



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

**“EVALUACIÓN DE QUESO MOZZARELLA ELABORADO A
PARTIR DE TRES TIPOS DE LECHE DE MAMÍFERAS
DOMÉSTICAS”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTORA:

JESSICA MARISOL GUZMÁN GUZMÁN

Riobamba – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

**“EVALUACIÓN DE QUESO MOZZARELLA ELABORADO A
PARTIR DE TRES TIPOS DE LECHE DE MAMÍFERAS
DOMÉSTICAS”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTORA: JESSICA MARISOL GUZMÁN GUZMÁN

DIRECTOR: Ing. BYRON LEONCIO DÍAZ MONROY, PhD.

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, Jessica Marisol Guzmán Guzmán

Se autoriza la obtención total o necesaria, a estudiantes y emprendedores, a quienes puedan beneficiarse dicha investigación por cualquier medio incluyendo la cita bibliográfica. Resaltando siempre el derecho del autor.

Yo, Jessica Marisol Guzmán Guzmán, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular 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 Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 19 de enero del 2023





Jessica Marisol Guzmán Guzmán

CI: 060517128-9

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto de Investigación, “**EVALUACIÓN DE QUESO MOZZARELLA ELABORADO A PARTIR DE TRES TIPOS DE LECHE DE MAMÍFERAS DOMÉSTICAS**”, realizado por la señorita: **JESSICA MARISOL GUZMÁN GUZMÁN**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Iván Patricio Salgado Tello PRESIDENTE DE TRIBUNAL		2023-01-19
Ing. Byron Leoncio Díaz Monroy, PhD. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-01-19
Ing. Tatiana Elizabeth Sánchez Herrera ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-01-19

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo en primer lugar a Dios por bendecirme con sabiduría y fuerza para continuar y culminar mi etapa universitaria con éxito. A mis padres Escolástico Guzmán y Fanny Guzmán por ser los pilares fundamentales, quienes con su sacrificio y amor me han apoyado incondicionalmente durante toda esta trayectoria. A mis abuelos Alejo Guzmán, Rufina Sisa y mi hermano: Wilson; por estar presente apoyándome y animándome en cada paso de mi vida. A mi novio Jhoel por su amor, paciencia, apoyo incondicional y motivarme a no abandonar mis sueños. A mis amigos César y Carlos por sus excelentes ayudas, aportes y su increíble amistad. A ustedes Odie y Negro, mis compañeros fieles que estuvieron incondicionalmente junto a mí, alegrando mis días y siendo uno de mis soportes en todos estos años, para ustedes con mucho amor este presente trabajo.

Jessica

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnico de Chimborazo, a los docentes de la carrera quienes supieron impartir sus conocimientos y confianza para lograr culminar mi etapa profesional. Especial reconocimiento merece mi director de trabajo de titulación al Ing. Byron Díaz, PhD, quien con su capacidad de conocimiento me supo guiar al éxito alcanzado, quien se hace acreedor a mi más sincero respeto y cariño ya que ha sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntos. De igual manera agradezco la ayuda recibida de mí asesora de trabajo de titulación la Ing. Tatiana Sánchez, por su apoyo, confianza y su capacidad para guiar mis ideas.

Jessica

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1. El queso.....	3
1.2. Tipos de quesos	3
1.3. Queso mozzarella	5
1.3.1. <i>Beneficios del queso mozzarella</i>	5
1.3.2. <i>Usos</i>	6
1.3.3. <i>Características</i>	7
1.3.4. <i>Características físico-químicas</i>	7
1.4. Características microbiológicas.....	8
1.5. Características organolépticas.....	8
1.6. Leche de vaca	9
1.6.1. <i>Propiedades</i>	10
1.6.2. <i>Composición de la leche de vaca</i>	10
1.6.3. <i>Beneficios de la leche de vaca</i>	11
1.7. Leche de cabra	11
1.7.1. <i>Propiedades</i>	12
1.7.2. <i>Composición de la leche de cabra</i>	12
1.7.3. <i>Beneficios de la leche de cabra</i>	13
1.8. Leche de búfala	14
1.8.1. <i>Propiedades</i>	14
1.8.2. <i>Composición de la leche de búfala</i>	14
1.8.3. <i>Beneficios de la leche de búfala</i>	15

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO REFERENCIAL	16
2.1.	Recurso Tangibles	16
2.2.	Recursos Intangibles	16
2.3.	Procedimiento para la recuperación de la información	17

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
3.1.	Características bromatológicas del queso mozzarella elaborado con diferentes tipos de leche de mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala	19
3.1.1.	<i>Porcentaje de humedad, %</i>	19
3.1.2.	<i>pH</i>	20
3.1.3.	<i>Contenido de proteína, %</i>	22
3.1.4.	<i>Contenido de grasa %</i>	24
3.2.	Características microbiológicas del queso mozzarella elaborado con diferentes tipos de leche de mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala	26
3.3.	Características organolépticas del queso mozzarella elaborado con diferentes tipos de leche de mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala	28
3.4.	Características Bromatológicas de la leche de vaca, leche de cabra y leche de búfala	29
3.4.1.	<i>Contenido de Proteína, %</i>	29
3.4.2.	<i>Contenido de Grasa, %</i>	31
3.4.3.	<i>Porcentaje de Humedad, %</i>	33
	CONCLUSIONES	36
	RECOMENDACIONES	37
	BIBLIOGRAFÍA	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Tipos de quesos	4
Tabla 2-1:	Composición nutricional del queso mozzarella.....	6
Tabla 3-1:	Características sensoriales.....	7
Tabla 4-1:	Composición química del queso mozzarella.....	8
Tabla 5-1:	Características microbiológicas.....	8
Tabla 6-1:	Composición de la leche de diferentes especies (por cada 100 gramos).....	10
Tabla 7-1:	Composición típica de la leche cruda de vaca.....	11
Tabla 8-1:	Comparación de la composición química de la leche de bufalina, bovina y cebuana.....	14
Tabla 1-3:	Porcentaje de humedad del queso mozzarella elaborado con leche de diferentes especies zootécnicas.....	19
Tabla 2-3:	pH del queso mozzarella elaborado con leche de diferentes especies zootécnicas	21
Tabla 3-3:	Contenido de proteína del queso mozzarella elaborado con leche de diferentes especies zootécnicas.....	23
Tabla 4-3:	Contenido de grasa del queso mozzarella elaborado con leche de diferentes especies zootécnicas.....	25
Tabla 5-3:	Requisitos microbiológico del queso mozzarella elaborado con leche de diferentes especies zootécnicas.....	26
Tabla 6-3:	Características organolépticas del queso mozzarella elaborado con diferentes tipos de leche de mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala.	28
Tabla 7-3:	Contenido de proteína de la leche de diferentes tipos de leche de mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala.	30
Tabla 8-3:	Contenido de grasa de la leche de diferentes tipos de leche de mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala.	32
Tabla 9-3:	Porcentaje de Humedad de la leche de diferentes tipos de leche de mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala.	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2: Procedimiento para la recuperación de la información.....	17
--	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Porcentaje de humedad del queso mozzarella elaborado con diferentes tipos de leche (vaca, cabra y búfala).....	20
Gráfico 2-3:	pH del queso mozzarella elaborado con leches de diferentes especies zootécnicas.....	21
Gráfico 3-3:	Contenido de proteína del queso mozzarella elaborado con leches de diferentes especies zootécnicas.....	24
Gráfico 4-3:	Contenido de grasa del queso mozzarella elaborado con leches de diferentes especies zootécnicas.....	25
Gráfico 5-3:	Contenido de proteína de la leche de diferentes especies zootécnicas.....	30
Gráfico 6-3:	Contenido de grasa de la leche de diferentes especies zootécnicas	33
Gráfico 7-3:	Porcentaje de humedad de la leche de diferentes especies zootécnicas	34

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo realizar una revisión bibliográfica sobre la evaluación del queso mozzarella elaborado a partir de tres tipos de leche de mamíferas domésticas (vaca, cabra y búfala), la metodología utilizada se fundamentó en los recursos intangibles de las plataformas virtuales como Dialent, Google Academic, Dspace ESPOCH, entre otros, y por medio de la comparación de datos se llegó al conocimiento general, el procedimiento para la recuperación de la información fue definir las necesidades de la información, la selección y ordenación conociendo así los tipos de fuentes apropiadas ya sean físicas o digitales, la planificación de las estrategias para la búsqueda de fuentes información digital de acuerdo a las necesidades de la investigación, y finalmente la evaluación del proceso de revisión bibliográfica. Los resultados bibliográficos indicaron el queso mozzarella elaborado con leche de vaca presentó un 53,88% de humedad y un pH de 5.5. Al mismo tiempo, se observó que al utilizar leche de cabra se obtuvo un 26,66% de proteína y un 30,47% de grasa al utilizar la leche de búfala. En el análisis microbiológico los quesos elaborados con diferentes tipos de leche estuvieron por debajo de los rangos mínimos según lo establecido en la NTE INEN 1528, y en la evaluación organoléptica el queso mozzarella, elaborado con leche de vaca presentó mayor aceptación. Se concluyó que la principal diferencia entre la leche de esas tres especies es el contenido de grasa y proteína, que es mayor en la leche de búfala. Se recomienda consumir queso mozzarella elaborado con leche de vaca e igualmente utilizar en la elaboración de este tipo de queso ya que es la de mayor producción en el país.

Palabras Clave: <LECHE>, <QUESO MOZZARELLA>, <BÚFALA>, <CABRA>, <VACA>, <ANÁLISIS SENSORIAL>.



#0333-UPT-DBRA-2023

D.B.R.A.I.
Ing. Celestian Castillo

ABSTRACT

The objective of this research was to conduct a literature review on the evaluation of mozzarella cheese made from three types of milk from domestic mammals (cow, goat, and buffalo). The methodology was based on the intangible resources of virtual platforms such as Dialent, Google Academic, Dspace ESPOCH, among others. By comparing the data, general knowledge was obtained. The procedure for information retrieval was to define the information needs, the selection and ordering, thus knowing the types of appropriate sources, whether physical or digital, the planning of strategies for the search of digital information sources according to the needs of the research, and finally the evaluation of the bibliographic review process. The bibliographic results indicated that the mozzarella cheese made with cow's milk presented 53.88% humidity and a pH of 5.5. At the same time, it was observed that using goat's milk yielded 26.66% protein and 30.47% fat when buffalo milk was used. In the microbiological analysis, the cheeses made with different types of milk were below the minimum ranges established in NTE INEN 1528. In the organoleptic evaluation, the mozzarella cheese made with cow's milk was more acceptable. It was concluded that the main difference between the milk of these three species is the fat and protein content, which is higher in buffalo milk. It is recommended to consume mozzarella cheese made with cow's milk and use it to produce this type of cheese since it has the highest production in the country.

Keywords: <MILK>, <MOZZARELLA CHEESE>, <BUFFALO>, <GOAT>, <COW>, <SENSORY ANALYSIS>.



Dra. Gloria Isabel Escudero Orozco

0602698904

INTRODUCCIÓN

La leche es un líquido secretado por las hembras de todas las especies de mamíferos, la cual es utilizada principalmente para satisfacer las necesidades nutricionales de la cría recién nacida. La producción de leche representa cerca de 754 millones de toneladas de las cuales el 83% es de vaca, 12,9% de búfala, 2,37 de cabra, 1,34% de oveja y 0,37% de camella. Además, para producir una leche de buena calidad, se tienen en cuenta algunos principios básicos de una explotación pecuaria eficiente, como animales de buena calidad, seleccionando genotipos lecheros, que tengan una alimentación adecuada, buen manejo y salud (Banegas, 2014 pág. 41).

El queso mozzarella es un producto lácteo que pertenece a una variedad de queso de origen italiano, conocido a nivel mundial, es un queso blando y elástico con una estructura fibrosa que no presenta gránulos, de largas hebras de proteínas orientadas en paralelo, que no presenta gránulos. El proceso para obtener este tipo de queso es mediante el hilado de la cuajada acidificada, es decir, es sometido a coagulación de la leche por medio del cuajo y/u otras enzimas coagulantes que resultan eficaz para permitir la acción de las bacterias ácido lácticas, (Gaitán, 2019 pág. 14).

Dentro de la producción de alimentos de origen animal, la leche, es sin duda, la que presenta un volumen de producción y consumo más elevado, la leche de vaca es la materia prima más universal para el procesamiento de una amplia gama de productos manufacturados utilizados en la alimentación humana dado el alto contenido de grasa y proteínas. Por lo tanto, un conocimiento detallado de la composición y nutrientes de leches no convencionales como las de cabra y búfala podría ser de gran importancia en la nutrición humana, (Serrano, 2017 pág. 22).

El queso es uno de los alimentos más antiguos de la humanidad y uno de los más apreciados por los amantes de la gastronomía y el buen comer. Es uno de los derivados lácteos más sabrosos y variados, con una gran tradición en todas las culturas. A lo largo de la historia ha desempeñado un importante papel en la alimentación, no solo por ser una fuente proteica de alto valor biológico y por su contenido en calcio y fósforo, sino también por su función social y cultural, ya que ofrece un gran abanico de posibilidades de conservación, transporte y comercio (Bustamante, 2012 pág. 14).

A lo largo de la historia de la humanidad, el queso ha permitido obtener un mayor rendimiento de la actividad ganadera, debido a que se da un valor agregado, al conseguir mayor conservación de la leche, que es su materia prima. Se trata de un alimento fácil de almacenar para las épocas de escasez, o cuando la oferta de la leche sobrepasa la demanda y sencillo de transportar para su distribución y venta en los mercados de las ciudades más alejadas de la zona de producción,

incluso ha llegado a utilizarse como moneda de intercambio comercial o para pagar impuestos, (Gaitán, 2019 pág. 42).

