos como nódulos linfáticos, bazo e hígado. Para que los probióticos beneficien de forma efectiva a conservar la función de barrera de la pared intestinal, es importante el suministro de probióticos antes de que los microorganismos dañinos se hayan multiplicado en el tubo digestivo, esto dependerá de la especie usada como probiótico y el tipo de patógeno ya sean estos hongo, bacteria o virus. Además se ha demostrado que varias bacterias utilizadas como probióticos, secretan señales químicas denominadas auto inductores que afectan el comportamiento de otras bacterias incluso hasta el hospedero (Molina, 2019, p. 103).

1.6 Aditivos Microbianos En Rumiantes

1.6.1 Las Bacterias

Las bacterias se emplearon principalmente por sus efectos benéficos a nivel posruminal basados en el mantenimiento del equilibrio de la microflora del sistema digestivo, que limita la proliferación de especies altamente patógenas; también algunos aditivos microbianos de origen bacteriano pueden mejorar la función que realiza el rumen. La acción que realizan estos microorganismos en el rumen posee efectos diferentes a los que ocurren en el tracto posterior o en los animales mono gástricos debido a que los aditivos microbianos en el rumen actúan en la composición de la comunidad microbiana y su acción (Veterinario, 2018, p. 61).

Generalmente las bacterias que se usan en la alimentación de rumiantes son las ya autorizadas para su administración en rumiantes por parte de la Unión Europea, varias cepas que pertenecen al género *Lactobacillus* y *Enterococcus*; las bacterias que forman parte del género *Lactobacillus* se encuentra dentro de las más estudiadas como aditivos microbianos en animales rumiantes. Con el aumento de un cultivo mixto de *Lactobacillus acidophilus*, *L. jugarti* y *L. casei* a la dieta de rumiantes, pudieron disminuir la cantidad de concentrado en la dieta y mejorar el rendimiento de los animales rumiantes (Veterinario, 2018, p. 62).

Al evaluar los microorganismos encontraron que a los animales rumiantes a los que se les administro su producción de leche incremento, al igual que su composición debido a que tuvo un mayor contenido de proteínas y solidos no grasos. Además de estas importantes ventajas productivas, los probióticos poseen un efecto positivo en cuanto al estado sanitario de los rumiantes, disminuyendo la incidencia de patologías y el uso de antibióticos para su tratamiento (Mendéz, 2017, p. 88).

Al suplementar a rumiantes alimentos fermentados con varios tipos de probióticos como bacterias ácido lácticas, *Saccharomyces cerevisiae* o *L. acidophilus*, tendrá como resultado una reducción en la incidencia de diarreas; además una disminución en la tasa de mortalidad. En un estudio a gran escala el fin de evaluar el efecto que causa el empleo de aditivos probióticos en la excreción fecal de *Escherichia coli* dio como resultado que al suplementar la dieta de animales rumiantes con una adición de *L. acidophilus* se redujo la excreción fecal de la misma (Mendéz, 2017, p. 90).

1.6.2 Los Hongos

En la gama de aditivos probióticos acreditados por la Unión Europea para utilizar en la alimentación de rumiantes encontramos uno que es el más estudiado como es el caso de la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, autorizado para su empleo como aditivo probiótico en vacuno lechero y cebo, caprinos, corderos, ovino lechero y búfalas. La administración de levaduras a las dietas de rumiantes se origina en 1925, cuando Eckles y sus colaboradores dieron a conocer sobre el uso de levaduras como suplemento alimenticio a animales rumiantes, y resaltaron a la levadura de cerveza como una excelente fuente de proteica en las dietas de los rumiantes (Marchín, 2017, p. 49).

En la lista de aditivos microbianos autorizados en la Unión Europea para suplementación en la alimentación de rumiantes aparece uno de los más estudiados hasta el momento: la levadura; en los últimos años se ha podido comprobar que los bajos niveles de levaduras que son suplementados a las dietas de los rumiantes ha favorecido a la estimulación en cuanto a su productividad. Las levaduras requieren de azúcar y almidón para su metabolismo, por lo cual los captan del medio ruminal; esto impide que sean empleados por microorganismos productores de ácido láctico, lo que disminuye a sus niveles en el rumen y ayuda a estabilizar el pH ruminal, también mantiene en niveles adecuados para una fermentación óptima, como resultado, se origina un incremento de la degradación de la fibra y de la producción de ácidos grasos volátiles, lo que se convierte en una mejora de la eficiencia de utilización del alimento (García, 2005 p. 129).

El mecanismo de acción que realizan los hongos en los animales rumiantes es múltiples y complejas:

- Eliminan trazas de oxígeno que penetran en el rumen; esto ayuda al crecimiento de las bacterias anaeróbicas (Saro, 2017, p. 52).
- Compiten con las bacterias amilolíticas productoras de lactato por la glucosa y oligosacáridos; eso favorece al decremento de producción de lactato (Saro, 2017, p. 52).
- Liberan al medio ruminal ácido málico que beneficia al crecimiento de *Selenomonas ruminantium*; la cual es capaz de metabolizar el lactato hasta propionato y producen nutrientes que ayudan a estimular al crecimiento de bacterias ruminales (Saro, 2017, p. 52).
- El uso de *S. cerevisiae* produce un aumento en las poblaciones bacterianas viables; así como en la tasa de degradación de la fibra en el rumen e incrementos en el flujo microbiana a el intestino delgado, lo que favorece en la mejora de los parámetros productivos; es decir aumento la producción de leche y el consumo de alimento en dietas con un (50-60%) de concentrado (Saro, 2017, p. 52).

1.6.3 Las Levaduras

Los cultivos de levadura son una alternativa probiótica, estos aportan enzimas y otros metabolitos los mismo que son responsables de los efectos positivos del animal. Se han empleado levaduras vivas en animales rumiantes y monogástricos, además asegura que los productos basados en cultivos de levadura están destinados tanto a animales adultos y jóvenes. Se ha demostrado que al agregar levadura al fluido ruminal, la presencia de oxígeno decrece entre un 46 a 89%, esto genera un incremento en la población de microorganismos presentes en el rumen cerca al 30%, lo que conlleva a un mejor uso de los alimentos, incrementando la producción de energía y proteína microbiana que va entre 10 y 20% (Rendon, 2015, p. 50).

Además, el uso de levadura de forma selectiva estimula al crecimiento de las poblaciones de bacterias consumidoras de lactato (*Selenomonas ruminantium*), el mismo que reduce la presencia de ácido láctico, impidiendo la caída drástica del pH ruminal. Diferentes estudios descritos aseguran que la presencia de levadura en el sistema digestivo de los rumiantes causa un fenómeno denominado exclusión competitiva, en donde ciertas bacterias patógenas se adhieren a la superficie de las levaduras, eliminando así dichos microorganismos (Rendon, 2015, p. 51).

1.7 Beneficios De Los Probióticos En Rumiantes.

Los científicos creen que existen más de 4 millones de diferentes especies bacterianas, de las cuales hasta el momento se ha identificado alrededor de cuatro mil. Muchas de ellas son patógenas, originarias de enfermedades, por ello es muy útil contar con medios para controlarlas y combatir las. Uno de los medios más eficaces en la lucha ecológica que contra ellas puede realizarse la flora intestinal (Molina, 2019, p. 73).

(Vera, 2012, p. 110) menciona que algunos beneficios de los probióticos en rumiantes son:

- Ayudan en el proceso de la digestión porque contienen enzimas (lactasa), que ayudan a digerir la comida.
- Prevención de las diarreas por inhibición de la flora causante y la consiguiente una baja tasa de mortalidad que estas diarreas provocan en animales rumiantes de corta edad.
- Previenen enfermedades principalmente pulmonares, anorexias, entre otras, aliadas al estado sanitario deficiente del animal con tránsito intestinal acelerado o que ha padecido diarreas.
- Favorece a la absorción de los nutrientes de las fórmulas de alimento como respuesta el incremento del índice de conversión y su significado económico en la ganancia de peso.
- Al realizar correctas fermentaciones intestinales, se logra homogenizar y mejorar la textura y olor de las heces las mismas que sirven como fertilizantes.
- Las bacterias probióticas detienen el crecimiento de organismos patógenos en tracto gastro-intestinal, compiten por alimentos disponibles, el espacio disponible y segregan sustancias como ácido láctico, ácidos orgánicos y sustancias que funcionan como antibióticos (bacteriocinas), de este modo se crea un medio en donde los elementos patógenos se encuentran a gusto y no pueden crecer. Diferentes investigaciones que se han realizado muestran la función antagónica que poseen los probióticos y microbios patógenos y la capacidad para curar infecciones intestinales causadas por estos organismos nocivos.
- La flora probiótica en el intestino delgado tiene un efecto sobre el sistema inmunitario al reforzar la respuesta inmunológica, tanto el celular como la humoral, estas bacterias probióticas aumentan el número de glóbulos blancos circulantes, estimulan la fagocitosis, aumentan los niveles de anticuerpos (antígenos) y regulan la producción de citosinas como gamma-interferona.
- Las bacterias probióticas convierten el colesterol en una forma menos absorbible, por lo tanto, la absorción del colesterol en el tracto digestivo decrece y el nivel de colesterol en el suero baja.
- Muchas enzimas en el cuerpo requieren para su funcionamiento B-vitaminas como coenzima, las Bífido bacterias probióticas pueden producir estas vitaminas, entre otras, las vitaminas

B1, B2, B12, ácido fólico, biotina y diferentes aminoácidos, además la vitamina K puede ser producida en el intestino, también las bacterias *Lactobacillus acidophilus* prebióticas detienen otras bacterias que son responsables de la desintegración de la vitamina B1.