Al comparar la composición de las leches de vaca, cabra y búfala encontraron que la leche de búfala presenta mayor porcentaje de grasa, proteína, ST, SNG y lactosa que en las leches de cabra y vaca. Estos resultados coinciden con lo reportado por quien encontró que la leche de búfala presenta características muy propias que permiten su identificación desde el punto de vista fisicoquímico, ya que presenta menos agua y más materia seca que la leche de cabra y vaca. Además, los valores de grasa y proteína superan considerablemente a las otras dos especies, lo cual permite apuntar esta especie como una alternativa promisoría en la transformación de varios productos lácteos por su rendimiento en conversión, (Fernandez, 2019 pág. 1).

Respecto al contenido de minerales, los valores de calcio encontrados en leche de búfala coinciden con lo reportado en el estudio realizado por (Verruma, y otros, 2004 págs. 131-137), los cuales reportan que el porcentaje de Ca en la leche de búfala es mayor que en la de vaca y de cabra. El contenido elevado de Ca en la leche de búfala, le da un valor agregado sobre todo desde el punto de vista nutricional y tecnológico en la elaboración y transformación de productos lácteos (Ocampo, 2020 pág. 14).

La leche es la materia prima más universal para el procesamiento de una amplia gama de productos manufacturados utilizados en la alimentación humana dado el alto contenido de grasa y proteínas, por lo tanto, al realizar la comparación, se podrá determinar cuál de las tres leches de mamíferas domésticas permite apuntar como una alternativa promisoría en la transformación de varios productos lácteos por su rendimiento en conversión. Por lo expuesto anteriormente los objetivos fueron, (Ruíz, 2017 pág. 25):

- Conocer mediante antecedentes bibliográficos la composición de la leche de las tres mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala, como materia prima para el queso mozzarella.
- Analizar mediante referencias bibliográficas las características bromatológicas, microbiológicas y organolépticas del queso mozzarella elaborado con diferentes tipos de leche de mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala.
- Comparar y discutir los resultados de los parámetros (% proteína, % humedad, %grasa) de la leche de las tres mamíferas domésticas de los diferentes autores.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. El queso

Queso es el nombre genérico de un grupo de productos alimenticios a base de leche fermentada que permite conservar los principales elementos nutritivos de la leche y darle valor agregado a la misma, cuenta con una gran diversidad de sabores, texturas y formas corresponde al grupo más elaborado y consumido de los alimentos lácteos. Según (Guggisberg, 2019 pág. 2), existen más de 1000 variedades de queso en todo el mundo,

Según el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN:1528 definen al queso como “producto blando, semiduro, duro y extraduro, madurado o no madurado, y que puede estar recubierto, en el que la proporción entre las proteínas del suero y la caseína no sea superior a la de la leche” (INEN, 2012).

Según el (CODEX ALIMENTARIUS , 2019 pág. 14), se define queso al producto fresco o madurado, solido o semisólido, el cual es obtenido a partir de la coagulación de la leche (a través de la acción del cuajo u otros coagulantes, con o sin hidrólisis previa de la lactosa), y posterior separación del suero. Las leches que se utilizan habitualmente son las de vaca (entera o desnatada) que da un sabor de queso más suave, cabra u oveja (en zonas mediterráneas). En la elaboración de algún queso especializado como la mozzarella, se emplea la leche de búfala y en otros casos de camella (Fernandez, 2019 pág. 21).

Para la elaboración del queso de cabrales que es un Principado de Austria, ubicado en España, utiliza una mezcla de leche de vaca, oveja y cabra. La grasa de la leche es el nutriente que más influye en el sabor del queso. La leche entera es la más rica en grasas, pero en ciertos casos para poder reducir el contenido graso de los quesos se usa su versión desnatada o semidesnatada, también puede disminuir el sabor del producto final, (Najas, 2020 pág. 21).

1.2. Tipos de quesos

Existen diferentes tipos de quesos, estos se pueden clasificar según su origen, el lugar en donde se elaboró, como se elaboró, el tiempo de maduración, su pasta, entre otros. En la tabla 1-1, se muestra algunos tipos de quesos encontrados en la norma (INEN:1528, 2012) y (CODEX ALIMENTARIUS , 2019 pág. 4).

Tabla 1-1: Tipos de quesos

Norma INEN:1528		
Contenido de humedad		Contenido de grasa láctea
Duro		Rico en grasa
Semiduro		Entero graso
Semiblando		Semidescremado o bajo en grasa
Blando		Descremado o magro
Codex Alimentarius		
Consistencia:	Madurado:	Contenido de grasa en la leche:
Extraduro	Madurado por mohos	Extragraso
Duro	No madurado/fresco	Semigraso
Firme/semiduro	En salmuera	Semidesnatado
Blando		Desnatado
Otros, según procesos y usos:	Otros, quesos individuales:	
Queso en salmuera	Cheddar	Tilsiter
Queso no madurado, incluido el queso fresco	Danbo	Saint-Paulin
Queso extraduro para rallar	Edam	Provolone
Quesos de suero	Havarti	Queso cottage
	Sanso	Coulommiers
	Emmental	Queso crema
	Mozzarella	Camembert, Brie

Fuente: (CODEX ALIMENTARIUS , 2019 pág. 4).

Los tipos de quesos más conocidos en nuestro país se describen a continuación en los siguientes apartados, (CODEX ALIMENTARIUS , 2019 pág. 4).

- Queso fresco: “una vez obtenido como producto final, se pone a disposición para consumo, oscila un contenido de agua de un 70 a 80% y por ende se mantiene en refrigeración”
- Quesos madurados: requieren de entornos específicos de humedad y temperatura, debido que cumplen un proceso en el cual obtienen características determinadas. Pueden clasificarse en tiernos, semicurados, curados, viejos y añejos, según el grado de maduración alcanzado.

- Quesos con moho: en países desarrollados, su consumo es de los más común, la aceptabilidad por el consumidor depende del grado de maduración que se le dé, con el fin de permitir en su interior el desarrollo de mohos beneficiosos.
- Queso fundido: es obtenido mediante la mezcla de una o más variedades de queso y otros productos lácteos

1.3. Queso mozzarella

Con el nombre de queso mozzarella se entiende el siguiente concepto: “es el que se obtiene por hilado de una masa acidificada, es decir, es un producto intermedio obtenido por coagulación de la leche por medio de cuajo y/u otras enzimas coagulantes apropiadas, complementada o no por acción de bacterias lácticas específicas, (Gaitán, 2019 pág. 5).

Poseen una consistencia semidura a semiblanda, esto dependerá de la composición y aspectos como, porcentaje de humedad, textura fibrosa, elástica y cerrada, color blanco amarillento, informe, sabor láctico, sabor ligeramente picante, olor láctico, poco perceptible, dentro de una dieta diaria ofrece beneficios de minerales, calcio, fósforo, vitaminas, poco contenido de grasa y sobre todo es considerado como una fuente proteica por su porcentaje de 19,9 de proteínas dentro de su composición (Bustamante, 2012 pág. 28).

1.3.1. Beneficios del queso mozzarella

El (Organismo Internacional Regional de Salud Agropecuaria , 2019 pág. 1), manifiesta que el queso mozzarella como tiene una alta cantidad de calcio, es un alimento bueno para los huesos y es muy recomendable su consumo durante el embarazo puesto que en esta etapa nuestro organismo lo consume en mayor medida.

El queso mozzarella, al ser un alimento rico en fósforo, ayuda a mantener nuestros huesos y dientes sanos, así como una piel equilibrada ya que ayuda a mantener su pH natural. Por su alto contenido en fósforo este queso ayuda a mantener una mayor resistencia física. Este mineral, contribuye también a mejorar las funciones biológicas del cerebro, en la tabla 2-1, se indica la composición nutricional del queso mozzarella (Patiño, 2014 pág. 25).

Tabla 2-1: Composición nutricional del queso mozzarella.

Componente	Cantidad	Componente	Cantidad
Calorías	233 kcal	Sodio	373 mg
Grasa	16,10 g	Carbohidratos	2,20 g
Colesterol	78 mg	Fibra	0 g
Azúcares	2,20 g	Proteínas	19,90 g
Calcio	505 mg	Hierro	0,44 mg
Magnesio	20 mg	Sodio	627 mg
Fósforo	354 mg	Zinc	2,92 mg
Potasio	76 mg	Cobre	0,011 mg
Manganeso	0,03 mg	Selenio	0,017 mg

Fuente: (Patiño, 2014 pág. 25).

1.3.2. Usos

La mozzarella es un alimento que es muy utilizado en la dieta mediterránea, puede ser acompañado simplemente de aceite de oliva, orégano y otras especies, o formar parte de ensaladas con tomates, nueces, rúcula, vinagre de Módena e infinidad de combinaciones, que realzan su sabor agradable, (Ramirez, 2019 pág. 25).

Por otro lado, es el ingrediente fundamental en la gran mayoría de pizzas artesanales, así como en las pizzas industriales y otros muchos productos preparados. Además, la mozzarella puede considerarse como un alimento probiótico, ya que contiene microorganismos vivos beneficiosos para quien los ingiere al permanecer vivos en el intestino y contribuir al equilibrio de la flora bacteriana. Entre los efectos beneficiosos que conlleva el consumo de estos alimentos podemos destacar, (Salvador, 2019 pág. 15):

- Mejor asimilación de la lactosa
- Tratamiento efectivo contra diarreas. Inhibición de *Helicobacter pylori*, bacteria que produce gastritis y otras enfermedades digestivas.
- Disminución del colesterol
- Estimulación del sistema inmune
- Prevención de carcinogénesis
- Efectos antialérgicos

1.3.3. Características

Su forma tradicional es la esférica, pero también se dan otras formas como *bocconcini, ciliegine, perline, nodini, ovoline, trenzas*, las piezas tienen un peso variable entre los 20 y los 800 g según la forma, siendo de hasta 3 kg la mozzarella en forma de trenza, (Banegas, 2014 pág. 10).

El color es blanco lucido, y en algunos casos amarillento, dependiendo de la materia prima empleada y la cantidad de ácidos grasos. La superficie es lisa ya que no dispone de corteza, nunca viscosa ni quebrada; la masa es tierna, suave y empapada de suero que “llora” al cortarla. La mozzarella de bajo contenido de humedad es un queso homogéneo firme/semiduro sin agujeros y que puede desmenuzarse (pizza), (Gaitán, 2019 pág. 19).

Tabla 3-1: Características sensoriales.

Consistencia	Semidura a semiblanda según el contenido de humedad, materia grasa y grado de maduración.
Textura	Fibrosa, elástica y cerrada.
Color	Blanco a amarillento, uniforme, según el contenido de humedad, materia grasa y grado de maduración.
Sabor	Láctico, poco desarrollado ligeramente picante según el contenido de humedad, materia grasa y grado de maduración.
Olor	Láctico, poco perceptible.
Corteza	No posee.
Ojos	No posee. Eventualmente podrá presentar aberturas irregulares (ojos mecánicos).

Fuente: (Gaitán, 2019 pág. 19).

1.3.4. Características fisicoquímicas

La composición de un queso puede variar de acuerdo con varios factores en el caso particular del queso mozzarella, estos pueden ser el proceso de elaboración, el origen de la leche, el cultivo, el tipo de maduración, etc., (Castillo, 2018 pág. 22).

Tabla 4-1: Composición química del queso mozzarella.

Características	Mozzarella	Mozzarella
Humedad %	60 - 61	52 – 60
Grasa %	16 - 17	20 – 22
Proteína %	19 - 20	20 -22
Carbohidratos %	1	1,5
Minerales %	3,6	3,8

Fuente: (Gaitán, 2019 pág. 19).

1.4. Características microbiológicas

El producto no puede contener microorganismos en un número mayor a los especificados en la tabla 5-1 (INEN, 2011 pág. 3).

Tabla 5-1: Características microbiológicas.

Microorganismos	n (1)	c (2)	m (3)	M (4)
Staphylococcus aureus UFC/g	5	5	10 ²	10 ³
Coliformes totales, UFC/g	5	2	200	500
Escherichia coli, UFC/g	5	0	0	0
Salmonella en 25 gramos	5	0	0	0

Fuente: (INEN, 2011 pág. 3).

- (1) n= Numero de muestras que deben realizarse.
- (2) c= Numero de muestras que se permite que tengan un recuerdo mayor que m, pero no mayor que M.
- (3) m= Recuento máximo recomendado.
- (4) M= Recuento máximo permitido.

1.5. Características organolépticas

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN, 2011 pág. 3), indica que el queso mozzarella debe cumplir con las siguientes características:

- **Forma:** El queso mozzarella deberá presentarse en forma ovoidal (pera) y podrá tener diversas dimensiones.
- **Corteza:** La corteza del queso mozzarella, deberá presentar textura blanda, elástica, no deberá presentar agujeros. Su color podrá variar de blanco a crema.

- **Pasta:** La pasta del queso mozzarella deberá presentar textura blanda, elástica, no deberá presentar agujeros. Su color deberá ser uniforme, podrá variar de blanco a amarillo brillante y su sabor deberá ser el típico de esta variedad, ligeramente ácido.

1.6. Leche de vaca

Desde un punto de vista legal, la leche de vaca puede definirse de la siguiente manera: “Leche, sin otra denominación, es el producto fresco del ordeño completo de una o varias vacas sanas, bien alimentadas y en reposo, exento de calostro y que cumpla con las características físicas, microbiológicas e higiénicas establecidas” (Magariños, 2019 pág. 4).

Estas características pueden ser la densidad, el índice crioscópico, el índice de refracción, la acidez titulable, la materia grasa, los sólidos no grasos, el número de leucocitos, los microorganismos patógenos, la presencia de sustancias inhibidoras, etc. (Castillo, 2018 pág. 32), manifiesta que la leche es:

- Una emulsión aceite en agua con los glóbulos grasos dispersados en la fase continua del suero.
- Una suspensión coloidal de las micelas de la caseína, proteínas globulares y partículas lipoproteicas.
- Una solución de lactosa, proteínas solubles, minerales, vitaminas entre otros componentes.