- Se ha comprobado que el intestino de los animales recién nacidos de madres tratadas con probióticos está libre de patógenos, lo que optimiza la capacidad de sobre vida en las primeras 72 horas de nacido

Los probióticos modifican los procesos digestivos y metabólicos de los animales de producción, que se refleja en el incremento de la eficiencia del uso de alimentos y mejorando la ganancia de peso en una forma significativa (Vera, 2012, p. 113).

.Entre los procesos metabólicos que los probióticos han modificado encontramos la excreción de nitrógeno, la eficiencia de reacciones de fosforilación en las células y la síntesis proteica; también producen modificaciones en el tracto digestivo que van acompañadas de alteraciones en la composición de la flora digestiva (decremento de agentes patógenos), disminución en el ritmo de tránsito intestinal, incrementos en la absorción de varios nutrientes (vitaminas) y baja producción de amoníaco, toxinas, aminas (Perdigon, 2005, p. 29).

En la actualidad los probióticos son utilizados en producciones caprinas, porcícolas, bovinas, etc., debido a que los productores realizan destetes tempranos y el estrés al que enfrentan las crías, sumado las inadecuadas condiciones sanitarias estas provocan alteración de colonización de la flora benéfica, sobrellevando a brotes de diarrea (Perdigon, 2005, p. 29).

En estos casos el empleo de probióticos ayuda a la sobrevivencia de las crías, en especial en el momento que estos son destetados ya que es aquí donde los *Lactobacillus* pueden llegar a cero lo mismo ocurre con el número de coliformes, por otra parte, aumenta de manera notoria la *E. coli* enterotoxigénica. Por estas razones el suministro de probióticos es de gran importancia para el control de estos trastornos digestivos en las crías, dichos probióticos son aplicados a partir del primer día de vida del animal y hasta después de haber realizado el destete (Perez, 2008, p. 45).

En la etapa de lactancia y precebo, se controla patologías como úlceras, enteritis, colibacilosis, trastornos producidos por estrés, es así que los probióticos mejoran notoriamente los índices zootécnicos de los animales (Matarelli, 2010, p. 47).

1.8 Efectos En Cabras Lecheras.

Al emplear probióticos en la alimentación de esta especie nos podría dar como resultados consecuencia de las menores condiciones de acidez ruminal y mayores ingestiones de materia seca, en relación al vacuno lechero, observadas en cabras lecheras. Otro factor a tener en cuenta

es la temperatura de fabricación de los concentrados, tal como indican que utilizaron además levaduras en combinación con ácido málico, sin mostrar efectos en la producción y composición de leche (López, y otros, 2012, p. 82).

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO.

La metodología que se utilizó fue bibliográfica apoyándonos en las bases de datos antes mencionadas y de acuerdo a una investigación basada en:

2.1 Búsqueda de información bibliográfica.

Existen diversos sitios para obtener información veraz por lo que se realizó una búsqueda minuciosa de documentos para extraer información confiable, a pesar que en la actualidad se puede encontrar una cantidad ilimitada de información de gran valor, también se puede afirmar que una búsqueda de información puede darnos como resultados una inmensidad de información, algunas provenientes de fuentes no confiables lo que en ocasiones se convierte en un problema al desinformar y al no identificar entre toda la información cual es la más veraz causando de esta manera una errónea elección del documento publicado.

En la actualidad cualquier documento puede ser publicado por lo que se puso mayor interés en conocer la fuente de la cual procede dicho documento, además se identificó toda la información relevante que pueda ser manejada y empleada para la generación de nuevos conocimientos.

Se desarrolló un análisis de los repositorios de las diferentes universidades, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Universidad de Cuenca (UCUENCA), Universidad Central del Ecuador (UCE), Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE), trabajos de titulación de tercer y cuarto nivel, así como también los repositorios digitales de otras universidades internacionales, revistas conocidas, artículos científicos en donde se tomaron en cuenta las investigaciones que competan al tema indicado. En las plataformas que ofrecen libros digitales se realizó una exhaustiva investigación sobre el uso de probióticos en la alimentación y nutrición de cabras lecheras, para establecer sus bondades.

Una vez revisados los trabajos de investigación, se seleccionó y se analizó a través de una lectura crítica, estableciendo en tablas y figuras, los resultados de las diferentes investigaciones analizadas para lo que se utilizó Microsoft Excel, la discusión se basará en el conjunto de resultados de los documentos seleccionados.

2.2 Criterios de selección.

Los criterios de selección que se tomaron en cuenta para la elaboración de este proyecto se basaron en la revisión bibliográfica existente en relación al tema sobre el uso de probióticos en la alimentación y nutrición de cabras lecheras.

Es así que, ha sido muy crítico con la información obtenida y además se ha examinado minuciosamente cada uno de los sitios del cual han sido extraídos los documentos. En todas las investigaciones seleccionadas se utilizaron cabras de propósito lechero, el número de animales y la alimentación fue viable, por la escasa información se tomaron en cuenta estudios sin restricción de fechas en los idiomas inglés y español.

A su vez hay que tener en cuenta que se analizaron probióticos a base de levaduras y bacterias para obtener resultados más homogéneos y dar un criterio técnico y con fundamentos al omento de su análisis o evaluación respectiva en las tablas, figuras y gráficos de cada variable a discutir.

Las principales fuentes consultadas en español fueron:

- (2015), **Cánepa** “Producción de cabras. Producción, industrialización y comercialización de leche de cabra.”
- (2013), **Cardona** “Características probióticas sobre la producción en rumiantes”
- (2014), **Carro** “Empleo de probióticos para la alimentación de rumiantes”
- (2015), **Dávila** “Produccion y composición de la leche de cabra. Producción”.
- (2016), **Hassan**. “Veterinaria.unmsm. Probióticos.pdf”
- (2019), **Ron** “Mundo Agropecuario. Producción Caprina”
- (2005), **Salama** “Modificación de la Curva de Lactación en Cabras Lecheras: Efectos de la frecuencia de ordeño, el periodo de secado y el intervalo entre partos”
- (2009), **Lastra** “Bacterias Gram positivas . Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum .”
- (2005), **Castro** "Probióticos y prebióticos que mejoran la salud en la producción animal”
- (2012), **López** “Empleo de probióticos en animales rumiante
- (2018), **Martínez** “Lechería Caprina. Producción, manejo y sanidad”
- (2010), **Mtarelli** “Probióticos prebióticos en animales. Alimentación para una producción alimenticia segura”
- (2017), **Méndez** “Aislamiento e identificación de bacillus”

Las principales fuentes en ingles fueron:

- (2012), **Capote** “The effects of milking once or twice daily throughout lactation on milk production of Canarian dairy goats. Milking and milk production of dairy sheep and goats”
- (2003), **Bernardeau** “Efficacy of two lactobacillion on animal health and zootechnical performances”
- (1998), **Bruckmair** “Oxytocin release and removal in ruminants”
- (2014), **Keskin** “A comparative study on the milk yield and milk composition of two different goat genotypes under the climate of the Eastern Mediterranean”
- (2012), **Lu** “Effects of heat stress on goat production”

2.3 Plataformas digitales, científicas, etc.

- Journal of Dairy Science
- Animal Feed Science and Technology
- Sitio Argentino de Producción Animal
- REDVET
- Researchgate
- American Dairy Science Association
- Livestock Science
- Revista Amazonica: Ciencia y tecnologia

CAPITULO III

3. RESULTADOS DE INVESTIGACIONES Y DISCUSIÓN.

3.1 Importancia y beneficios de suministrar probióticos en la alimentación y nutrición de cabras lecheras.

La importancia de inclusión de probióticos en cabras lecheras sin lugar a dudas contribuye con el objetivo principal de maximizar la producción animal. Puesto que la población microbiana se modifica en proporción a los productos finales de fermentación los cuales actúan de forma eficaz en el proceso de conversión de alimentos, entre otros aspectos relevantes como aditivos digestivos que mejoran la digestión del animal, estabilizadores de flora intestinal, y sustancias que influyen de forma positiva en el medio lechero (Salama, 2015, p. 55).

Los beneficios que se determinan contribuyen con el desarrollo e incremento de la utilización y producción de la leche pues se genera mejor rendimiento en productivo y distributivo asociado con los beneficios de nutrientes, como un alimento funcional que sirve como un medio para dinamizar las economías regionales (Betancurt, 2014, p. 8).

Por lo general los probióticos utilizados en cabras pertenecen a las especies de *bacillus*, *enterococcus*, *lactobacillus*, destacando hongos como *aspergillus oryzae*, *levadura saccharomyces cerevisiae* los mismos que se utilizan por lo general en animales jóvenes. Las cabras poseen requerimientos nutricionales altos para producir leche y si las porciones no son óptimas comienzan a reducir sus reservas de grasa y por ende la producción de leche (Ron, 2017, p. 21).

3.3 Gama de probióticos.

Los probióticos son microorganismos vivos que al ser administrados en cantidades adecuadas benefician a la salud intestinal de los animales, existe una amplia variedad de productos utilizados en la actualidad como probióticos en la alimentación animal, los mismos que son a base de bacterias, hongos, microorganismos; además existen varias presentaciones de probióticos ya sean estas de aplicación cutánea o intravenosa (Albéitar, 2014, p. 6).

La acción de los probióticos es a base de microorganismos que los forman, llevan a cabo procesos de digestión y fermentación, síntesis de vitaminas, estimación del sistema inmune, mantenimiento

de la integridad de la mucosa intestinal y sirven como barrera contra la colonización de patógenos (Salama, 2015, p. 30).

A continuación, se presenta la gama de probióticos presentes en el mercado para el uso en la alimentación y nutrición de cabras lecheras:

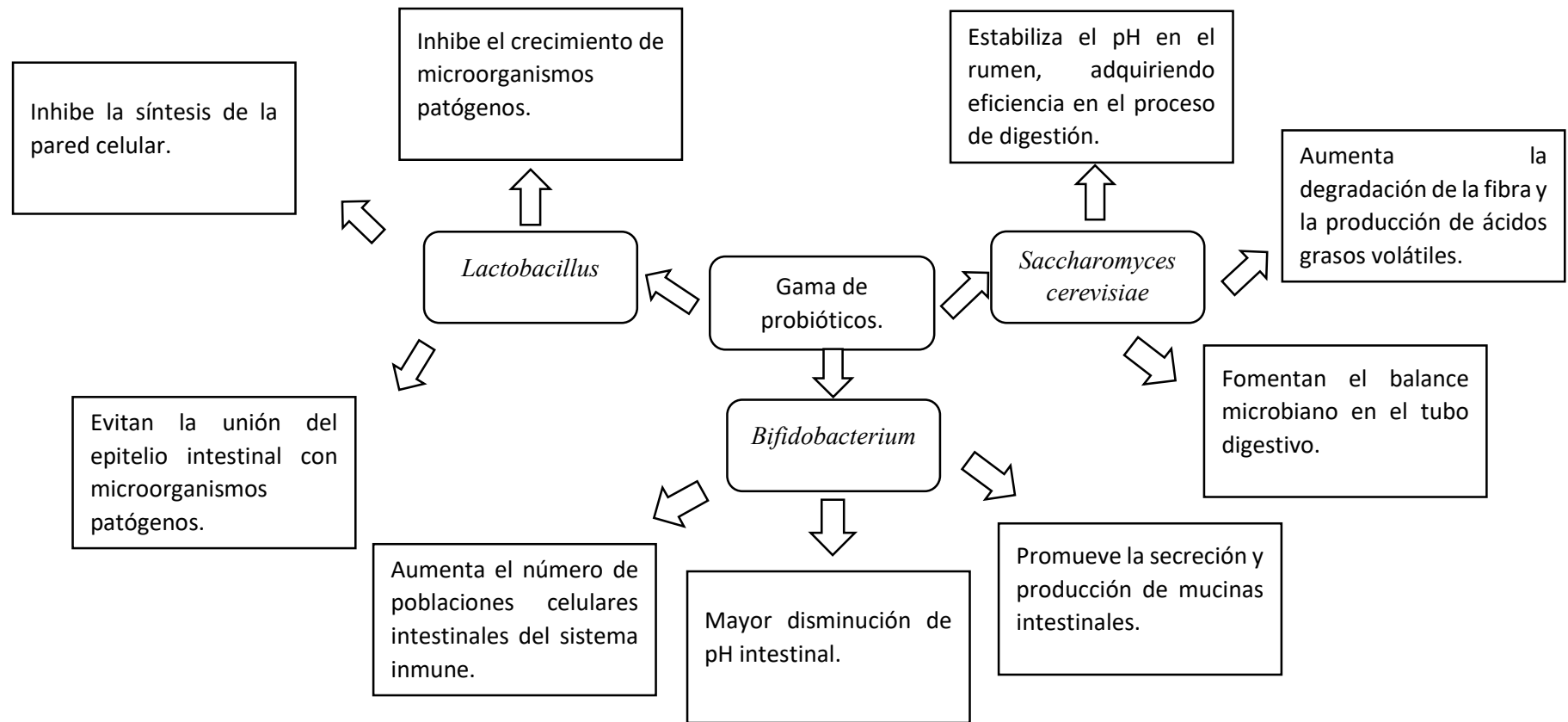


Figura 4-3. Gama de probióticos utilizados en la salud intestinal de cabras lecheras.

Elaborado por: Tierra, Vanessa, 2022

Entre las investigaciones encontradas podemos observar que existe una amplia gama de probióticos siendo estos los más utilizados: *saccharomyces cerevisiae*, *bifidobacterium* y *Lactobacillus*; los mismos que benefician a la salud intestinal de los rumiantes. Los probióticos que se utilizaron en las distintas investigaciones son los antes mencionados ya que poseen un efecto benéfico a nivel ruminal, basados en el mantenimiento del equilibrio de la microflora intestinal y limita a proliferación de especies patógenas (Anon, 2005, p. 8).

(Ghornani, 2012, p. 9) menciona que ciertos aditivos probióticos microbianos como es el *Lactobacillus* mejora la función ruminal, es decir esta bacteria probiótica origina una sustancia denominada bacteriocina la misma que es capaz de inhibir el crecimiento de microorganismos patógenos en el intestino de los animales, por otra parte (Durand, 2014, p. 21) alude que los genero *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* producen ácidos orgánicos (ácido acético y láctico) los mismos que ayudan a la disminución de pH en el tubo digestivo causando condiciones favorables para la microbiota. Otro de los probióticos utilizados dentro de la alimentación de rumiantes es el *saccharomyces cerevisiae* en el que (Doleza, 2015, p. 7) asevera que la levadura *saccharomyces cerevisiae* ayuda a la anaerobiosis y estimula el crecimiento de bacterias celulolíticas la misma que ayuda a disminuir la concentración de amonio y aumentar la síntesis de proteína microbiana, y por ultimo (Ghornani, 2012, p. 10) afirma que al agregar el probiótico *saccharomyces cerevisiae* la presencia de oxígeno se reduce en un 46% generando un incremento en la población de microorganismos en el rumen lo que ayuda a una mejor digestión de los alimentos.

3.3 Principales fuentes de probióticos utilizados en la alimentación de cabras lecheras.

Los probióticos están compuestos por microorganismos por bacterias que tienen la capacidad de producir ácido láctico, así como también levaduras y hongos. Las características que deben tener los probióticos son las siguientes: deben permanecer en constante viabilidad y activos los microorganismos probióticos en el alimento y durante el tránsito gastrointestinal, así se garantiza el potencial benéfico en el animal. Además, los microorganismos probióticos se emplean para evitar las infecciones gastrointestinales y entéricas; por ello son importantes estos microorganismos ya tienen la capacidad de atravesar la barrera gástrica para poder multiplicarse y colonizar el intestino (Betancurt, 2014, p. 4).

A continuación, se ilustra las principales fuentes de probióticos que se emplearon en la alimentación y nutrición de cabras lecheras:

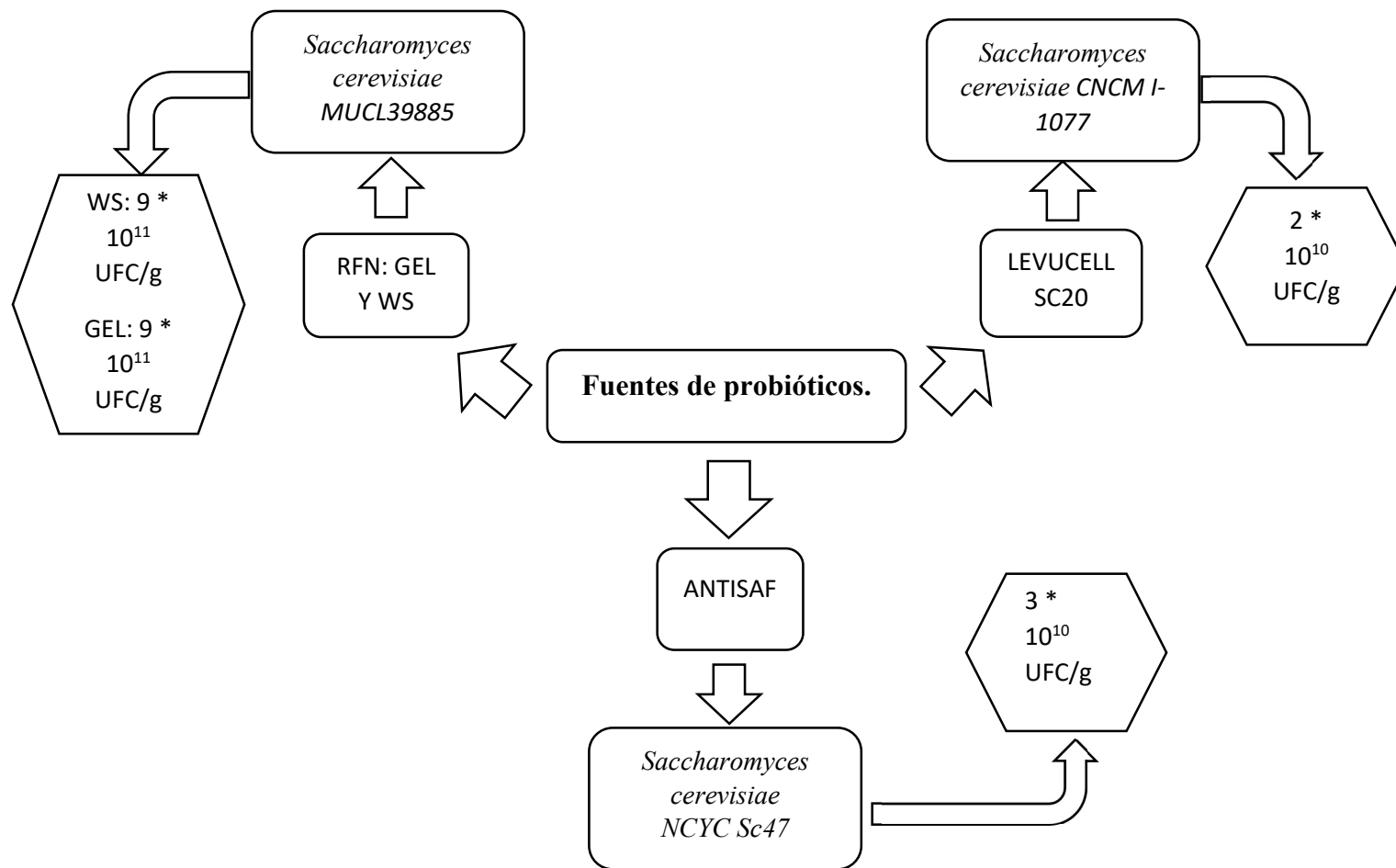


Figura 5-3. Principales fuentes de probióticos utilizados en la nutrición y alimentación de cabras lecheras.