La leche es un suprasistema biológico muy complejo, intrínsecamente inestable, con sistemas dentro de otros sistemas, siendo todos ellos importantes para optimizar los rendimientos y la calidad en quesería. Su procesamiento industrial ha permitido el acceso generalizado a su consumo por parte de la población, lo que ha contribuido a mejorar notablemente su nivel de salud. Por ejemplo, dentro del sistema leche se encuentra el subsistema proteínas; dentro de éste se encuentra el subsistema caseínas y dentro de este último se encuentra las distintas caseínas. Desde un punto de vista macroscópico, la leche se puede describir como un sistema polifásico que contiene agua, grasa emulsificada, micelas de caseína en estado coloidal y proteínas, lactosa, sales y micronutrientes en solución (Cunningham, 2019 pág. 21).

1.6.1. *Propiedades*

La leche es el producto normal de secreción de la glándula mamaria. La leche es un producto nutritivo complejo que posee más de 100 sustancias que se encuentran ya sea en solución, suspensión o emulsión en agua. Las proporciones de los nutrientes de la leche entera de vaca pueden variar según el tipo y la cantidad de la leche, además de otros factores que puedan intervenir en la modificación de sus nutrientes, según la preparación de la leche entera de vaca, pueden variar sus propiedades y características nutricionales, (Najas, 2020 pág. 25).

La leche es uno de los alimentos más nutritivos puesto que tiene un alto contenido de proteínas de alta calidad que proporcionan los diez aminoácidos esenciales. La leche contribuye a la ingesta calórica diaria total, como también, aporta ácidos grasos esenciales, inmunoglobulinas, y otros micronutrientes. La leche de vaca es el tipo principal de leche que se consume en la mayoría de los países, aun cuando las leches de cabra, búfalo, oveja y camello también son consumidas. La leche se consume también en formas fermentadas como el queso, yogur, kéfir, y suero de leche, así como mantequilla; la leche se comercializa en dos formas principales: leche líquida y leche en polvo o deshidratadas, en la tabla 6-1 se indica la composición de la leche de diferentes especies que es calculada por cada 100 gramos. (Castillo, 2018 pág. 22).

Tabla 6-1: Composición de la leche de diferentes especies (por cada 100 gramos).

Nutriente	Vaca	Búfalo	Humano
Agua, %	88	84	87,5
Energía, kcal	61	97	70
Proteína, %	3,2	3,7	1
Grasa, %	3,4	6,9	4,4
Lactosa, %	4,7	5,2	6,9
Minerales, %	0,72	0,79	0,2

Fuente: (Castillo, 2018 pág. 22).

1.6.2. *Composición de la leche de vaca*

La leche es un alimento muy complejo con más de 100,000 especies moleculares diferentes encontradas, hay muchos factores que pueden afectar la composición de la leche tal como variaciones de la raza, variaciones de vaca a vaca, variaciones de grupo-manejo y consideraciones de alimentación, variaciones estacionales y variaciones geográficas. Con todo ello, solo se puede dar una composición aproximada de la leche.

(Dubach, 2019 pág. 2), señala que la leche está formada por 7/8 de agua y 1/8 de sólidos, que constituyen su parte nutritiva, las características más importantes de la leche son su variabilidad, alterabilidad y complejidad. En cuanto a la variabilidad, desde un punto de vista composicional, no es posible hablar de una leche sino de leches debido a las diferencias naturales entre especies o para una misma especie según la región o lugar.

La leche de vaca en la mayoría de los países latinoamericanos tiene la composición que se muestra en la tabla 7-1, sabiendo de antemano que siempre hay variaciones por muchos factores tales como raza, genética, alimentación, manejo, estado de salud y estacionalidad climática (Magariños, 2019 pág. 22).

Tabla 7-1: Composición típica de la leche cruda de vaca.

NUTRIENTE	CONTENIDO			
	(a)	(b)	©	(d)
Agua, %	3,64	3,16	2,97	9,02
Lactosa, %	3,98	3,52	ND	ND
Grasa, %	4,46	3,47	ND	ND
Proteína, %	4,64	3,73	ND	ND
Sales minerales, %	3,5	3,13	2,47	8,68

Fuente: (Magariños, 2019 pág. 22).

1.6.3. *Beneficios de la leche de vaca*

La leche de vaca contiene ácido linoleico, que previene las enfermedades oncológicas. También es muy rica en vitaminas y minerales (Fontenelle, 2020, pág. 21).

1.7. **Leche de cabra**

La leche de cabra posee una composición semejante a la leche materna, por ser sana y nutritiva, se considera como alternativa de sustitución, pues los valores nutritivos que presentan son en gran medida aproximados. Además, existe un grupo de personas que es intolerante a la leche de vaca por lo que resulta eficaz consumir leche de cabra sin ningún problema, esto se da porque la proteína contenida en esta leche es diferente, (Salvador, 2019 pág. 14).

La leche de cabra está compuesta principalmente por agua, grasa y proteínas que es de excelente calidad, además posee mayor digestibilidad, debido a que posee características propias de la grasa, proteína y del coagulo que se forma en el estómago, además su composición depende de aspectos

como raza, zona de producción, estación del año, etapa de lactancia, alimentación, manejo, sanidad, entre otros (Chacon, 2019 pág. 22).

1.7.1. *Propiedades*

La leche de cabra es cercana a ser un alimento casi perfecto con una estructura sorprendentemente similar a la leche materna. Estas diferencias en muchísimos casos repercuten en una gran cantidad de ventajas nutricionales de esta leche por sobre muchas de las fuentes tradicionales, (Ocampo, 2020 pág. 11).

La leche de cabra es una alternativa válida como sustituto de la humana, pues sus valores nutritivos son en gran medida aproximados. El sabor de la leche de cabra difiere muy poco del gusto de la de vaca, presenta similar cantidad de hierro, proteínas, grasa, vitamina C y D; exhibiendo mayor contenido de calcio, potasio, manganeso y fosforo, como también de vitaminas A y B. Esta noble sustancia es indicada por médicos y nutricionistas como alimento alternativo en personas alérgicas a la leche bovina, así como a intolerantes a la lactosa. Además, resulta aconsejable para individuos mayores que revelan perturbaciones intestinales, (Cunningham, 2019 pág. 19).

Muy importante es destacar, que la corporación medica internacional certifica que la leche de cabra consigue revertir problemas alérgicos en niños que van del 50 al 80%. Un dato no menos importante, reside en que los pequeños que sufren estas afecciones ascienden al 7% de la población mundial, (Reyes, 2021 pág. 25)

1.7.2. *Composición de la leche de cabra*

La leche está compuesta entre un 77 a 80% de agua, cuyos sólidos totales están entre un 20 al 23%, estos sólidos poseen de 3 a 3,5% de grasa, 3 a 3,5% de proteína y 4 a 6% de carbohidratos, principalmente la lactosa y minerales como el calcio. La información nutricional en 100 gramos de la leche aporta: Calorías: 70 kilocalorías, (Paz, 2018 pág. 23).

- Hidratos de carbono: 4,5 g
- Proteínas: 3,3 g
- Grasas: 4 g
- Colesterol: 11,0 mg
- Índice glucémico: 24
- Vitaminas: A, D y C, y en menor cantidad B1, B2, B3, B5 y B12.

- Minerales: calcio, fosforo, potasio, magnesio, hierro, zinc, selenio, manganeso y cobre.

La proteína de la leche de cabra suele presentar una relación entre aminoácidos esenciales y totales de 0,46 y una relación de esenciales contra no esenciales de 0,87. En cuanto al contenido de minerales la leche de cabra es mayor al de la leche de humana, contiene aproximadamente 134 mg de Ca y 121 mg de P por cada 100 g de leche y puede llegar a presentar hasta 12% más de calcio que la leche bovina, sin embargo, no son fuente de otros minerales como hierro, cobalto y magnesio, (Jacome, 2020 pág. 10).

1.7.3. Beneficios de la leche de cabra

Es un remedio para los que padecen enfermedades respiratorias como son la bronquitis, neumonía, asma, tuberculosis, enfermedades del aparato digestivo, problemas inmunitarios y anemia, entre otras. La leche de cabra también ayuda a aliviar el insomnio, el nerviosismo, la migraña y la ulcera del estómago, así como algunas alergias como son al polen, a ciertos medicamentos, a colorantes, entre otras, (Pedraloza, 2021 pág. 3).

- Proporciona la cantidad de proteína requerida por un niño hasta de 8 años y un 6% hasta los 14 años; por si sola aporta 35 g de proteína por litro, lo que representa el 54% de los 65 g/día requeridos por una mujer en periodo de lactancia o embarazo.
- En personas con reacciones alérgicas, puede consumirse esta leche, debido que presenta una proteína de diferente tipo a la leche de bovino.
- El contenido de lactosa, la leche de cabra con respecto a la de vaca es un 13% mientras en un 41% con la leche humana, por eso es considerada antialérgica.
- Posee glóbulos o gotas de grasa de tamaño pequeño y son atacables por los jugos digestivos, lo que permite que esta leche sea más digestible.
- Los bebés y los lactantes pueden tolerar esta leche en caso de que la madre no pueda amamantar.
- Los ácidos grasos presentes en la leche de cabra tienen una cualidad metabólica con capacidad de limitar depósitos de colesterol en los tejidos corporales.
- En comparación con la leche de vaca, tiene un menor nivel de colesterol y lactosa, la misma cantidad de proteínas, grasa, hierro, vitamina C y D y mayor contenido de cantidad de vitaminas A y B.
- Protege contra la osteoporosis y la anemia ferropénica

1.8. Leche de búfala

La leche bufalina se posiciona actualmente como una alternativa pecuaria promisoriosa, tanto a nivel de grandes, mediamos y pequeños productores en países de América Latina y el Caribe; resultando esencial para productores, técnicos e industriales conocer la composición química de la leche de las diferentes razas de búfalos existentes y los factores que la afectan, principalmente los componentes de grasa, proteína y sólidos totales, los cuales influyen en la elaboración de derivados que resultan de gran importancia para la industria y para el comercio de lácteos, (Bustamante, 2011 pág. 11).

1.8.1. Propiedades

La leche de búfalo es una de las leches más ricas en cuanto a su composición química, la grasa constituye su fracción principal, por lo tanto, es muy importante desde el punto de vista nutricional en los países que cría búfalos, (Boyazoglu, 2021 pág. 2).

La leche de búfala tiene un valor altamente nutritivo, es excelente para la preparación de productos derivados tales como quesos, manteca, leche en polvo, leches maternizadas, leches fermentadas, helados, dulce de leche, entre otros, además, posee un óptimo rendimiento en la elaboración de los mismos ya que tiene más sólidos totales, grasa, proteína y lactosa que la leche bovina, (Patiño, 2021 pág. 21).

Tabla 8-1: Comparación de la composición química de la leche de bufalina, bovina y cebuana.

ESPECIE	Sólidos totales (%)	Grasa (%)	Proteína (%)	Lactosa (%)
Búfalo (Bubalus bubalus)	17,96	7,64	4,36	4,83
Bovino (Bos Taurus)	12,83	3,9	3,47	4,75
Cebú (Bos indicus)	13,45	4,97	3,18	4,59

Fuente: (Patiño, 2021 pág. 21)

1.8.2. Composición de la leche de búfala

La leche se define como el producto íntegro de la secreción mamaria normal de la búfala, sin adición ni sustracción alguna, obtenida mediante ordeño, por convención cuando se habla de leche se asumen que es de origen vacuno, cuando no es así, se indica la especie y origen de obtención

de la leche empleada. Ejemplo: leche de cabra o leche de búfala. Su composición es bastante compleja comprendiendo decenas de constituyentes, los cuales podemos agrupar de forma genérica en: agua (86 a 90%), grasa (2,5 a 9%), proteína (4 a 8%), carbohidratos (4 a 7%), minerales y vitaminas, (Somantico, 2021 pág. 10)

1.8.3. *Beneficios de la leche de búfala*

La leche de búfala a parte de sus propiedades relacionadas con su importante contenido de vitaminas y minerales posee algunas virtudes excepcionales. Se recomienda para las personas debilitadas por enfermedad o en caso de insuficiencia de peso. La leche de búfala previene las enfermedades del tiroides. Rebosa de inmunoglobulinas, lactoferrina, lactoperoxidasa y lisozima, que son beneficiosas durante un periodo posoperatorio, así como para las personas que padecen leucemia o alergia a la leche de vaca y de cabra (Fontenelle, 2020 pág. 3).

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO REFERENCIAL

2.1. Recurso Tangibles

- Laptop
- Pendrive
- Esferos
- Libreta

2.2. Recursos Intangibles

- Revistas electrónicas: (Arteaga, 2017) Evaluación fisicoquímica de la leche de búfala producida en el departamento de Córdoba
- Repositorio de la Universidad de Colombia (Bustamante, 2011): Evaluación de la suplementación alimenticia en búfalas (*Bubalus bubalis*), durante el primer tercio de la lactancia, en un sistema de producción en trópico húmedo, en zona ecológica interandina en Colombia
- Sitios Web: Dialnet: (Chacon, 2019) Aspectos nutricionales de la leche de cabra (*Capra hircus*) y sus variaciones en el proceso agroindustrial
- Normas de Elaboración de quesos mozzarella: (CODEX ALIMENTARIUS , 2019)- Norma del CODEX para la mozzarella.
- Libros físicos: (Dubach, 2019): El "ABC" para la quesería rural de los Andes.
- Google Academic. sciencedirect.com (Guggisberg, 2019): Influence of chemical and biochemical characteristics on the texture of Appenzeller® cheese
- Repositorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. (Ruíz, 2017). “Evaluación de queso mozzarella elaborado con leche de tres especies zootécnicas”

2.3. Procedimiento para la recuperación de la información

El proceso de búsqueda y recuperación de la información bibliográfica implicó una serie de pasos a seguir, para lograr dar respuesta a las necesidades de búsqueda, que se satisfagan. Poseer un método y seguir un orden son cuestiones claves. El procedimiento a seguir para la recuperación de la información para la realización del presente trabajo de integración curricular se describe a continuación, (Domínguez, 2019 pág. 12):

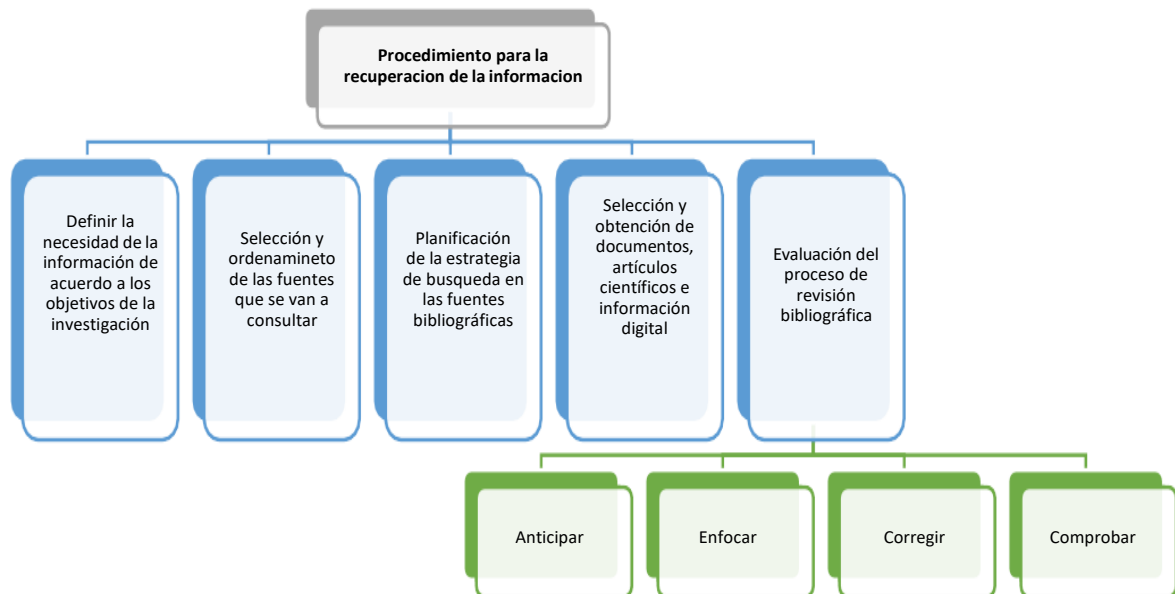


Figura 1-2: Procedimiento para la recuperación de la información

Realizado por: Guzmán, Jessica, 2023.

- Definir la necesidad de información: En primer lugar, hay que saber cuáles son los recursos con los que se cuenta, el tiempo del que dispone, luego identificar la necesidad de información. Determinar sus características. ¿Qué información necesitamos? Es necesario conocer la temática de la búsqueda, es decir, los conceptos significativos (temas relacionados), de este modo que se delimita al máximo el tema que se está investigando.
- Selección y ordenación de las fuentes que se van a consultar: La primera pregunta que uno debe hacerse en esta etapa es ¿Qué fuentes de información utilizaré? Es decir, Identificar el tipo de fuentes apropiadas en función de la necesidad de información (Catálogos de bibliotecas, bibliografías, bases de datos, portales especializados, etc.). Físicas y digitales. Considerando los diversos ambientes informativos Bibliotecas, Internet. Implica conocimiento de las fuentes. Variedad.

Las características, tipo de información que contienen, el contenido y organización. complementariedad de las fuentes se describe a continuación.

- Planificación de la estrategia de búsqueda: Una vez definida nuestra necesidad de información y conocidas las posibilidades que nos ofrecen las fuentes de información seleccionadas, el siguiente paso es diseñar una estrategia de búsqueda. Y traducir los conceptos a los términos del sistema (lenguaje controlado de catálogos en línea, bases de datos, etc. o lenguaje natural en buscadores, etc.).
- Selección y obtención de documentos que respondan a las necesidades manifestadas por el usuario: Seguidamente se procede a evaluar los resultados. ¿Qué he encontrado de lo que buscaba? Analizar y valorar los resultados de la búsqueda. Obtener la información más útil o relevante en función de la necesidad de información y el nivel requerido. Aplicar criterios de valoración. Se procede a la organización de la información válida para la resolución de la demanda eliminando la superflua, etc. La siguiente guía puede utilizarse para evaluar la información en general (sin enfocarse en un tipo de documento en particular) procedente de Internet.
- Evaluación del proceso: Respecto a las tácticas. Éstas son cada uno de los pasos o movimientos dentro de la estrategia. Si bien las tácticas son numerosas, pues en una búsqueda se ponen de manifiesto muchas y diversas acciones, a continuación, se detallan las consideradas importantes.
 - Anticipar: es la búsqueda preliminar que permite conocer si la búsqueda que se emprenderá ya ha sido realizada o ha sido plasmada en alguna fuente como bibliografías. Aquí se pueden utilizar las fuentes terciarias como bibliografías de bibliografías, catálogos de bibliotecas.
 - Enfocar: se relaciona con volver la búsqueda al cauce de las premisas iniciales porque se ha perdido el rumbo o no se ha delimitado con precisión el tema.
 - Corregir: con esta acción se pueden reemplazar términos, revisar la ortografía o la puntuación, los operadores, delimitadores, seleccionar otras fuentes de información, etc.
 - Comprobar: contrastar cada paso de la búsqueda implica reforzar el camino realizado, que, en caso de alguna falla, evitará desandar la totalidad del recorrido.
 - Registrar: anotar los pasos y los resultados correspondientes sin importar que éstos hayan sido exitosos o no. - Por otra parte, siempre en lo que hace a la recuperación de información, no debemos olvidarnos mencionar los siguientes conceptos (Domínguez, 2019).

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Características bromatológicas del queso mozzarella elaborado con diferentes tipos de leche de mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala.

3.1.1. Porcentaje de humedad, %

Al analizar las características bromatológicas del queso mozzarella elaborado con diferentes tipos de leche (vaca, cabra, búfala), según las investigaciones realizadas por distintos autores, se observa los resultados de (Patiño, 2014 pág. 42), quien en su investigación del queso mozzarella elaborado con leche de vaca reportó un porcentaje de humedad de 57,60%, como se indica en la tabla 1-3.

Tabla 1-3: Porcentaje de humedad del queso mozzarella elaborado con leche de diferentes especies zootécnicas

AUTOR	HUMEDAD %	MATERIA PRIMA
(Patiño, 2014)	57,60	Leche de vaca
(Ruíz, 2017)	53,88	Leche de vaca
Durán, 2010	50,24	Leche de cabra
(Paz, 2018),	48,56	Leche de cabra
(Hernández, 2002)	41,78	Leche de búfala

Realizado por: Guzmán, Jessica, 2022

Seguido de los resultados encontrados en el estudio de (Ruíz, 2017 pág. 25), al evaluar el queso mozzarella elaborado con leche de tres especies zootécnicas, con respecto a la humedad se reportaron diferencias estadísticas entre medias ($P < 0,01$), estableciéndose las respuestas más altas cuando se elaboró el queso mozzarella con leche de vaca T0, con respuestas de 53,88%.

Un porcentaje de humedad inferior fue hallado en el análisis de la caracterización fisicoquímica del queso elaborado con leche de cabra realizado por (Durán, 2010 pág. 17), con un valor de 50,24 %. A continuación, se ubican los resultados reportados en la investigación de (Paz, 2018 pág. 41), quien al efectuar la formulación de queso mozzarella a base de leche de cabra, reportó que en el análisis bromatológico se registró un contenido de humedad de los quesos mozarelas de 48,56%. Finalmente, (Hernández, 2002 pág. 23), en el análisis del queso mozzarella, elaborado a base de leche

de búfala, determinó un contenido de humedad de 41.78%, como se ilustra en el gráfico 1-3, señalando que el contenido de agua es bajo para los quesos duros.

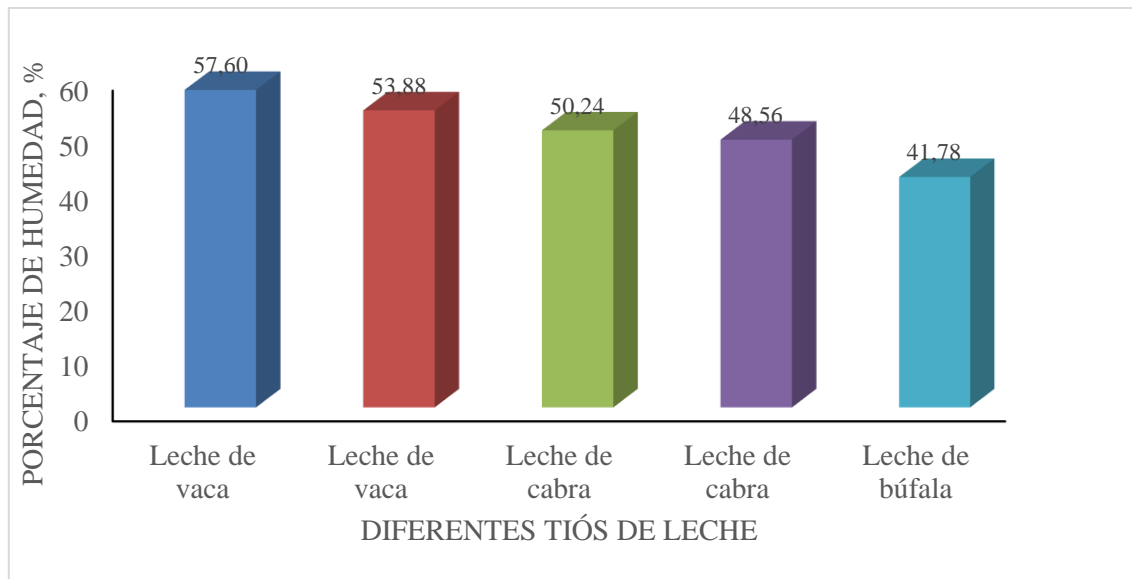


Gráfico 1-3: Porcentaje de humedad del queso mozzarella elaborado con diferentes tipos de leche (vaca, cabra y búfala)

Realizado por: Guzmán, Jessica, 2022.

Al respecto (Bustamante, 2012 pág. 29) menciona que la humedad en muestras de queso mozzarella es un parámetro de vital importancia que determina la calidad del producto terminado, la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 82 (INEN, 2011), establece como requisito que el queso mozzarella debe tener un contenido de humedad máximo del 60%, de acuerdo con estos requisitos se puede evidenciar que en los estudios realizados por los distintos autores citados en la presente investigación, los quesos elaborados se encuentran dentro de los límites permisibles.

Cabe señalar, que la determinación de la humedad para la calidad del queso es muy importante debido a que al presentarse valores altos de actividad de agua es un medio más propicio para la contaminación microbiana, influyendo directamente en el crecimiento de microorganismos puesto que, a mayor cantidad de agua disponible mayor es el crecimiento.

3.1.2. pH

Con respecto a la información de diversas investigaciones sobre el pH de los quesos se aprecia que (Hernández, 2002 pág. 26), en el análisis del queso mozzarella elaborado con leche de búfala obtuvo un resultado de 5,80. Por otro lado, (Tobar, 2012 pág. 22), en la determinación de pH que realizó en muestras de queso mozzarella, los resultados reportan que los valores promedio varían

desde 5,49 hasta 5,79, por lo cual afirma que los datos se encuentran dentro de los parámetros establecidos por el Reglamento Técnico del Mercosur de Identidad y Calidad del Queso Mozzarella, el cual sostiene que el pH del queso mozzarella debe situarse entre 5,0 y 6,0.

Tabla 2-3: pH del queso mozzarella elaborado con leche de diferentes especies zootécnicas

AUTOR	PH	MATERIA PRIMA
(Hernández, 2002)	5,80	Leche de búfala
(Tobar, 2012)	5,79	Leche de vaca
(García, 2020),	5,5	Leche de vaca
(Paz, 2018),	5,42	Leche de cabra
(Rabechi, 2016)	5,3	Leche de búfala
(Ruiz, 2017)	5,2	Leche de vaca

Realizado por: Guzmán, Jessica, 2022.

Mientras tanto, que (García, 2020 pág. 25), en la optimización de parámetros de hilado y rendimiento de queso mozzarella utilizando leche de vaca fresca, obtuvo un pH de 5,5, manifestando que el pH del queso mozzarella final fue de el mismo pH del momento de hilado o malaxado.

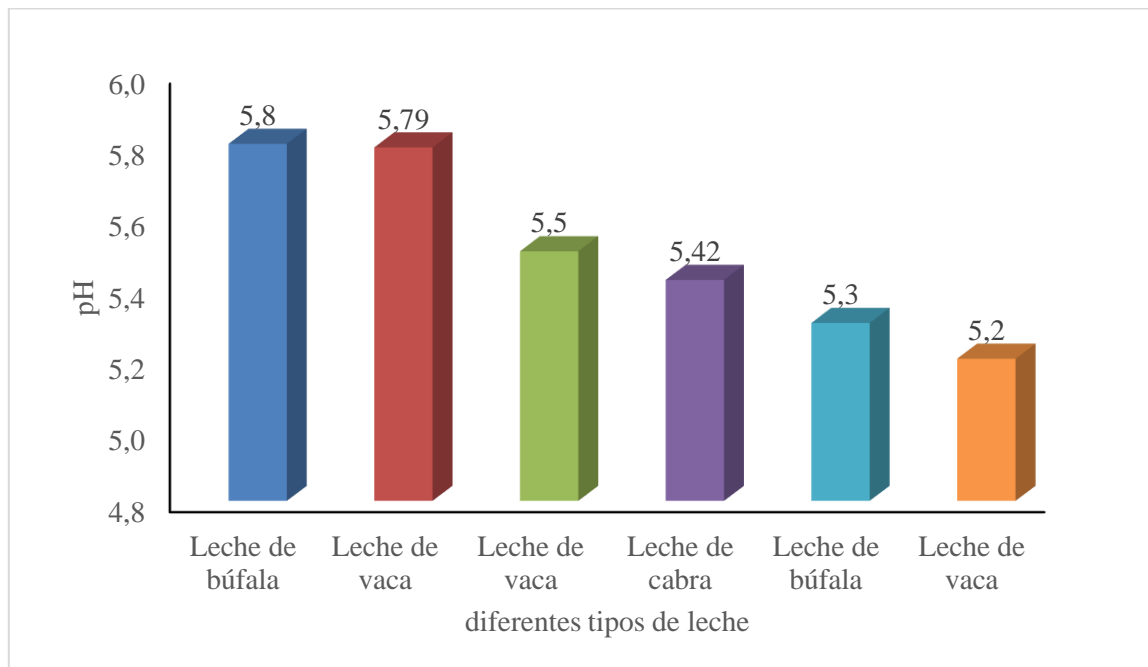


Gráfico 2-3: pH del queso mozzarella elaborado con leches de diferentes especies zootécnicas

Realizado por: Guzmán, Jessica, 2022.