Realizado por: Tierra, Vanessa, 2022

Como se puede observar en la ilustración descrita anteriormente, las fuentes de probióticos empleadas dentro de la alimentación y nutrición de cabras lecheras son mínimas. La investigación realizada por (Cánepa, 2015, p. 16) reporta que el probiótico ANTISAF posee cultivos activos de *Saccharomyces cerevisiae* NCYC Sc47, con una concentración de $3 \cdot 10^{10}$ UFC/g, dosis de uso para cabras y ovejas lecheras de 0,2 g/animal/día, ayuda a la reducción de del pH intestinal, favorece al desarrollo de la microbiota, protege la función barrera intestinal y mejora la digestibilidad, aumenta la producción de leche. Al igual que (Albéitar, 2014, p. 5) manifiesta que el probiótico RFN: GEL Y WS también contiene cultivos activos de *Saccharomyces cerevisiae* MUCL 39885, concentración GEL: $9 \cdot 10^{11}$ UFC/g y WS: $9 \cdot 10^9$ UFC/g, la dosis de uso para este aditivo probiótico es de 2 g/cabra/día, el beneficio que aporta dicho probiótico concuerdan con (Cánepa) que es el mejorar la microbiota intestinal, mejorar el rendimiento productivo, mejora la respuesta inmunitaria y refuerzo de las enzimas para mejorar la digestibilidad de los nutrientes. Por otro lado (Marchín, 2017, p. 6) menciona que otro probiótico utilizado en la alimentación y nutrición de cabras lecheras es el LUVECELL SC20 que al igual que los dos mencionados anteriormente está compuesto por cultivos activos de *Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-1077, concentración $2 \cdot 10^{10}$ UFC/g, su dosis de uso en pequeños rumiantes es de 0,2 g/animal/día ya sea para cabras u ovejas, este probiótico colabora con la optimización del Ph en el rumen es decir reduce la acidosis, aumenta los rendimientos lecheros y por ultimo mejora la digestibilidad de la fibras y la eficiencia alimentaria.

3.4 Mecánica fisiológica, bioquímica y microbiológica de los probióticos.

Las poblaciones microbianas dentro del sistema digestivo en los animales rumiantes, son muy complejas y pueden estar compuestas por bacterias, virus y hongos; los mismo que realizan procesos de digestión y fermentación de polímeros vegetales, síntesis de vitaminas, estimulación del sistema inmune y mantenimiento de la mucosa intestinal. La microbiota afecta de forma directa a la salud, productividad y bienestar del animal; la microbiota ruminal es capaz de proporcionar aproximadamente el 70% de los requerimientos diarios de energía, por ellos los microorganismos forman parte de la microbiota, poseen enzimas que ayudan a hidrolizar carbohidratos estructurales tales como pectinas beta glucanos, xilanos, celulosa etc. Además, producen ácidos grasos como butirato, acetato y propianato los mismo que favorecen a la salud y nutrición animal (Bruckmaier, y otros, 2014, p. 14).

A continuación, se ilustra el mecanismo de acción de los probióticos:

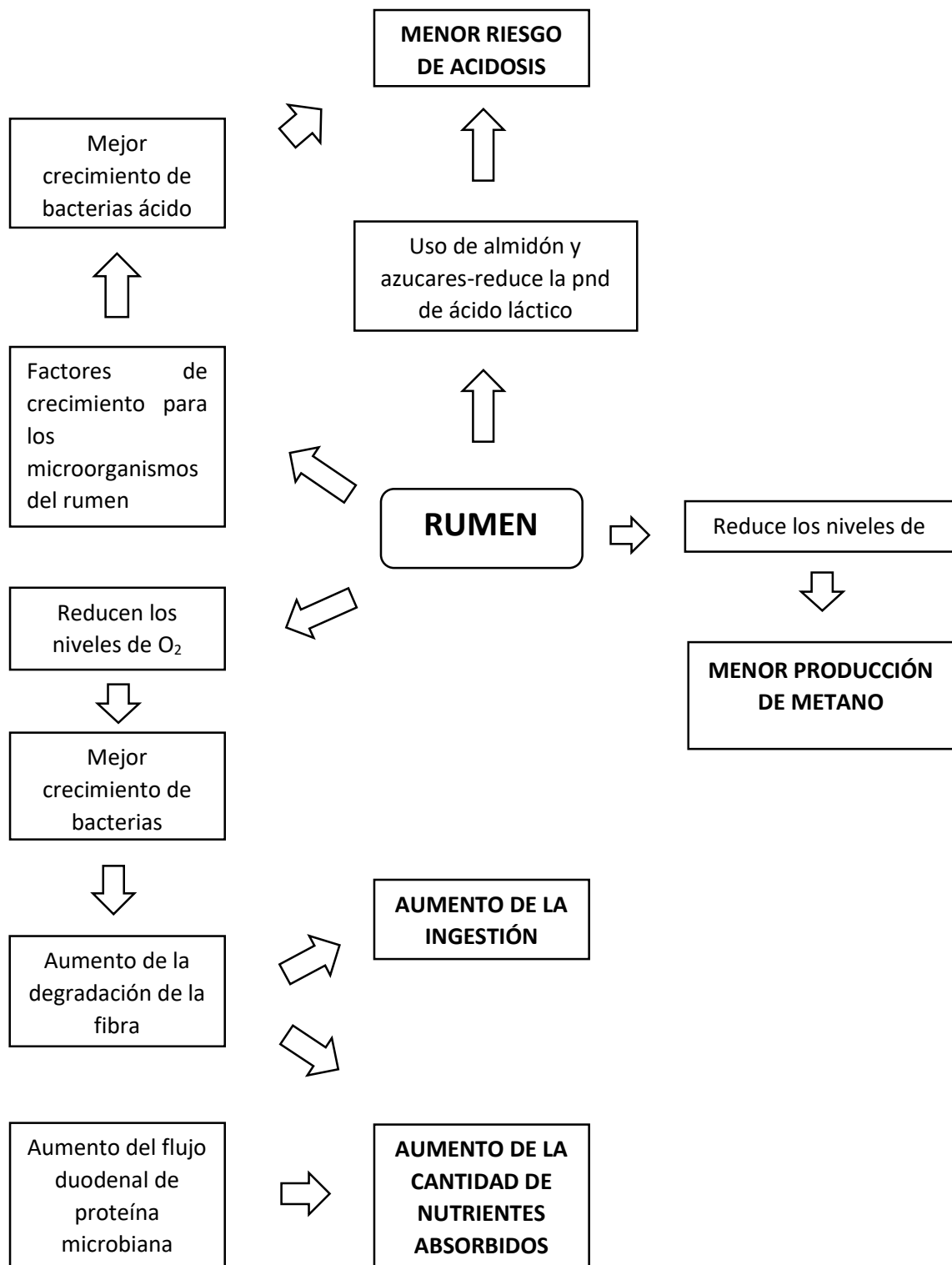


Figura 6-3. Mecánica fisiológica, bioquímica y microbiológica de los probióticos

Realizado por: Tierra, Vanessa, 2022

En las investigaciones encontradas (Zarate, 2016, p. 5) menciona que la administración continua de probióticos a base de cultivos de *S. cerevisiae* causa un incremento en el número y actividad de bacterias anaeróbicas y bacterias celulíticas en el rumen. Mientras que (Castelo, 2014, p. 9) manifiesta

que al administrar un cultivo de levaduras en rumiantes lecheras ocasiono un incremento de las poblaciones de bacterias que utilizan ácido láctico (*Megasphaera*). Por otro lado (Mosoni, 2016, p. 3) indica que el suplemento de levaduras como probiótico beneficia la estimulación del crecimiento de bacterias celulolíticas ruminales en cabras lecheras. Y por último (Albéitar, 2014, p. 7) confirma que el uso de probióticos ayuda al desarrollo de la flora gastrointestinal y un mejor estado sanitario es decir mejoran los índices productivos al reducir la mortalidad.

3.5 Beneficios de los probióticos en el rendimiento productivo y reproductivo.

Los beneficios que se determinan contribuyen con el desarrollo e incremento de la utilización y producción de la leche pues se genera mejor rendimiento en productivo y distributivo asociado con los beneficios de nutrientes del infante, como un alimento funcional que sirve como un medio para dinamizar las economías regionales. Las cabras poseen requerimientos nutricionales altos para producir leche y si las porciones no son óptimas comienzan a reducir sus reservas de grasa y por ende la producción de leche. Con el uso del probiótico, los resultados en la producción láctea de muestran en la tabla ¿en dónde se indicó que no existió interacción entre los efectos estudiados. No diferido el número de lactancias (Keskin, 2004, p. 12).

3.5.1 Rendimiento productivo de las cabras lecheras.

A continuación, en la tabla 4 se muestra el efecto que causa el suplemento de probiótico en la etapa productiva:

Tabla 4-3. Rendimiento Productivo de las cabras lecheras.