Se observa, también, que (Paz, 2018 pág. 42), al evaluar los quesos mozzarella a base de leche de cabra las medias no presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$), entre las muestras siendo el

valor medio de pH de 5,42. En tanto que, (Rebecchi, 2016 pág. 42), en el análisis del pH, en la elaboración de queso mozzarella utilizando leche de búfala, determinó un valor de 5,3; concluyendo que los productos elaborados con leche de búfala presentaron características bromatológicas aceptable.

Además, en la evaluación de pH del queso mozzarella elaborado por (Ruíz, 2017 pág. 22), no se registraron diferencias estadísticas ($P \geq 0.05$), por efecto de la utilización de leche de diferentes especies zootécnicas, estableciendo que al utilizar leche de vaca el pH fue de 5,20, mientras que al utilizar leche caprina el pH fue de 4,01.

Al respecto (Bustamante, 2012 pág. 44), manifiesta que es muy importante hacer un seguimiento de los cambios en el pH o acidez durante todo el proceso de elaboración de queso, un nivel de pH cercano a 5,3 que es el ideal para la mayor parte de quesos, y en especial los que llevan la cuajada recocida como la mozzarella de acuerdo con este criterio se puede afirmar que los quesos elaborados con los diferentes tipos de leche de mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala mantienen en un rango de pH normal.

En las industrias, principalmente en la industria alimenticia, el pH es una de las medidas más comunes, puesto que puede afectar a los procesos de producción, por esta razón los indicadores de pH son tan importantes para mantener la calidad de los productos. En caso de la leche usada para la fabricación del queso, se selecciona únicamente la que cumpla con las más altas calidades y su valor de pH contribuye a que los quesos sean blandos o duros.

3.1.3. Contenido de proteína, %

En el análisis del contenido de proteína del queso mozzarella, de diversas investigaciones se ha identificado que en los resultados de (Paz, 2018 pág. 25), se observa que los quesos elaborados a base de leche de cabra presentaron un porcentaje de proteína del 26,66 %.

Para (Causi, 2017 pág. 3), utilizando una mezcla de búfala y vaca en la elaboración de queso mozzarella, las proteínas fueron de 24,97%; los mayores valores se relacionaron positivamente con el incremento de la leche de búfala, señalando que estas diferencias se deben al mayor contenido de sólidos totales de la leche de búfala, principalmente caseína que es el componente principal que influye en la composición química y en el rendimiento del queso.

De la misma manera se cita las respuestas de (Hernández, 2002 pág. 41), quien, empleando leche de búfala, evidencia un contenido de proteína del 22,00%, expresando que las diferencias

encontradas se pueden atribuir a diferentes factores como: alimentación, época de producción de leche entre otros.

Tabla 3-3: Contenido de proteína del queso mozzarella elaborado con leche de diferentes especies zootécnicas

Autor	PROTEÍNA %	MATERIA PRIMA
(Paz, 2018)	26,66	Leche de cabra
(Causi, 2017)	24,97	Leche de búfala con leche de vaca
(Hernández, 2002)	22,00	Leche de búfala
(Patiño, 2014),	20,96	Leche de vaca
(Ruíz, 2017)	15,33	Leche de cabra

Realizado por: Guzmán, Jessica, 2022.

Un resultado inferior se observa en la investigación de (Patiño, 2014 pág. 41), quien utilizando leche de vaca obtuvo un valor de 20,96%, manifestando que las proteínas de este alimento están formadas por aminoácidos como: ácido aspártico, ácido glutámico, alanina, arginina, cistina, fenilalanina, glicina, histidina, isoleucina, leucina y lisina. Por último, (Ruíz, 2017), reportó valores en el contenido de proteína de 15,53% en quesos elaborados con leche caprina, y de 12,99% en los que fueron elaborados a base de leche de vaca. De acuerdo con la NTE INEN-ISO 8968-1 (INEN-ISO, 2014), sobre los requisitos físicos y químicos para el queso madurado elaborado con mezcla de leches se establece un mínimo de contenido de proteína de 21%.

La importancia que tiene el contenido proteico en la calidad de queso radica en que todos los quesos son ricos en proteínas, sucede que esta proteína contiene todos los aminoácidos esenciales, por lo cual su valor biológico, expresado en las necesidades y en el nivel de aprovechamiento por el consumidor, es muy alto. Además, el proceso de maduración es muy variable entre unos quesos y otros, pero a medida que avanza, cuanto más prolongado es, más se va transformado la proteína, porque se van acortando las cadenas y consecuentemente se van haciendo más fáciles de digerir. Además, el queso mozzarella es rico en vitaminas como la A, D y E, que son muy importantes para la absorción del calcio y por ello, para la salud de nuestros huesos.

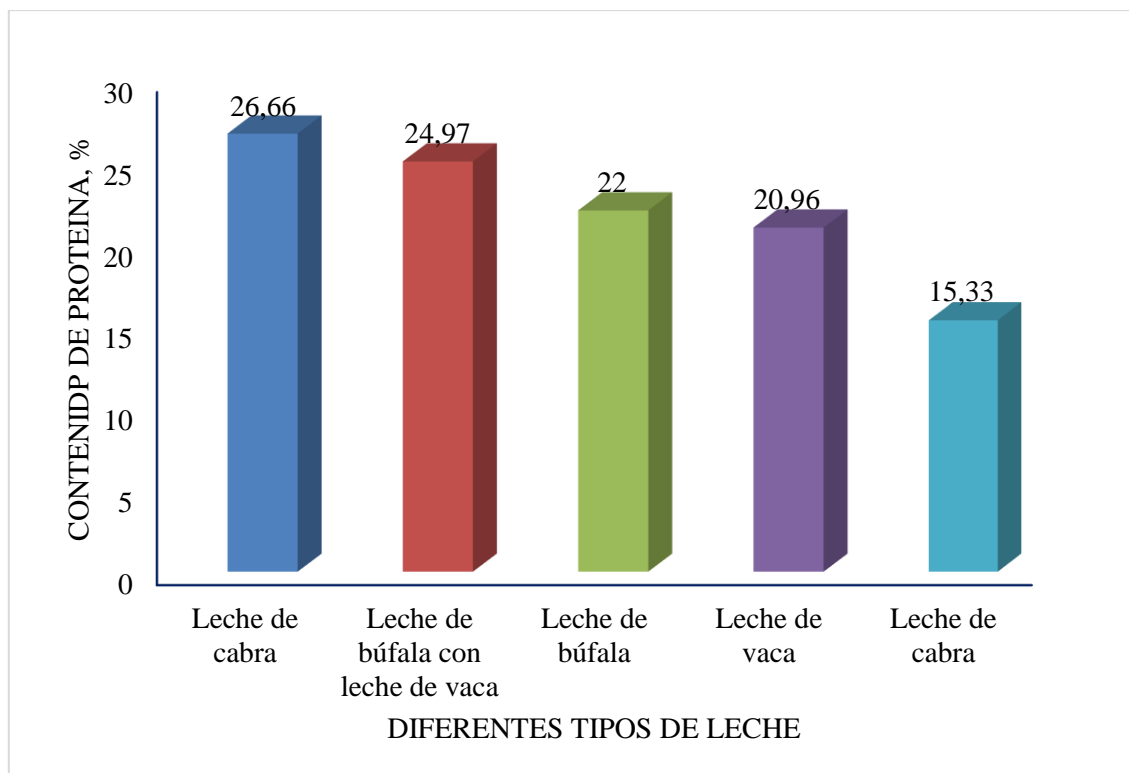


Gráfico 3-3: Contenido de proteína del queso mozzarella elaborado con leches de diferentes especies zootécnicas

Realizado por: Guzmán, Jessica, 2022.

3.1.4. Contenido de grasa %

Los resultados del contenido de grasa del queso mozzarella obtenidos en las diferentes investigaciones indican que al utilizar leche de búfala (Hernández, 2002), se reportan valores medios de grasa del 30,47%; observándose una respuesta inferior en la investigación realizada por (Paz, 2018 pág. 22), ya que los quesos mozzarella a base de leche de cabra presentaron un porcentaje de grasa del 28,66%, lo que se debe a incipientes grasos contenidos en la materia prima por lo que su mayor adición representa un aporte más alto de grasa, sin embargo es conveniente mencionar que este tipo de queso fibroso y graso es utilizado tanto en fresco como tierno, pudiendo ser degustado al natural o fundido, en la elaboración de los alimentos de la gastronomía de nuestro país.

Mientras que, (Tobar, 2012 pág. 34), en la materia grasa en las muestras de queso mozzarella utilizando leche de vaca fue de 23,5%, un resultado inferior fue encontrado en la investigación de (Durán, 2010), quien, empleando leche de cabra, los valores de grasa de los quesos oscilaron entre 18,10 y 23,55%, como se indica en la tabla 4-3, indicando que estos quesos se incluyen como productos de “bajo contenido de grasa”.

Tabla 4-3: Contenido de grasa del queso mozzarella elaborado con leche de diferentes especies zootécnicas

AUTOR	GRASA %	MATERIA PRIMA
(Hernández, 2002)	30,47	Leche de búfala
(Paz, 2018)	28,66	Leche de cabra
(Tobar, 2012)	23,5	Leche de vaca
(Durán, 2010)	18,10	Leche de cabra
(Ruíz, 2017)	9,76	Leche de vaca

Realizado por: Guzmán, Jessica, 2022.

En cuanto a la investigación realizada por (Ruíz, 2017 pág. 48), al evaluar el contenido de grasa del queso mozzarella, se reportaron diferencias significativas ($P > 0,01$) entre quesos elaborados con 100 % leche de cabra con resultados de 12,38% y 100 % leche de vaca con un valor de 9,76%, expresando que los quesos son descremados o bajos en grasa, ya que su contenido de grasa no alcanza el 45 % mínimo exigido en la NTE INEN 1528 (INEN, 2012 pág. 5) para ser categorizado como entero o graso.

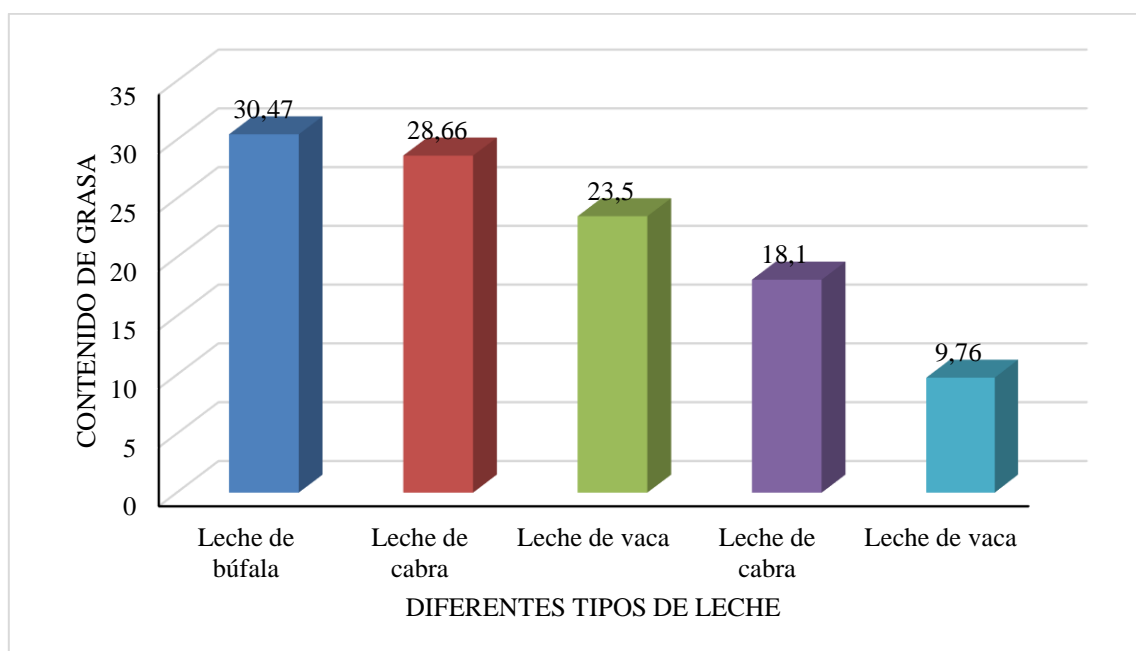


Gráfico 4-3: Contenido de grasa del queso mozzarella elaborado con leches de diferentes especies zootécnicas

Realizado por: Guzmán, Jessica, 2022.

Según lo establecido en la NTE INEN-ISO 1735 (INEN, 2013 pág. 11) el queso debe tener como mínimo un contenido de grasa de 20%, por lo tanto, esta diferencia se atribuye al proceso de

elaboración del queso y a algunos factores como el tiempo de agitación de la cuajada, corte de la cuajada y proceso de hilado que pueden repercutir en el contenido de grasa del producto final.

La importancia del control de la materia grasa y su influencia en la calidad del queso está relacionada con las grasas que forman parte de los quesos, las cuales son en su inmensa mayoría saturadas, muy ricas en colesterol y, aunque no hay que olvidar que el colesterol es provitamina D y un elemento necesario en el metabolismo, tampoco se puede dejar de tener presente que su acumulación ocasiona problemas cardiocirculatorios y por ese motivo es necesario controlar siempre el consumo de quesos ya sea independientemente de su procedencia que los clasifican en “doble grasos”, “extragrasos”, “grasos”, “semigrasos” y “magros” en lo por supuesto va a influir la especie de la que procede la leche, pero sobre todo el sistema de elaboración.

3.2. Características microbiológicas del queso mozzarella elaborado con diferentes tipos de leche de mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala

Al realizar el análisis de las características microbiológicas del queso mozzarella elaborado con diferentes tipos de leche de mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala, se aprecian los reportes de (García, 2020), al realizar el análisis microbiológico del queso mozzarella elaborado con leche de fresca de vaca, en el recuento de Coliformes UFC/g y *Staphylococcus aureus* UFC/g, los resultados mostraron una presencia de 10^2 UFC/g.

Tabla 5-3: Requisitos microbiológico del queso mozzarella elaborado con leche de diferentes especies zootécnicas

Autor	REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS				MATERIA PRIMA
	Coliformes (UFC/g)	E. Coli	<i>Staphylococcus aureus</i>	Salmonella UFC/g	
(García, 2020)	10^2	Ausencia	10^2	Ausencia	Leche de vaca
(Hernández, 2002),	240 UFC/g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Leche de búfala
(Patiño, 2014),	Ausencia	10 UFC/g	10 UFC/g	Ausencia	Leche de vaca
(Ruíz, 2017)	Ausencia	18,73 UFC/g	36,82 UFC/g	Ausencia	Leche de cabra
(Tobar, 2017)	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Leche de vaca

Realizado por: Guzmán, Jessica, 2022.

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Enterobacteriaceas, UFC/g	5	2x10 ²	10 ³	1	NTE INEN 1529-13
Escherichia coli, UFC/g	5	<10	10	1	NTE INEN 1 529-8
Staphylococcus aureus UFC/g	5	10	10 ²	1	NTE INEN 1529-14
<i>Listeria monocytogenes</i> /25 g	5	ausencia	-	0	ISO 11290-1
Salmonella en 25g	5	ausencia	ausencia	0	NTE INEN 1529-15

Donde:

n = Número de muestras a examinar.

m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

Fuente: (INEN 82-1, 2011)

De la misma manera, se evidenció ausencia de *Salmonella spp* (UFC/g), por lo que el autor concluye que producto terminado se encuentra en condiciones óptimas de higiene y libre de todo tipo de contaminación por microorganismos patógenos que aseguran su inocuidad en el proceso de elaboración del queso mozzarella.

Un comportamiento similar se observa en el estudio de (Hernández, 2002 pág. 14), quien, en los quesos elaborados con leche de búfala, indica que los resultados del análisis microbiológico del producto estuvieron por debajo de los rangos mínimos, lo cual quiere decir que el producto en su etapa de proceso se trabajó asépticamente, dando un producto con baja carga microbiana.

Igualmente, (Patiño, 2014 pág. 25), al realizar el análisis de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en las muestras de queso, determina que se encuentran dentro de los parámetros de la norma NTE INEN 82 (INEN, 2011 pág. 4) y según ésta cataloga al queso dentro del índice de buena calidad, señalando que para este tipo de queso, la presencia de microorganismos debería ser muy reducida ya que en su proceso de elaboración, la cuajada recibe un tratamiento térmico que elimina la gran mayoría de flora existente.

Sin embargo, para (Ruíz, 2017 pág. 54), los resultados del análisis microbiológico del queso elaborado con leche de vaca y leche de cabra, con respecto al contenido de *Staphylococcus aureus* en el queso mozzarella no se reportaron diferencias entre medias ($P \geq 0.05$), ya que, el contenido de *Staphylococcus*, fue de 34,33 a 39,57 UFC/g.

Finalmente, para (Tobar, 2012 pág. 38), los análisis microbiológicos realizados para recuento de *E.coli* / *Coliformes* y para recuento de Mohos y Levaduras, conforme a lo indicado en los resultados, se analizó que existe ausencia de *E.coli* / *Coliformes* en la muestra de Queso Mozzarella, así como también hubo ausencia de Mohos y Levaduras.

Según la norma NTE INEN 82 (INEN, 2011 pág. 4), el queso mozzarella no debe tener más de 10 UFC/g de *Staphylococcus* en 5 muestras, donde solo una de las muestras puede llegar a 10² UFC/g. En su estudio todas las muestras superan las 10 UFC/g por lo que el queso mozzarella cumple la norma con el índice máximo permisible para identificar un nivel aceptable de calidad, posiblemente debido a que el queso se elaboró con leche cruda, por lo que sería recomendable pasteurizar la leche antes de la elaboración.

3.3. Características organolépticas del queso mozzarella elaborado con diferentes tipos de leche de mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala

En la evaluación sensorial de los quesos mozzarella con diferentes porcentajes de grasa en la leche de vaca, los resultados obtenidos según (Castillo, 2001 pág. 23) mostraron una calificación de 9,50 puntos para la característica de color, 10,53 puntos en el olor del queso, 10,27 puntos para el sabor, mientras, que la textura y aceptabilidad obtuvieron una calificación de 9,11 y 8,99 puntos en su orden respectivamente

Tabla 6-3: Características organolépticas del queso mozzarella elaborado con diferentes tipos de leche de mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala.

AUTOR	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS					MATERIA PRIMA
	Color (puntos)	Olor (puntos)	Sabor (puntos)	Textura (puntos)	Aceptabilidad (puntos)	
(Paz, 2018)	7,42	6,84	6,46	6,7	7,05	Leche de cabra
(Castillo, 2001)	9,50	9,53	9,27	9,11	8,99	Leche de vaca
(Tobar, 2012),	3,63	3,63	4,63	4,38	4,75	Leche de vaca
(Ruíz, 2017)	1,5	8,25	8,75	7,5	— —	Leche de Cabra
(Hernández, 2002)	4,9	3,9	6,2	6,9	7,8	Leche de búfala

Realizado por: Guzmán, Jessica, 2022.

Según (Paz, 2018), al elaborar queso mozzarella a base de leche de cabra, las muestras gustaron por igual para Aceptabilidad 7,05 puntos y para los atributos de Color el resultado fue de 7,42; de la misma manera, la textura obtuvo una calificación de 6,70 puntos, mientras que el sabor y el olor alcanzaron 6,46 y 6,84 puntos en su orden respectivamente, por lo que no se encontraron

diferencias significativas ($P > 0,05\%$) entre ellas, indicando que, este producto es capaz de producir efectos saludables, cuya elaboración no sólo contempla su calidad nutricional, sensorial y tecnológica, sino que también aportan componentes bioactivos que contribuyen al bienestar del consumidor.

De igual manera se muestran los resultados del análisis sensorial realizado por (Tobar, 2012 pág. 25), quien utilizó leche de vaca en la elaboración de queso mozzarella, reportó que los promedios de las valoraciones para los atributos de color y olor, el promedio fue de 3,63 puntos, por lo tanto, las muestras de queso mozzarella poseen un color entre blanco y amarillo ténue, considerando el olor de este tratamiento agradable. Por su parte, se determinó que el promedio del sabor fue de 4,63, es decir, las muestras de queso mozzarella poseen un sabor ligeramente ácido. En cuanto a la textura, se analizó que el promedio fue de 4,38 siendo una textura ni muy blanda ni muy dura. Finalmente, la aceptabilidad posee el mayor valor promedio de las valoraciones siendo de 4,75; por consiguiente, 'Gusta Mucho' a los catadores.

En tanto que, (Ruíz, 2017 pág. 42), en la evaluación de las calificaciones sensoriales del queso mozzarella elaborado con una combinación de leche de tres especies zootécnicas, el sabor y la apariencia no presentaron diferencias, en la aceptación, debido a la leche utilizada para la elaboración del queso mozzarella. Mientras que, para el color y la textura el queso más aceptado fue el elaborado con un 100 % de leche de vaca, superando en 5 puntos de color y 2,5 puntos en textura en comparación con los quesos elaborados con leche de cabra, estos cambios en la aceptación pueden ser debidos a los diferentes aportes de proteína y grasa que tienen los quesos elaborados con leche caprina.

Para finalizar se ubican los resultados obtenidos por (Hernández, 2002), quien en el análisis organoléptico del queso mozzarella aplicando un método comparativo de 02 productos similares (queso mozzarella de ganado bubalino) = P1 y (queso mozzarella de ganado vacuno) = P2, muestra que las características de textura, color, sabor, olor y apariencia general, del queso elaborado con leche de búfalo es el que más aceptación tiene con respecto al producto P2.

3.4. Características Bromatológicas de la leche de vaca, leche de cabra y leche de búfala

3.4.1. Contenido de Proteína, %

Al realizar el análisis comparativo de las propiedades bromatológicas de la leche de las tres mamíferas domesticas según diferentes autores. se destaca la investigación de (Tobar, 2012 pág. 25), quien al evaluar el contenido de proteína de la leche de vaca indica que el porcentaje de proteína

en muestras de leche fue de 2,96; 3,09 y 3,14%, con un contenido promedio de 3,06%, estos valores se encuentran dentro del rango establecido por la norma INEN 009 (INEN, 2015 pág. 4), donde se establece un porcentaje de 2,9%. Por lo tanto, manifiesta que la leche empleada para elaborar queso mozzarella es de buena calidad.

Tabla 7-3: Contenido de proteína de la leche de diferentes tipos de leche de mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala.

AUTOR	PROTEÍNA, %	TIPO DE LECHE
(Tobar, 2012)	3,06	Vacuna
(Hernández, 2002)	4,97	Bubalina
(Arteaga, 2017)	3,86	Bubalina
(Najas, 2020)	3,5	Caprina
(Castillo, 2001)	3,5	Vacuna

Realizado por: Guzmán, Jessica, 2022.

Por el contrario, (Hernández, 2002 pág. 41), en el análisis efectuado de la materia prima es decir la leche de ganado bubalino registró un contenido de proteína de 4,97%. Lo que refleja que el producto cumple con las normas de calidad. Mientras que, (Arteaga, 2017 pág. 6), al evaluar las propiedades fisicoquímicas de la leche de búfala, la proteína estuvo en un rango de 3,86 a 4,24%, como se ilustra en el gráfico 5-3.

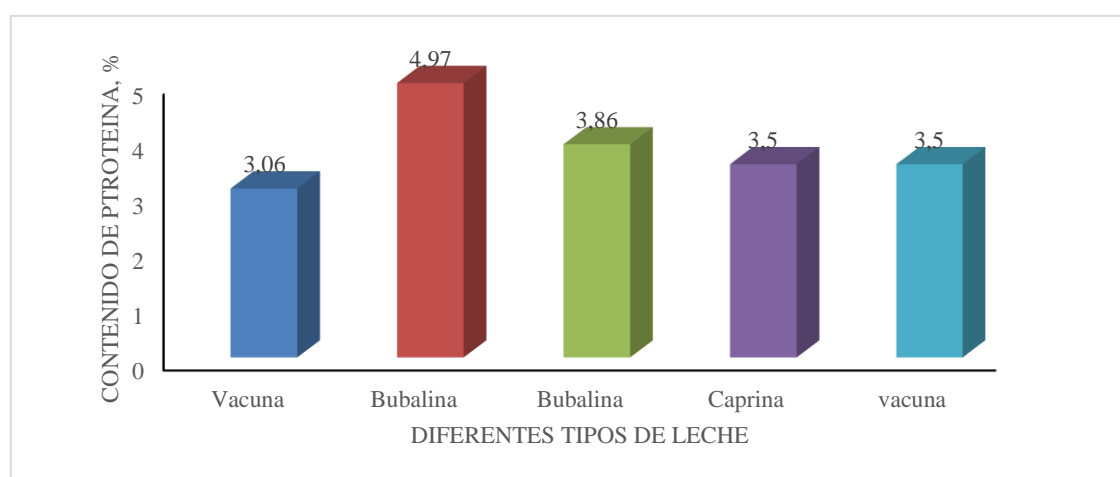


Gráfico 5-3: Contenido de proteína de la leche de diferentes especies zootécnicas

Realizado por: Guzmán, Jessica, 2022.

En cuanto a los datos reportados por (Najas, 2020 pág. 25), indica que la leche de cabra está compuesta entre 3 a 3,5 % de proteína, así mismo, la proteína de la leche de cabra suele presentar una relación entre aminoácidos esenciales y totales de 0,46 y una relación de esenciales contra no

esenciales de 0,87. Un comportamiento similar se aprecia en la investigación realizada por (Castillo, 2001 pág. 29), quien en la composición promedio de la leche de vaca obtuvo un porcentaje de proteína de 3,5%. Estos resultados se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2623 (INEN, 2015 pág. 4), donde se señala que la leche de cabra pasteurizada debe cumplir con un porcentaje mínimo de proteína de 2,7%.

Los resultados anteriormente citados muestran que los tres tipos de leche evaluados (vaca, cabra y búfala) cumplen con los requisitos establecidos en la normativa legal para este producto, las variaciones numéricas posiblemente estén relacionadas con el tipo de leche analizada, la raza del animal y la época de producción. Es importante considerar que la cantidad de proteínas contenida en la leche (tasa proteica) es una característica esencial de su valor comercial, tecnológico y biológico. Además, cuanto mayor sea esta cantidad en la leche cruda, mayor será el rendimiento en la transformación tecnológica.

Al respecto (Castillo, 2018 pág. 41), menciona que el contenido de proteínas en leche es de vital importancia en la producción de quesos, puesto que, en el caso de la leche, sus proteínas más importantes son la caseína y las proteínas séricas (albúmina y globulina). La caseína es la proteína más abundante de la leche, se encuentra en estado coloidal y representa aproximadamente del 77 al 82% de sus proteínas totales. Por la acción del cuajo o ácidos, la caseína precipita, esta propiedad es aprovechada para la producción de quesos.