FACTORES	PROBIÓTICO SORBIAL		AUTOR
	Sin probiótico	Con probiótico	
Producción.	2,07	2,13	(Vega, 2014)
Composición			
Grasa	3,89	3,92	(Frau, 2015)
Proteína	3,05	3,86	(Soryal, 2015)
Lactosa	4,12	4,19	(Keskin, 2014)

SNG	8,12	8,75	(Soryal, 2015)
ST	11,73	11,88	(Keskin, 2014)

Realizado por: Tierra, Vanessa, 2022

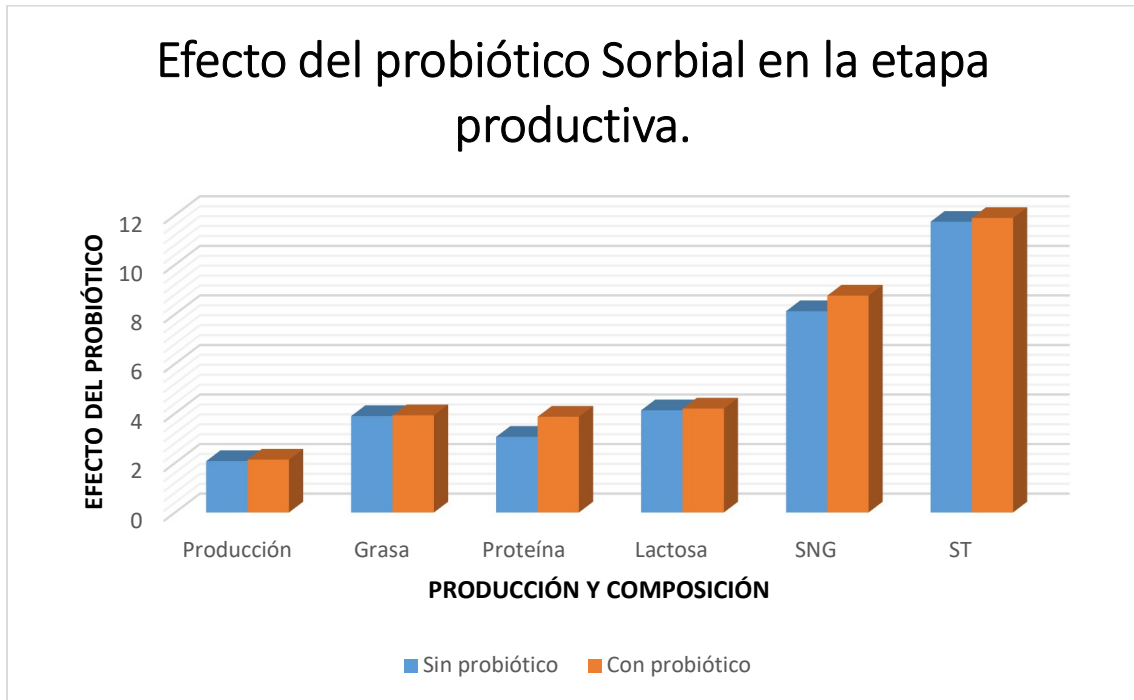


Gráfico 1-3. Rendimiento productivo de las cabras

Realizado por: Tierra, Vanessa, 2022

(Vera, 2014, p. 4) manifiesta que al suplementar el probiótico Sorbial en cabras lecheras produjo un incremento producción láctea, es decir las cabras de raza Saanen que consumieron el aditivo probiótico tuvo un ascenso de 2,13% en la producción de leche con respecto a las que no ingirieron. Por otra parte (Frau, 2015, p. 13) menciona que los promedios de grasa de esta investigación concuerdan con otros estudios realizados; el contenido de grasa que obtuvieron fue de 3,92% con el suplemento de probiótico es decir fue mucho mayor al reporte dado por la tabla del Instituto Nacional de Nutrición. Además (Soryal, 2015, p. 8) reporta que el contenido de proteína en las cabras que fueron suministradas el probiótico fue de 3,86% más en comparación de los que no consumieron, esto se debe a la mejora de las condiciones del rumen; por el aumento de proteína en el tracto del rumiante; el incremento en el porcentaje de proteína antes mencionado ayudo al incremento de SNG en un 8,75% a rumiantes que ingirieron el aditivo microbiano. Y para finalizar (Keskin, 2014, p. 14) indica que los niveles de lactosa en la leche de los rumiantes que consumieron el probiótico fue de 4.19% es decir no difirió con los informes dados por otras investigaciones;

sin embargo, el porcentaje de ST fue de 11.88% es decir superior al porcentaje de ST de otras razas de cabras.

CONCLUSIONES

- La gama de probióticos que están dentro del mercado, son utilizados en la nutrición y alimentación de distintas especies zootécnicas en este caso de las cabras lecheras, los probióticos que más se suministran son el género *Lactobacillus*, *Saccharomyces*, *lactococcus*, etc, cada uno de estos probióticos cumplen una función primordial en la digestión ruminal y en consecuencia ayuda a la producción lechera.
- Las fuentes de probióticos que componen los probióticos empleados en cabras lecheras son los *Lactobacillus*, *Bifidobacteria* y *Saccharomyces cerevesiae* siendo los más utilizados en pequeños rumiantes debido a la capacidad que posee cada uno de estos dentro de la microflora gastrointestinal.
- La mecánica fisiología, bioquímica y microbiológica con la utilización de probióticos en la alimentación de cabras lecheras, incide relevantemente en el balance microbiano del tracto digestivo ya que promueve el crecimiento de la micro flora benéfica, incrementa la digestión y absorción de nutrientes, ocasionando de esta manera la reducción de enfermedades infecciosa de igual forma la modulación del sistema inmune debido a que aumenta el rendimiento del animal.
- El uso de probióticos en la alimentación de cabras lecheras tiene un alto relieve debido a que el rendimiento productivo de la leche en su composición química mejora, ya que en el contenido de grasa, proteína y sólidos totales aumenta su calidad, aduciendo que este tipo de leche se puede utilizar en las empresas de lácteos, especialmente para la fabricación de quesos.

RECOMENDACIONES

- De acuerdo a la gama existe de los probióticos se debe suministrar en la alimentación de diferentes especies animales, ya que son benéficos en la producción, desarrollo y reproducción de los mismo.
- Realizar más estudios a base de probióticos en la alimentación de cabras lecheras, puesto que mejora la composición química de la leche, eleva su valor nutritivo, por ende, el producto final será de mejor calidad.
- Dar mayor relevancia a los probióticos en suplementación de cabras lecheras, para de esta manera abaratar costos de alimentación y producción, tener mayores réditos económicos en beneficio de pequeños y grandes productores.

GLOSARIO

Bacterias: organismos procariotas unicelulares, presentes en todo el planeta (Capote, 2011, p. 3).

Cabra: mamífero rumiante artiodáctilo, capaz de soportar diversos ecosistemas (Albéitar, 2014, p. 5).

Digestión: proceso de transformación de los alimentos en el aparato digestivo (Capote, 2011, p. 3).

Ensilaje: proceso de conservación del forraje basado en una fermentación láctica (Saro, 2017, p. 14).

Factor extrínseco: factores que influyen o determinan lo que sucede en el exterior (Ron, 2017, p. 2).

Grasa: componente lípido de la leche en su mayoría constituido por glicéridos (Perdigon, 2005, p. 29).

Microbiota: conjunto de microorganismos que se encuentran en distintas partes del cuerpo (Capote, 2011, p. 3).

Microorganismos patógenos: organismos capaces de generar una enfermedad (Capote, 2011, p. 3).

Nutrición: es la reincorporación y transformación de materia y energía para realizar procesos fundamentales (Ron, 2017, p. 2).

Pastoreo: método de crianza animal donde el animal deambula al aire libre (Saro, 2017, p. 14).

Probióticos: microorganismos vivos que sirve como aditivo para el beneficio de la microflora ruminal (Martínez, 2018, p. 16).

Proteína: macromoléculas que están compuestas de oxígeno, hidrogeno y nitrógeno (Perdigon, 2005, p. 29).

Razas: conjunto de animales domésticos que poseen una apariencia homogénea (Saro, 2017, p. 14).

Rebaño: grupo numeroso de animales domésticos que se crían juntos (Saro, 2017, p. 14).

BIBLIOGRAFÍA

ALBÉITAR, Iván. Probióticos para Rumiantes. Gama de probióticos. [En línea] 22 de 07 de 2014,. [Citado el: 12 de 02 de 2022.]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/106Uso_de_probioticos.pdf.

ASOCIACIÓN DE PRODUCCIÓN ANIMAL, Manual del productor caprino. [En línea] 2004. Disponible en: <http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/2315/1/Manual%20caprino.pdf>. ISSN:392.

ANON, Aida. Consejo para el fomento de la calidad de la leche y sus derivados. Sistema producto leche - muestreo de leche y productos lácteos. [En línea] 2005,. Disponible en: http://200.75.42.3/sitioweb/Archivos/oferta/v6n1_p26_38_levaduras_proprevioticpdf.pdf. 403S-409S.

BERNARDEAU, Guillier.“Efficacy of two lactobacillion on animal health and zootechnical performances”. France. : In: Affiches et communications orales presentes dans des Congres Internationaux, 2003. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/leche_caprina/41-composicion.pdf.

BETANCURT, César. Caracterización de los beneficios probióticos. Beneficios probióticos. [En línea] 16 de 10 de 2014,. [Citado el: 23 de 01 de 2022.]. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160991172018000200006&lng=es&nrm=iso#:~:text=Enterococcus%20faecium%20es%20utilizado%20como,medio%20\(Flores%2C%202014\)..](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160991172018000200006&lng=es&nrm=iso#:~:text=Enterococcus%20faecium%20es%20utilizado%20como,medio%20(Flores%2C%202014)..)

BRUCKMAIER, Blum. Oxytocin release and removal in ruminants. [En línea] 2014,. Disponible en: [En línea] 2013. Disponible en: http://www.ojs.alpa.org.ve/index.php/ojs_files/article/view/2232.

CÁNEPA, Juan Francisco. Producción de cabras. Producción, industrialización y comercialización de leche de cabra. [En línea] 15 de 08 de 2015,. [Citado el: 03 de 01 de 2021.]. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5641/1/122872.pdf>.

CAPOTE, Juan. The effects of milking once or twice daily throughout lactation on milk production of Canarian dairy goats. Milking and milk production of dairy sheep and goats. [En línea] 2011,. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/leche_caprina/41-composicion.pdf.

CAPRINOCULTOR. Caprinocultor. [En línea] 03 de 05 de 2004,. [Citado el: 1 de 10 de 2020.]. Disponible en: <http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/2315/1/Manual%20caprino.pdf>. ISSN:392.