De igual manera, (Gaitán, 2019 pág. 51), manifiesta que, en comparación con la leche de vacuno, la leche de búfala presenta mayor relación caseína/proteína, por ello a leche de búfala presenta mayor contenido de sólidos totales. Mientras que, (Ruíz, 2017 pág. 14), indica que el porcentaje de caseínas α es claramente más elevado en la leche de oveja que en la leche de cabra (30,2 % frente al 12,6 %), pero significativamente más bajo que en la leche de vaca (45,5 %).

3.4.2. Contenido de Grasa, %

En las investigaciones referenciadas sobre el contenido de grasa de la leche con la que se formuló el queso mozzarella se aprecia que para (Tobar, 2012 pág. 23), el porcentaje de materia grasa en las muestras de leche fue de 3,37; 3,54 y 3,61%, con un promedio de 3,51% como se indica en la tabla 8-3; valores experimentales que se encuentran dentro de los rangos establecidos en la Norma INEN 009 (INEN, 2015), la cual establece que el contenido mínimo de materia grasa en leche cruda debe ser de 3%; por lo tanto la materia prima empleada para la elaboración de queso mozzarella posee un contenido de materia grasa óptimo para ser utilizada en este tipo de queso y los procesos de estandarización de la leche no fueron necesarios.

Tabla 8-3: Contenido de grasa de la leche de diferentes tipos de leche de mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala.

AUTOR	Grasa, %	TIPO DE LECHE
(Tobar, 2012)	3,51	Vacuna
(Paz, 2018),	3,51	Caprina
(Ramírez, 2007)	3,96	Caprina
(Gaitán, 2019),	7,64	Bubalina
(Castillo, 2001)	7,98	Bubalina

Realizado por: Guzmán, Jessica, 2022.

Por otra parte, (Paz, 2018 pág. 49), en la valoración del contenido graso de la leche de cabra los resultados fueron de 3,51 ya que la leche de cabra está compuesta principalmente por grasa de excelente calidad, además posee mayor digestibilidad, debido a que posee características propias de la grasa, proteína y del coágulo que se forma en el estómago, su composición depende de aspectos como raza, zona de producción, estación del año, etapa de lactancia, alimentación, manejo, sanidad, entre otros. Por el contrario, (Ramírez, 2007 pág. 12), reportó un contenido de grasa en la leche de cabra de 3,96%.

En cuanto a, (Gaitán, 2019 pág. 55), al analizar la leche de ganado bubalino, señala que esta leche tiene un alto contenido de grasa con valores promedios de 7,64%, que es aproximadamente el doble de contenido con respecto a la leche de vaca, debido a que la leche de búfala, contiene más tetraenoico y ácidos grasos pentaenoicos pero menos dienoicos y trienoicos que la grasa de la leche de vaca, además, considera que como en todas las especies, la grasa presente en la leche de búfala se ven afectadas por etapas de lactancia, alimentación, raza y edad de los animales.

Además, (Castillo, 2001 pág. 30), el valor de la grasa contenida en la leche de búfala fue de 7,98%; señalando que, la leche con un alto contenido de grasa es cremosa, suave y produce una mayor cantidad de mantequilla y queso. Contiene, más vitaminas liposolubles tales como las A, D y E, además de constituir una buena fuente de energía.

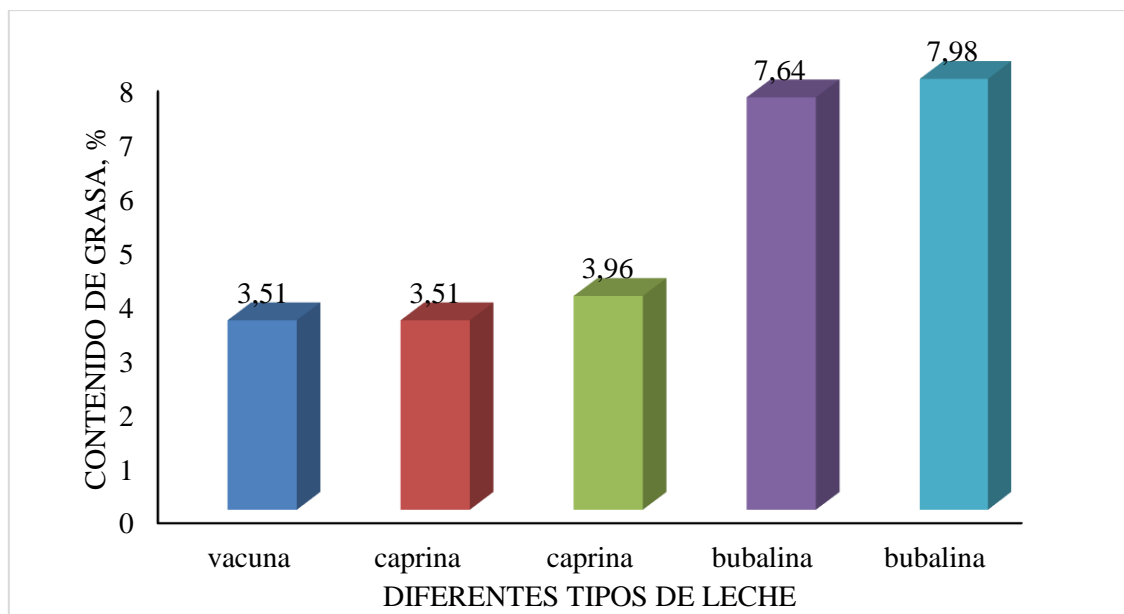


Gráfico 6-3: Contenido de grasa de la leche de diferentes especies zootécnicas

Realizado por: Guzmán, Jessica, 2022.

Al respecto (Bustamante, 2011 pág. 14), menciona que, dado que la leche está constituida por triglicéridos de 4 a 20 carbonos, saturados e insaturados, lineales o ramificados en cantidades variables según la raza del animal, tipo de alimentación, estación del año, determinando por consiguiente la calidad de los productos elaborados a partir de leche como es el caso del queso mozzarella. Además, la grasa es la responsable no solo del aroma y sabor del queso, sino también del cuerpo y textura ya que el queso elaborado sin grasa generalmente tiene una consistencia dura e insípida.

Los valores obtenidos en las investigaciones mencionadas según los diferentes tipos de leche analizadas demuestran que el contenido de grasa es mayor en la leche bubalina, mientras que en la leche de vaca y de cabra, se encontró el mismo resultado, pese a las diferencias numéricas encontradas el contenido de grasa de cada una de las muestras de leche analizadas cumplen con los requisitos necesarios para ser utilizada en la elaboración del queso mozzarella.

3.4.3. *Porcentaje de Humedad, %*

En el análisis de humedad de los tres tipos de leche empleadas para elaborar queso mozzarella, se evidencia que para (González, 2016 pág. 72), sobre el análisis químico proximal para el diagnóstico de calidad de leche de vaca, observa que el valor promedio del contenido de humedad, fue de 92.74%, como se aprecia en la tabla 9-3, indicando que estos datos se encuentra por encima del rango de humedad normal que es de 84-90 %, esto debido a que se encontraron leches con agua adicionada, las cuales coinciden con los resultados de las pruebas de adulteración con agua

adicionada.

Tabla 9-3: Porcentaje de Humedad de la leche de diferentes tipos de leche de mamíferas domésticas: vaca, cabra y búfala.

AUTOR	HUMEDAD, %	TIPO DE LECHE
(González, 2016)	92,74	Vacuna
(Cuéllar, 2020)	87,03	Caprina
(Patiño, 2018)	85	Bubalina
(Chacón, 2017),	86	Caprina
(Reyes, 2019)	84,42	Caprina

Realizado por: Guzmán, Jessica, 2022.

Al respecto, (Cuéllar, 2020 pág. 9), al evaluar la composición nutricional de la leche de cabra para el contenido de humedad obtuvo valores de 87,03%, manifestando que los valores nutricionales de la leche de cabra varían en su composición dependiendo de varios factores tales como: la alimentación y nutrición, el medioambiente, las condiciones genéticas y de raza, el manejo reproductivo, cuidado de la ubre entre otros.

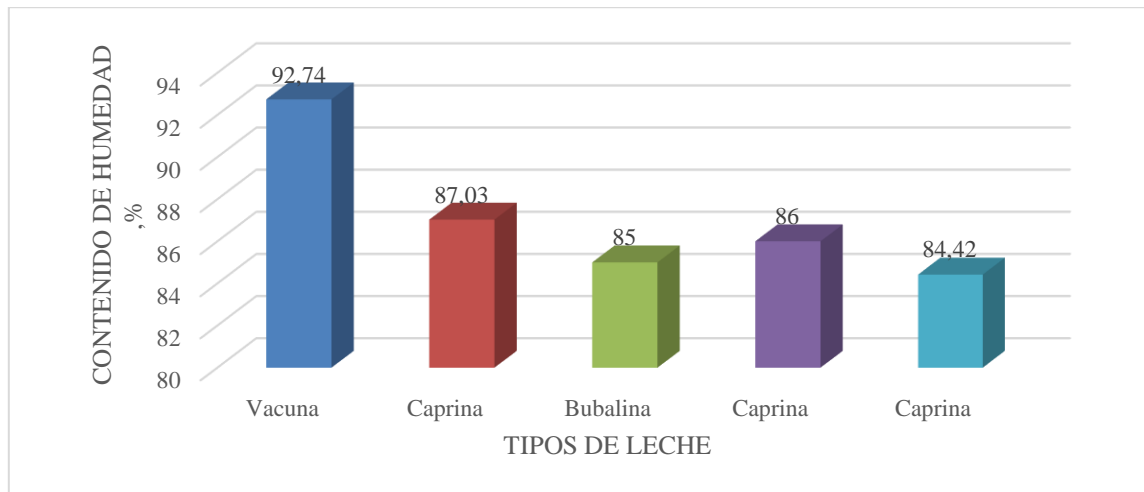


Gráfico 7-3: Porcentaje de humedad de la leche de diferentes especies zootécnicas

Realizado por: Guzmán, Jessica, 2022.

Por su parte (Patiño, 2018 pág. 6), al determinar las características de la leche de búfala y sus diferencias con la bovina, encontró que la leche de búfala presentó menor contenido de humedad, es decir 85% a diferencia de la leche de vaca cuya humedad fue de 90%.

Mientras que, (Chacón, 2017), al determinar la calidad fisicoquímica de la leche bovina reportó un

promedio de humedad de 86%, indicando que el agua de la leche no es componente nutricional, sin embargo, es un factor determinante en características como viscosidad, propiedades termodinámicas, etc., además de ser un factor clave en el crecimiento microbiano, palatabilidad, punto de congelación y vida de anaquel.

Finalmente, para (Reyes, 2019 pág. 34), los valores medidos en niveles en función de características fisicoquímicas de humedad de la leche de cabra fueron de 84,42%, expresando que la determinación del porcentaje de agua permite detectar fraudes en la leche además es un parámetro indicativo de la calidad de la leche.

De acuerdo con la investigación realizada se pudo observar que la leche vacuna presenta mayor contenido de humedad a diferencia de la leche caprina y bubalina las cuales obtuvieron valores similares de humedad, lo que confirma que la composición de la leche varía en función de factores como la especie y raza animal, cuyo componente mayoritario es el agua (86-88%).

CONCLUSIONES

- La composición de la leche de las tres especies estudiadas puede estar influenciadas por varios factores tales como la raza, genética, alimentación y el medio ambiente que se le brinde al animal.
- En cuanto a las características bromatológicas del queso mozzarella las mayores respuestas de pH (5,80%) y grasa (30,47%) se obtienen al utilizar leche de búfala, mientras que al utilizar leche de vaca se obtiene el mayor contenido de humedad (57,6%); en cuanto al contenido de proteína el mayor valor (26,66%) se presenta al emplear leche de cabra.
- Por su parte, en la evaluación organoléptica del queso mozzarella, elaborado con leche de vaca presentó mayor aprobación por parte del panel de degustación en el color, olor, sabor, textura y aceptabilidad, seguido de los quesos elaborados con leche de cabra y búfala.
- Para este tipo de queso, la presencia de microorganismos en las tres especies zootécnicas estudiados no se presentó crecimiento microbiológico, por lo que puede afirmar que los quesos fueron elaborados de forma adecuada.
- De las tres especies estudiadas (vaca, búfala y cabra), como materia prima para la elaboración de queso mozzarella, la leche de búfala presento valores más altos para parámetros tales como la proteína (4,97%) y grasa (7,98%) que la leche de cabra y vaca, lo cual la convierte en una excelente alternativa para la producción y transformación de productos lácteos.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda elaborar queso mozzarella con leche de vaca debido a que los catadores indicaron que este tipo de leche mejora las características organolépticas recibiendo mayor aceptación en comparación con las otras especies estudiadas.
- Se recomienda utilizar leche de vaca como materia prima en la elaboración de queso mozzarella ya que este tipo de leche es la que posee mayores niveles de producción en el país, superando ampliamente a las demás especies.

BIBLIOGRAFÍA

ARTEAGA, Margarita. *Evaluación fisicoquímica de la leche de búfala producida en el departamento de Córdoba.* [En línea] 2017. [consulta: 13 noviembre 2021] Disponible en: <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/rii/article/view/1756>.

BANEGAS, Coranyi & VARELA Suany. Efecto de dos tipos de queso en las características físico-químicas y sensoriales del helado de queso. [En línea] (Proyecto de grado) Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano : 2014. [consulta: 20 noviembre 2021] Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/5803a419-175f-4612-9037-d7740fcd8ff6/content>

BOYAZOGLU, Aristoteles. *Livestock research and environmental sustainability with special reference to the Mediterranean basin.* [En línea] ELSEVIER, 2021. [consulta: 18 noviembre 2021] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921448802001001>.

BUSTAMANTE, Carlos. Evaluación de la suplementación alimenticia en búfalas (*Bubalus bubalis*), durante el primer tercio de la lactancia, en un sistema de producción en trópico húmedo, en zona ecología interandina en Colombia. [En línea] (Tesis maestría) Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia : 2011. [consulta: 13 noviembre 2021] Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/10099/7409501.2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BUSTAMANTE, Manuel. Efecto de la utilización del culantro, orégano y ají en la elaboración de de culantro, orégano, y ají en la elaboración de queso mozzarella. [En línea] (Tesis de grado) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba., Ecuador : 2012. [consulta: 16 noviembre 2021] Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/2182/1/27T0188.pdf>

CASTILLO, Jessica. *Elaboracion de queso mozzarella con diferentes porcentajes de grasa en la leche de vaca.* [En línea] 2001. [consulta: 13 diciembre 2021] Disponible en: <https://pdfcoffee.com/elaboracion-de-queso-mozzarella-con-diferentes-porcentajes-de-grasa-en-la-leche-de-vaca-pdf-free.html>.

CASTILLO, Johana & CHAVES, Jennifer. Implementación de la documentación de las

buenas prácticas de manufactura y establecimiento de los manuales de procedimiento de las pruebas fisicoquímicas en la planta de enfriamiento. [En línea] (Tesis de grado) Pontificia Universidad Javeriana, Bogota, Colombia : 2018. [consulta: 18 noviembre 2021] Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8455/tesis132.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CAUSI, Giovana. Impacto del empleo de mezclas de leche de búfala y vaca en el perfil composicional y en la lipólisis de quesos semiduros. [En línea] (Tesina) Facultad de Ingeniería Química. Santiago del Estero 2829 (3000) Santa Fe, Argentina. 2017. [consulta: 13 noviembre 2021] Disponible en: <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/6510/I15.pdf>.

CHACON, Alejandro. *Aspectos nutricionales de la leche de cabra (Capra hircus) y sus variaciones en el proceso agroindustrial.* [En línea] Dialnet.UNIRIOJA 2019. [consulta: 29 noviembre 2021] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5039834>.

CHACÓN, Francisco. Evaluación de los análisis físico químicos de la leche bovina. [En línea] (Trabajo de titulación) Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca: 2017. [consulta: 13 noviembre 2021] Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13538/1/UPS-CT006912.pdf>

CODEX ALIMENTARIUS . *Norma del codex para la mozzarella .* [En línea] 2019. [consulta: 02 noviembre 2021] Disponible en: <https://xdoc.mx/preview/codex-standard-for-mozzarella-5ed80c285f5f6>.

CUÉLLAR, Jerson. *Leche de cabra: Propiedades y beneficios.* [En línea] 2020. [consulta: 30 de septiembre de 2020] Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/leche-de-cabra-propiedades-y-beneficios/>.

CUNNINGHAM, A. *Optimización del rendimiento y aseguramiento de inocuidad.* [En línea] 2019. [consulta: 08 noviembre 2020] Disponible en: <https://pdfslide.tips/documents/optimizacion-del-rendimiento-y-aseguramiento-de-inocuidad-en-la-.html?page=1>.

DUBACH, Jose. *El "ABC" para la quesería rural de los Andes.* [En línea] 2019. [consulta: 10 noviembre 2020] Disponible en: <https://nortonsafe.search.ask.com/web?q=e1%20%22abc%22%20para%20la%20queser%C3%A>

Da%20rural%20de%20los%20andes&annot=false&vendorConfigured=ask&o=APN12174&prt=SSS&ver=3.18.1.4&tpr=111&chn=store&guid=2c12d548-d0ad-451a-f173-e1df6a58bfc8&doi=2022-04-17#:~:te.

DURÁN, Luis. *Caracterización fisicoquímica y microbiológica de quesos de cabra.* [En línea] Zootecnia Tropical versión impresa ISSN 0798-7269 Zootecnia Trop. v.28 [consulta: 03 Diciembre de 2010] Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692010000400003.

FERNANDEZ, Gabriela. *Composición de la leche de varias especies.* [En línea] 2019. [consulta: 13 noviembre 2020] Disponible en: <https://redmedia.com/bovinos/composicion-de-la-leche-de-varias-especies/>.

FONTENELLE, T. *La gran guía de los probióticos.* [En línea] N. Viver, Trad, 2020. [consulta: 10 noviembre 2021] Disponible en: <https://www.amazon.es/gran-gu%C3%ADa-de-los-probi%C3%B3ticos-beneficiosas/dp/8491181253>.

GAITÁN, Matías. Estudio de una línea de elaboración de queso mozzarella ecológico a partir de leche de búfala y de vaca. [En línea] (Tesis de grado) Universidad Politécnica de Madrid, Madrid: 2019. [consulta: 10 noviembre 2021] Disponible en: https://oa.upm.es/56979/1/TFG_MATIAS_ALEJANDRO_GAITAN_MORENO.pdf

GARCÍA, Demetrio. Optimización de parámetros de hilado y rendimiento de queso mozzarella en una marmita semiautomática. [En línea] (Tesis de grado) Universidad Nacional del Centro del Perú, Perú: 2020. [consulta: 9 noviembre 2020] Disponible en: https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5703/T010_21298416_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

GONZÁLEZ, Claudia. Diagnóstico de la calidad de leche cruda de 30 establos del municipio de Teoloyucan. [En línea] (Tesis de grado) Universidad Nacional Autónoma de México, México : 2016. [consulta: 15 diciembre 2020] Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2016/abril/0743699/0743699.pdf>

GUGGISBERG, Dominik. Influence of chemical and biochemical characteristics on the texture of Appenzeller® cheese. [En línea] 2019. [consulta: 13 noviembre 2018] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0958694617301632#!>.

HERNÁNDEZ, Petter. Elaboración de queso mozzarella a partir de leche de Bubalus bubalis (Ganado Bubalino). *Revista Amazónica de Investigación Alimentaria*, [En línea] Perú. v. 2 n° 2 p. 19 - 30: 2002. [consulta: 13 noviembre 2021] Disponible en: <https://www.unapiquitos.edu.pe/pregrado/facultades/alimentarias/descargas/vol3/2.pdf>

INEN. *Leche cruda. Requisitos.* [En línea] 2015. [consulta: 15 noviembre 2021] Disponible en: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_009_6r.pdf.

INEN. Leche pasteurizada de cabra. Requisitos. [En línea] 2015. [consulta: 15 noviembre 2021] Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-2623-1.pdf>.

INEN. *Norma general para quesos frescos no madurados. Requisitos.* [En línea] 2012. [consulta: 15 noviembre 2021] Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1528.pdf>.

INEN. *Queso Mozzarella, requisitos.* [En línea] Instituto Ecuatoriano de Normalizacion, 2011. [consulta: 15 noviembre 2021] Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/82-1.pdf>.

INEN. *Queso y queso fundido productos - determinacion de grasa contenido.* [En línea] 2013. [consulta: 15 noviembre 2021] Disponible en: <https://inencloud.normalizacion.gob.ec/index.php/s/eqDckSxPgLD8zwE>.

INEN-ISO. *Leche y productos lácteos .* [En línea] 2014. [consulta: 15 noviembre 2021] Disponible en: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_idf_8968-1.pdf.

JACOME, Federico. Composicion, cualidades y beneficios de la leche de cabra. *Revista Cielo.* [En línea] Rev. prod. anim., 29 (2), 32-41: 2020. [consulta: 13 noviembre 2020] Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpa/v29n2/rpa05217.pdf>.

MAGARIÑOS, Haroldo. *Produccion higienica de la leche cruda , Una guía para la pequeña y mediana empresa.* [En línea] Chile: 2019. [consulta: 10 noviembre 2020] Disponible en: <https://docplayer.es/10938565-Produccion-higienica-de-la-leche-cruda.html>.

NAJAS, Yarrisa. Efecto del tiempo de ahumado en el queso mozzarella con leche de cabra (*Capra aegragushircus*). [En línea] (Trabajo de titulación) Universidad Agraria del Ecuador, Milagro, Ecuador 2020. [consulta: 13 noviembre 2020] Disponible en: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/NAJAS%20ARRIAGA%20YARISSA%20JULEX.pdf>

OCAMPO, Ricardo. Estudio comparativo de parámetros composicionales y nutricionales en leche de vaca, cabra y búfala, Antioquia, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*. [En línea] Colombia 2020. [consulta: 03 noviembre 2020] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/319263888_Estudio_comparativo_de_parametros_composicionales_y_nutricionales_en_leche_de_vaca_cabra_y_bufala_Antioquia_Colombia.

Organismo Internacional Regional de Salud Agropecuaria. *Características de los quesos de pasta semiblanda*. [En línea] 2019. [consulta: 15 noviembre 2020] Disponible en: <http://www.oirsa.org/>.

PATIÑO, Exequiel. Las características de la leche de búfala y sus diferencias con la bovina. *Revista tecnologica* [En línea]. Tecnología de Costa Rica Vol. 24 Núm. 5, 2018 [consulta: 23 de octubre de 2018] Disponible en: <https://www.infocampo.com.ar/las-caracteristicas-de-la-leche-de-bufala-y-sus-diferencias-con-la-bovina/>.

PATIÑO, Exequiel.. Producción y calidad de la leche bubalina. *Revista tecnologica* [En línea] Tecnología de Costa Rica Vol. 24 Núm. 5, 2021. [consulta: 13 noviembre 2020] Disponible en: https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/163.

PATIÑO, Susana.. Adaptación tencológica para la elaboración de queso mozzarella en el cantón Quilanga. [En línea] (Trabajo de titulación) Universidad Técnica Particular de Loja, Loja, Ecuador: 2014. [consulta: 13 noviembre 2020] Disponible en: <https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/10718/1/Patino%20Montano%20Susana%20Judith.pdf>

PAZ, Noelia. Formulación de Queso Mozzarella a base de Leche de Cabra, con adición de Fitoesteroles. [En línea] (Tesis doctoral) Universidad Nacional de Salta, Argentina: 2018. [consulta: 13 noviembre 2021] Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/80075>

PEDRALOZA, Jacinto. *La leche de cabra* . [En línea] 2021. [consulta: 11 noviembre 2020] Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/leche-cabra_tcm30-102668.pdf.

RAMÍREZ, Acacia. Características físicas y químicas de leche de cabra de razas alpino francesa y saanen en épocas de lluvia y seca. *Revista de Salud Animal* [En línea] Rev Salud Anim. v.29 n.3 La Habana: 2007. [consulta: 13 noviembre 2020] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2007000300006.

RAMIREZ, Juan. *Propiedades funcionales de los quesos.* [En línea] 2019. [consulta: 13 noviembre 2018] Disponible en: https://www.academia.edu/28352668/Propiedades_funcionales_de_los_quesos.

REBECHI, Silvina. *Quesos de leche bubalina (de búfala): una alternativa para las economías regionales en Argentina.* [En línea] Instituto de Lactología Industrial, Argentina : 2016. [consulta: 15 noviembre 2020] Disponible en: https://eventosunioeste.unioeste.br/images/cosimp/materiais_palestras/SIMPOSIO_09.PDF

REYES, Ingrid. *Leche de cabra: propiedades, beneficios y desventajas de tomarla.* [En línea] Prensa Libre , 2021. [consulta: 15 noviembre 2020] Disponible en: <https://www.prensalibre.com/vida/salud-y-familia/leche-de-cabra-propiedades-beneficios-y-desventajas-de-tomarla/>.

REYES, Ismara. Caracterización de la calidad nutricional, sanitaria y eficiencia tecnológica de la leche fresca de tres grupos raciales caprinos (*Saanen, Toggenburg y Nubia*) Managua-Finca Santa Rosa, 2018. [En línea] (Tesis ingeniería) Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua: 2019. [consulta: 13 noviembre 2018] Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/3919>

RUÍZ, Geovany. *Evaluación de queso mozzarella elaborado con leche de tres especies zootécnicas*. [En línea] (Tesis ingeniería) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador : 2017. [consulta: 13 noviembre 2018] Disponible en:

SALVADOR, Alejandro. Factores que Afectan la Producción y Composición de la Leche de Cabra: Revisión Bibliográfica. [En línea] 2019. [consulta: 13 noviembre 2018] Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762007000200001.

SERRANO, Paola. Elaboración de queso mozzarella basado en tres tipos de fermentación: enzimática, ácida y ácida-enzimática. [En línea] (Tesis ingeniería) Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador : 2017. [consulta: 13 noviembre 2018] Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/7087/1/17T1460.pdf>

SOMANTICO, Solana. *Las características de la leche de búfala y sus diferencias con la bovina.* [En línea] INFOCAMPO, 2021. [consulta: 13 noviembre 2020] Disponible en: <https://www.infocampo.com.ar/las-caracteristicas-de-la-leche-de-bufala-y-sus-diferencias-con-la-bovina/>.

TOBAR, Mayra. Uso de reguladores de acidez y su incidencia en el tiempo de acidificación de la cuajada para la elaboración de queso mozzarella. *Revista: Caribeña de Ciencias Sociales* ISSN: 2254-7630 [En línea] Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Tunhura, Ecuador: 2012. [consulta: 13 noviembre 2018] Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/05/elaboracion-queso-mozzarella.html#:~:text=El%20tiempo%20de%20acidificaci%C3%B3n%20fue,de%20elaboraci%C3%B3n%20de%20queso%20mozzarella.>

VERRUMA, M., & SALGADO, J. *Análisis químico de la leche de búfala en comparación a la leche de vaca.* [En línea] Piracicaba : s.n., 2004. págs. 131-137. Vol. 51. [consulta: 15 noviembre 2020] Disponible en: <https://www.fao.org/dairy-production-products/products/composicion-de-la-leche/es/#:~:text=La%20leche%20de%20b%C3%BAfala%20tiene,una%20mayor%20relaci%C3%B3n%20case%C3%ADna%20Fprote%C3%ADna.>



The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular official stamp. The stamp contains the text "UNIVERSIDAD SUPERIOR POLITÉCNICA DE C." around the perimeter and a central emblem. Below the signature, the text "D.S.R.A." and "Ing. [illegible] Castillo" is visible.



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 27 / 02 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Jessica Marisol Guzmán Guzmán
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Ingeniería en Industrias Pecuarias
Título a optar: Ingeniera en Industrias Pecuarias
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz


Ing. Cristhian Fernando Castillo



0333-DBRA-UTP-2023