CARDONA, Fausto. Características Probióticas Sobre La Producción En Rumiantes,. [En línea] Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, 18 de 09 de 2013,. [Citado el: 3 de 10 de 2020.]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v11n1/v11n1a09.pdf>.

CARRO, María Dolores. Empleo de probióticos para la alimentación de rumiantes. Presente y Perspectivas de un Futuro. Departamento de producción animal, 2015,, Vol. 3, 3. Disponible en: <http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/2315/1/Manual%20caprino.pdf>. ISSN:392.

CASTELO, Francis. Probióticos y su mecanismos de acción en la alimentación. Mecanismo de acción. [En línea] 13 de 09 de 2014,. [Citado el: 19 de 01 de 2022.]. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S165913212019000200601&script=sci_abstract&tlng=es.

CASTRO, Michael. Probioticos. Probioticos y prebioticos que mejoran la salud en la produccion animal. [En línea] 30 de 01 de 2005,. [Citado el: 05 de 01 de 2021.]. Disponible en: http://www.bioncomplementoalimenticio.com/pdf/Principales_Funciones_de_los_Probioticos.pdf. 403S-409S.

DÁVILA, Rolando. Produccion y composición de la leche de cabra. Producción. [En línea] 13 de 07 de 2015,. [Citado el: 03 de 01 de 2021.]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/959/95941173008.pdf>. 0798-2259.

DOLEZA, Rouse. Gama de Probiticos . Saccharomyces cerevisiae. [En línea] 19 de 02 de 2015,. [Citado el: 18 de 01 de 2022.]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4499/449945018004.pdf>.

DURAND, Marfel. Probióticos empleados en animales. Lactobacillus y Bifido bacterium. [En línea] 10 de 07 de 2014,. [Citado el: 18 de 01 de 2022.]. Disponible en: <https://www.produccionanimal.com/el-papel-de-los-probioticos-prebioticos-y-simbioticos-en-la-nutricion-animal/#>.

FERNANDÉZ, Adela. Producción Animal. [En línea] Agosto de 2017,. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S222479202017000200005&script=sci_arttext&lng=ptleche_de_cabra_y_su_importancia_en_la_nutricion.pdfnos.

FLORES, Maria Antonia. La leche de cabra y su importancia en la nutrición. 2, Chihuahua : Escorza, 2009, Vol. III. 900. Disponible en: [Citado el: 15 de 01 de 2022.]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v63n2/v63n2a04.pdf>.

FRANK, Albertth Hassan . Veterinaria.unmsm. Probióticos. [En línea] 19 de 10 de 2016,. [Citado el: 05 de 01 de 2021.]. Disponible en: https://veterinaria.unmsm.edu.pe/files/Articulo_guevara_probioticos.pdf.

FRAU Santiago. “Physicochemical composition and microbiological quality of goat milk produced in Santiago del Estero Province (Argentina)”. [En línea] 2013. Disponible en: http://www.ojs.alpa.org.ve/index.php/ojs_files/article/view/2232.

FRAU, Charliee. Composición fisico-química de la leche de cabra. Incremento Lácteo. [En línea] 21 de 04 de 2015,. [Citado el: 21 de 01 de 2022.]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/leche_caprina/41-composicion.pdf.

FRAU, Silvia. Estudio comparativo de la producción y composición de leche de cabra de dos razas diferentes en la provincia de Santiago del Estero. [En línea] 2010. Disponible en: file:///C:/Users/melc_/Downloads/DialnetEstudioComparativoDeLaProduccionYComposicionDeLech-5718159.pdf.

GARCÉS, Ramiro. Persistence index and description of first 100 days of the lactation curve of primiparous and multiparous Saanen goats maintained in confinement. [En línea] 2004. Disponible en: <http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/2315/1/Manual%20caprino.pdf>. ISSN:392.

GARCIA, Estuardo. Probióticos una alternativa para mejorar el comportamiento animal. [En línea] 11 de 12 de 2005. [Citado el: 3 de 10 de 2020.]. Disponible en: <https://ninive.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/3418/IAZ1USO01301.pdf?sequence=2&isAllo wed=y>. ISSN: 0034-7485.

GARCÍA, Yolanda. Informativo Veterinario. Mecanismo de los probióticos. [En línea] 02 de 09 de 2014,. [Citado el: 05 de 01 de 2021.]. Disponible en: <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/10233/articulosnutricion-archivo/los>.

GHORNANI, Maickol. Producción de probióticos para animales rumiantes. Lactobacillus. [En línea] 12 de 03 de 2012,. [Citado el: 15 de 01 de 2022.]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v63n2/v63n2a04.pdf>.

GINGINS, Marcos. Producción animal. Rumiantes. [En línea] 11 de 10 de 2016,. [Citado el: 22 de 01 de 2021.]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/02anatomia_fisiologia_digestivo.pdf.

GIOFFREDO, Juan José. Caprinos. Generalidades, Nutrición, Reproducción. [En línea] 15 de 03 de 2019,. [Citado el: 1 de 10 de 2020.]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/ovina_y_caprina_curso_fav/122-curso_UNRC.pdf.

HAENLEIN, Williamz. “Nutritional value of dairy products of ewe and goat”. [En línea] 1996. Disponible en: [Citado el: 1 de 10 de 2020.]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/45Empleo_probioticos.pdf.

HERNANDEZ, Dario. Producción Caprina. Producción de leche de cabra. [En línea] 10 de 10 de 2008. [Citado el: 07 de 01 de 2021.]. Disponible en: <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/>.

HUBBARD, Erickson. Probióticos en inmunomodulación salud y enfermedad. Funciones de los probióticos. [En línea] 16 de 06 de 2012,. [Citado el: 05 de 01 de 2021.]. Disponible en: http://200.75.42.3/sitioweb/Archivos/oferta/v6n1_p26_38_levaduras_proprevioticpdf.pdf. 403S-409S.

KESKIN, Marcelo. A comparative study on the milk yield and milk composition of two different goat genotypes under the climate of the Eastern Mediterranean. [En línea] 2004,. Disponible en:

http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/45-Empleo_probioticos.pdf.

KESKIN, Mario. Estudio comparativo sobre la producción de leche de cabra. Componentes que forman la leche de cabra. [En línea] 19 de 08 de 2014,. [Citado el: 03 de 04 de 2022.]. Disponible en: <https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/issues/vet-04-28-3/vet-28-3-12-0212-18.pdf>.

LASTRAS, Rodrigo. Bacterias Gram positivas. Lactobacillus acidophilus, Bifidobacterium bifidum. La Habana : Corpoica, 2009,. Disponible en: http://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Negocios_y_PyMES/vol3num8/Revista_de_Negocios_&_PYMES_V3_N8_6.pdf. ISSN:0034-7485.

LOPÉZ Ángela. Empleo de probióticos en animales rumiantes. [En línea] 10 de 11 de 2012,. [Citado el: 3 de 10 de 2020.]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/1075/52424223.pdf?sequence=1>.

MAGAP. Producción Caprina. Caprinos. [En línea] MAGAP, 2 de 06 de 2011,. [Citado el: 03 de 01 de 2021.]. Disponible en: <https://rimisp.org/socio/ministerio-de-agricultura-ganaderia-acuacultura-y-pesca/>.

MARCHÍN, Caridad. Animales Rumiantes. Probióticos. [En línea] 05 de 08 de 2017,. [Citado el: 22 de 01 de 2021.]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2231/223154251004.pdf>. 0138-6204.

MARCHÍN, Francis. Levadura Saccharomyces cerevisiae. [En línea] Redalyc.org, 04 de 09 de 2017,. [Citado el: 3 de 10 de 2020.]. Disponible en: <https://ninive.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/3418/IAZ1USO01301.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. ISSN: 0138-6204.

MARQUÉZ, Marcelo. Uso de aditivos probioticos en la alimentación animal. Probioticos. [En línea] 12 de 08 de 2015,. [Citado el: 1 de 10 de 2020.]. Disponible en: http://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Negocios_y_PyMES/vol3num8/Revista_de_Negocios_&_PYMES_V3_N8_6.pdf. ISSN:0034-7485.

MARTÍNEZ, Graciela Marcela. Lechería Caprina. Producción, manejo y sanidad. [En línea] 10 de 07 de 2018,. [Citado el: 03 de 01 de 2021.]. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_lecheria_caprina.pdf.

MATARELLI, Petter. Probióticos prebióticos en animales. Alimentación para una producción alimenticia segura. [En línea] 27 de 02 de 2010,. [Citado el: 05 de 01 de 2021.]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/959/95941173008.pdf>. 0798-2259.

MENDÉZ, Fernanda. Bacillus, Aislamiento E Identificación De. [En Línea] 25 De 02 De 2017,. [Citado El: 3 De 10 De 2020.]. Disponible en: <Https://Repository.Unad.Edu.Co/Bitstream/Handle/10596/1075/52424223.pdf;jsessionid=7ACDFB82E9D8E14F8AF26C8DE1BAAF90.jvm1?sequence=1>. ISSN-E 1995-9516.

MENESES, Raúl. Manual de producción caprina. 5, Santiago de Chile : INIA Intihuasi, 2017,, Vol. 2. ISSN 0717 - 4829. Disponible en: <http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/2315/1/Manual%20caprino.pdf>. ISSN:392.

MENESES, Raúl. Manual de producción caprina. [En línea] 05 de 05 de 2017,. [Citado el: 1 de 10 de 2020.]. Disponible en: <https://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/05%20Manual%20Caprinos.pdf>. ISSN 0717 - 4829.

MILÁN, Gonzalo. Empleo de probióticos a base de bacillus sp. [aut. libro] Gonzalo Milan. Probióticos. La Habana : Vetermet, 2005,. Disponible en: <https://ninive.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/3418/IAZ1USO01301.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. ISSN: 0034-7485.

MOLINA, Andrea. Probióticos y su mecanismo de acción en alimentación animal. [En línea] 15 de 05 de 2019,. [Citado el: 1 de 10 de 2020.]. Disponible en: http://www.mag.go.cr/rev_meso/v30n02_601.pdf. DOI: 10.15517/am.v30i2.34432.

MORAND, Paola. Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk. [En línea] 2007. Disponible en: <http://www.alfaeditores.com/carnilac/Octubre%20Noviembre%2005/TECNOLOGIA%20Leche%20de%20cabra.htm?phpMyAdmin=alj69rg0MYWn18mTYfYRyPHZ2T4>.

MOSONI, Richard. Acción de los probióticos en el sistema inmune. Levaduras, hongos y bacterias. [En línea] 12 de 10 de 2016,. [Citado el: 19 de 01 de 2022.]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8320902>.

NODA, Aida. Evaluación preliminar del probiótico Sorbial, como aditivo para cabras lecheras en pastoreo de gramíneas. [En línea] 2015. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193036208002.pdf>.

PAAPA, María José. Physiological response of dairy cows to milking. En: Proceedings International Symposium on Prospects for Automatic Milking. A.H. [En línea] 1992. Disponible en: <https://mundoagropecuario.com/produccion-caprina/>.

PAZ, Ramiro. Análisis de la diversidad en los sistemas lecheros caprinos y evaluación de los parámetros productivos en la principal cuenca lechera de Argentina. [En línea] 2005. Disponible en: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd17/1/paz17008.htm>.

PERDIGON, Grace. Beneficios probióticos. Inmunoestimulación por probióticos. [En línea] 18 de 07 de 2005,. [Citado el: 05 de 01 de 2021.]. Disponible en: https://www.corpoica.org.co/sitioWeb/Archivos/Revista/v6n1_p26_38_levaduras_proprebiotics.pdf. 78:1597-606.

PEREZ, Hermenegildo. Criterios de selección y mecanismos de acción de aditivos probióticos. Beneficios y mecanismos de acción de los probióticos. Cuba : ICIDCA, 2008,. Disponible en: http://www.mag.go.cr/rev_meso/v30n02_601.pdf.

PORTAL VETERINARIO. Probióticos como aditivos. [En línea] Departamento de producción animal, 13 de 03 de 2018,. [Citado el: 15 de 11 de 2020.]. Disponible en: <https://www.portalveterinaria.com/articoli/articulos/14092/uso-de-probioticos-para-mejorar-la-salud-digestiva-de-los-rumiantes.html>.

RENDON, Lisett. Animales Rumiantes. Uso de levaduras en rumiantes. [En línea] 11 de 12 de 2015,. [Citado el: 22 de 01 de 2021.]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/leche_caprina/41-composicion.pdf.

RENDON, Lisett. Uso de las levaduras en rumiantes.4, Caracas : SciELO - Scientific Electronic Library Online,2015, (España), Vol. 78. [Citado el: 05 de 01 de 2021.].ISSN 0004-0649.

Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492015000400006. ISSN 0004-0649.

ROCA, Andrés. Effect of pasture allowance and cows' lactation stage on perennial ryegrass sward quality, pasture dry matter intake and milk performance of Holstein-Friesian cows. [En línea] 2012. Disponible en: <https://ninive.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/3418/IAZ1USO01301.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. ISSN: 0034-7485.

RON, Carlos. Mundo Agropecuario. Producción Caprina. [En línea] 11 de 02 de 2017,. [Citado el: 1 de 10 de 2020.]. Disponible en: <https://mundoagropecuario.com/produccion-caprina/>.

SALAMA, Antonio. Modificación de la Curva de Lactación en Cabras Lecheras: Efectos de la frecuencia de ordeño, el periodo de secado y el intervalo entre partos. [En línea] 2005. Disponible en: <http://www.alfaeditores.com/carnilac/Octubre%20Noviembre%2005/TECNOLOGIA%20Leche%20de%20cabra.htm?phpMyAdmin=aIj69rg0MYWn18mTYfYRyPHZ2T4>.

SALAMA, Victoria. Probióticos. Importancia del suplemento de aditivos microbianos. [En línea] 13 de 09 de 2015,. [Citado el: 11 de 01 de 2022.]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/620/62030203.pdf>.

SALVADOR, Andrés. “Factores que afectan la producción y composición de la leche de cabra: Revisión bibliográfica”. [En línea] 2007. Disponible en: <http://www.alfaeditores.com/%20carnilac/OctubreNoviembre2005/Tecnologia/Leche/cabra.htm>

SARO, Cristina. Uso De Probióticos Para Mejorar La Salud Digestiva De Lso Rumiantes. [En línea] Sitio Argentino de Producción Animal, 20 de 08 de 2017,. [Citado el: 1 de 10 de 2020.]. Disponible en: http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento_106-Uso_de_probioticos.pdf. UMRH1213 INRA.

SORYAL, Kamilo. “Effect of goat breed and milk composition on yield, sensory quality, fatty acid concentration of soft cheese during lactation”. [En línea] 2005. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v11n1/v11n1a09.pdf>.

SORYAL, Madelyne. Composición lactea en un rebaño caprini. Componentes químicos de la leche. [En línea] 05 de 08 de 2015,. [Citado el: 21 de 01 de 2022.] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/248444571_Effect_of_goat_breed_and_milk_composition_on_yield_sensory_quality_fatty_acid_concentration_of_soft_cheese_during_lactation.

ST-GELAIS, Daniel. Composition of Goat's Milk and Processing Suitability. . [En línea] 2003. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/leche_caprina/41-composicion.pdf.

SUBIRES, José. Antecedentes e importancia de la cabra. [En línea] Junio de 2012,. Disponible en: <https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/3802/04-1992-02.pdf?sequence=1>.

TORRES, Carlos. Principales razas caprinas en Mexico. [En línea] 2004. —. **2007.** Principales razas caprinas en México'. [En línea] 2007. Disponible en: Disponible en: <https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/issues/vet-04-28-3/vet-28-3-12-0212-18.pdf>.

VACCA, Gabriel. “Relationships between body condition score, milk yield and milk composition of Sarda goat”. [En línea] 2004. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/959/95941173008.pdf>. 0798-2259.

VEGA, León. Leche de cabra: producción, composición y aptitud industrial. Disponible. [En línea] 2004. Disponible en: <http://www.alfaeditores.com/carnilac/Octubre%20Noviembre%2005/TECNOLOGIA%20Leche%20de%20cabra.htm?phpMyAdmin=aIj69rg0MYWn18mTYfYRyPHZ2T4>.

VEGA, Samuel. 2009. Leche de cabra: producción, composición y aptitud industrial. [En línea] 2009. Disponible en: <http://www.alfaeditores.com/%20carnilac/OctubreNoviembre2005/Tecnologia/Leche/cabra.htm>

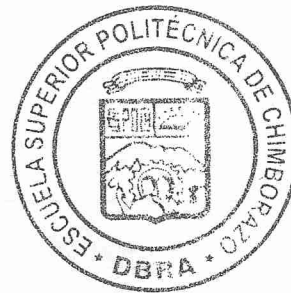
VERA, Ángela. Empleo de probióticos en animales. [En línea] Sitio Argentino Producción Animal, 27 de 07 de 2012,. [Citado el: 1 de 10 de 2020.]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/45-Empleo_probioticos.pdf.

VERA, Franchezka. Beneficios de probiótico en cabras lecheras. Producción lechera. [En línea] 03 de 07 de 2014,. [Citado el: 21 de 01 de 2022.]. Disponible en:

<https://www.google.com/search?q=Physicochemical+characteristics+and+composition+of+goat+milk+from+alpine+french+and+saanen+in+rainy+and+dry+season.+Rev.+Salud+Anim&oq=Physico-chemical+characteristics+and+composition+of+goat+milk+from+alpine+french+and+sa>.

ZARATE, Charlotte. Probióticos y su mecanismo de acción. levaduras. [En línea] 15 de 11 de 2016,. [Citado el: 19 de 01 de 2022.]. Disponible en: Disponible en: http://www.mag.go.cr/rev_mes0/v30n02_601.pdf.


D.B.R.A.
Ing. Cristian Castillo



ANEXOS.

ANEXO A. GAMA DE PROBIÓTICOS PRESENTES EN EL MERCADO.

TABLA 1 > RELACIÓN DE ADITIVOS INCLUIDOS EN EL GRUPO “MICROORGANISMOS” (CÓDIGO E) O “ESTABILIZADORES DE LA FLORA GASTROINTESTINAL” (CÓDIGO 4B) AUTORIZADOS EN LA UNIÓN EUROPEA EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS ANIMALES RUMIANTES¹

Código	Aditivo	Contenido mínimo (UFC/g aditivo) ²	Dosis a administrar (UFC/kg pienso completo)		Especie o categoría de animales	Fecha de entrada en el Registro	Fecha fin autorización
			Mínimo	Máximo			
E1700	<i>Bacillus licheniformis</i> DSM 5749 <i>Bacillus subtilis</i> DSM 5750 (proporción 1/1)	1,6 x 10 ⁹ 1,6 x 10 ⁹	1,28 x 10 ⁹	1,28 x 10 ⁹	Terneros (≤ 3 meses)	7.11.2005	
E1702	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> NCYC Sc 47	5 x 10 ⁹	1,4 x 10 ⁹ 1,7 x 10 ⁹ 5 x 10 ⁷		Corderos de engorde Vacuno de engorde Vacuno lechero	20.10.2006 7.11.2005 2.10.2006	
E1704	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> CBS 493.94	1 x 10 ⁹	2 x 10 ⁸ 1,7 x 10 ⁸ 5 x 10 ⁷		Terneros (≤ 6 meses) Vacuno de engorde Vacuno lechero	7.11.2005 7.11.2005 7.11.2005	
E1705	<i>Enterococcus faecium</i> NCIMB 10415	Microcápsulas: 1 x 10 ¹⁰ Granulada: 3,5 x 10 ¹⁰	1 x 10 ⁹	6,6 x 10 ⁹	Terneros (≤ 6 meses)	7.11.2005	
E1707	<i>Enterococcus faecium</i> DSM 10663/NCIMB 10415	Líquido: 1 x 10 ¹⁰ Recubierto: 2 x 10 ¹⁰ Polvo y granulada: 3,5 x 10 ¹⁰	1 x 10 ⁹		Terneros (≤ 6 meses)	7.11.2005	27.11.2023
E1708	<i>Enterococcus faecium</i> NCIMB 11181	Sólido: 5 x 10 ¹⁰ Soluble en agua: 2 x 10 ¹¹	5 x 10 ⁸		Terneros (≤ 6 meses)	7.11.2005	11.09.2023
E1710	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> MUCL 39885	1 x 10 ⁹	4 x 10 ⁹		Vacuno de engorde	24.04.2006	
E1711	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> CNCM I-1077	Polvo: 2 x 10 ¹⁰ Recubierto: 1 x 10 ¹⁰	4 x 10 ⁸ 5 x 10 ⁸	2 x 10 ⁹ 1,6 x 10 ⁹	Vacuno lechero Vacuno de engorde	7.11.2005 7.11.2005	
4b1702	<i>Saccharomyces Cerevisiae</i> NCYC Sc 47	5 x 10 ⁹	7 x 10 ⁸ 5 x 10 ⁸ 1,5 x 10 ⁹		Caprino y ovino lechero Búfalas lecheras Terneras	26.02.2007 20.03.2009 8.10.2010	16.03.2017 8.04.2019 28.10.2020
4b1705	<i>Enterococcus faecium</i> NCIMB 10415	Encapsulado: 1 x 10 ¹⁰ No recubierto: 3,5 x 10 ¹⁰	1 x 10 ⁹		Terneros y cabritos	5.11.2013	19.11.2023
4b1706	<i>Enterococcus faecium</i> DSM 7134 <i>Lactobacillus rhamnosus</i> DSM 7133 (proporción 7/3)	7 x 10 ⁹ 3 x 10 ⁹	1 x 10 ⁹		Terneras (≤ 4 meses) Terneras (≤ 4 meses)	8.11.2013	27.11.2023
4b1708	<i>Enterococcus faecium</i> NCIMB 11181	Sólido: 5 x 10 ¹⁰ Soluble en agua: 2 x 10 ¹¹	5 x 10 ⁸		Terneros (≤ 6 meses)	28.08.2013	11.09.2023
4b1710	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> MUCL 39885	1 x 10 ⁹	2 x 10 ⁹ 4 x 10 ⁹		Vacuno lechero Vacuno de engorde	3.12.2010 5.11.2013	23.12.2020 19.11.2023
4b1711	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> CNCM I-1077	Sólido: 2,0 x 10 ¹⁰ Recubierto: 1 x 10 ¹⁰	3 x 10 ⁹ 5 x 10 ⁸ 1,2 x 10 ⁹		Corderos Caprino lechero Ovino lechero	22.12.2008 2.03.2007 2.03.2007	8.01.2019 22.03.2017 22.03.2017

¹ Elaboración propia a partir de la versión 185 del European Union Register of Feed Additives pursuant to Regulation (EC) No 1831/2003 publicada el 12 de mayo de 2014. Accesible en: http://ec.europa.eu/food/food/animalnutrition/feedadditives/docs/comm_register_feed_additives_1831-03.pdf

Fuente: (Soryal, 2005)

ANEXO B. PRINCIPALES GAMA DE PROBIÓTICOS PARA RUMIANTES.

Sitio Argentino de Producción Animal

Tabla 2.- Principales probióticos

Género <i>Lactobacillus</i>	Género <i>Saccharomyces</i>	Género <i>Leuconostoc</i>
Lb. johnsonii	S. cerevisiae	Ln. latis
Lb. acidophilus	S. unisporus	Ln. mesentroides sp. Mesentroides
Lb. kefirgranum		Ln. mesentroides sp. Cremoris
Lb. helvetius		Ln. mesentroides sp. dextranicum
Lb. delbrueckii sp. Bulgaricus		
Lb. kefiranofaciens	Género <i>Kluyveromyces</i>	Otros géneros
Lb. casei	K. marxianus sp. Marxianus	Candida kefir
Lb. rhamnosus	K. marxianus sp. lactis	Torulasporea delbrueckii
Lb. zeae		Geotrichum candidum Link
Lb. plantarum	Género <i>Lactococcus</i>	Otras bacterias
Lb. brevis	L. lactis sp. Lactis	Streptococcus thermophilus
Lb. buchneri	L. lactis sp. Cremoris	
Lb. fermentum	L. lactis sp. Lactis biovar diacetylactis	
Lb. kefir		
Lb. parakefir		

Fuente: (Keskin, 2014)

ANEXO C. MICROORGANISMOS QUE COMPONEN LOS ADITIVOS PROBIÓTICOS.

Cuadro 1. Microorganismos permitidos en alimentos para animales por la Asociación Americana de Oficiales de Control de Alimentos para Animales. Modificado de la publicación Jarman (2018).

Table 1. Microorganisms allowed in animal feed by the Association of American Feed Control Officials. Modified from the publication Jarman (2018).

Microorganismos	
Hongo filamentoso	Bacterias Gram +, no formadora de espora
<i>Aspergillus Niger</i>	<i>Bifidobacterium adolescentis</i>
<i>Aspergillus oryzae</i>	<i>Bifidobacterium animalis</i>
Levadura	<i>Bifidobacterium bifidum</i>
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	<i>Bifidobacterium infantis</i>
Bacterias Gram +, formadora de esporas	<i>Bifidobacterium longum</i>
<i>Bacillus coagulans</i>	<i>Bifidobacterium thermophilum</i>
<i>Bacillus lentus</i>	<i>Enterococcus cremoris</i>
<i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Enterococcus diacetyllactis</i>
<i>Bacillus pumilus</i>	<i>Enterococcus faecium</i>
<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Enterococcus intermedius</i>
Bacterias Gram -, no formadora de espora	<i>Enterococcus lactis</i>
<i>Bacteriodes amylophilus</i>	<i>Enterococcus thermophilus</i>
<i>Bacteriodes capillosus</i>	<i>Lactobacillus acidophilus</i>
<i>Bacteriodes ruminicola</i>	<i>Lactobacillus brevis</i>
<i>Bacteriodes suis</i>	<i>Lactobacillus buchneri</i> (solo en ganado)
<i>Megasphaera elsdenii</i> (solo ganado)	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>
	<i>Lactobacillus casei</i>
	<i>Lactobacillus cellobiosus</i>
	<i>Lactobacillus curvatus</i>
	<i>Lactobacillus delbrueckii</i>
	<i>Lactobacillus farciminis</i> (solo en cerdos)
	<i>Lactobacillus fermentum</i>
	<i>Lactobacillus helveticus</i>
	<i>Lactobacillus lactis</i>
	<i>Lactobacillus plantarum</i>
	<i>Lactobacillus reuteri</i>
	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>
	<i>Pediococcus acidilacticii</i>
	<i>Pediococcus cerevisiae</i> (damnosus)
	<i>Pediococcus pentosaceus</i>
	<i>Propionibacterium acidipropionici</i> (solo ganado)
	<i>Propionibacterium freudenreichii</i>
	<i>Propionibacterium shermanii</i>

Fuente: (Cánepa, 2015)

ANEXO D. EFECTO DEL PROBIÓTICO SORBIAL EN LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LECHE DE CABRA.

Tabla 2. Efecto de la suplementación con Sorbial en la producción de leche de cabras en pastoreo

Factores		Valor	Sign.
No. de lactancia	Primera	0.74 ± 0.0104 (2.10)	NS
	Segunda	0.73 ± 0.0104 (2.09)	
	Tercera o más	0.74 ± 0.0112 (2.12)	
Época	Poco lluviosa	0.73 ± 0.082 (2.12)	**
	Lluvia	0.75 ± 0.087 (2.27)	
Tratamientos	Con Sorbial	0.75 ± 0.085 (2.13)	*
	Sin Sorbial	0.72 ± 0.088 (2.07)	
Raza	Alpina	0.72 ± 0.0091 (2.08)	*
	Saanen	0.75 ± 0.0083 (2.13)	

() Medias de los datos sin transformar

* P < 0.05

Tabla 3 Calidad de la leche en cabras en pastoreo que consumen probiótico

Tratamientos	g 100 mL de leche ⁻¹				
	Grasa	Proteína	lactosa	SNG	ST
10 g de probiótico±EE	1.62	1.35	1.58	2.15	2.45
	0.062	0.047	0.006	0.058	0.063
	(3.89)	(3.26)	(4.19)	(8.75)	(11.88)
0 g de probiótico ±EE	1.630.	1.29	1.59	2.12	2.44
	0.068	0.051	0.005	0.061	0.069
	(3.92)	(3.05)	(4.12)	(8.12)	(11.73)
Sign.	-	*	-	*	-

() Medias de los datos sin transformar

*P<0.05

Fuente: (Morand., 2007)



epoch

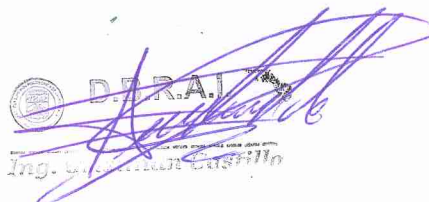
Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 06/06/2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Vanessa Liseth Tierra Carrasco
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniera Zootecnista
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz


Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



1015-DBRA-UTP-2022