UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

Análisis documental en la evaluación de diferentes tipos de ensilaje; maíz, sorgo avena, botón de oro para la suplementación en vacas lecheras.

.

AUTOR(ES):

Javier Andres Pilco Espinoza

Jonathan Rolando Baez Gaibor

DOCENTE - TUTOR:

Ing. Pablo Ernesto Arias

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

Trabajo de Integración Curricular

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.

Criterios	Puntaje	Argumentos de la calificación
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que secumplen.	5/5	Cumple con los criterios previstos
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Cumple con los criterios previstos
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	19/20	Pequeñas falta ortógráficas y de redacción, que fueron aportadas en el manuscrito que se adjunta a esta calificación
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	12/15	Falta mejor edición para que tenga congruencia con el documento principal. Hay tablas innecesarias de la taxonomía de las especies consideradas, que hoy en día son irrelevantes
5. METODOLOGIA		

Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información yobtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	13/15	Hay algunas partes que ameritan una corrección menor en cuanto a faltas ortográficas, y mejoras de redacción para facilitar su lectura

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc.Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	24/25	Los resultados cumplen con los criterios expuestos, sin embargo hay ciertas recomendaciones de edición, expuestas en los comentarios al documento principal
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras yprecisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	9/10	La última inclusión debe ser editada para mejorar su redacción. Lo demás, cumple los criterios de evaluación
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas,fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	4/5	Debería editarse algunas referencia que nocumplen las normas APA, ya que se exagera el uso de "recuperación" de internet, sin considerar que hay maneras diferentes en artículos, libros, etc.
VALORACIÓN TOTAL	100	

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

Trabajo de Integración Curricular

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	91

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
RICARDO ERNESTO BURGOS MORAN

Ricardo Ernesto Burgos-Morán
Docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 08 días del mes de Agosto de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

Trabajo de Integración Curricular

FORMATO 4

APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple con los criterios
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Cumple con los criterios
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Cumple con los criterios
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Cumple con los criterios
5. METODOLOGIA		

Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Cumple con los criterios

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Cumple con los criterios
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Cumple con los criterios
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple con los criterios
VALORACIÓN TOTAL	100	

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

Trabajo de Integración Curricular

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	x
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ANA LUCIACHAFLA
ANA LUCIA CHAFLA MOINAPAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de agosto de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

Trabajo de Integración Curricular

Por medio del presente Certifico que:

El trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante Jonathan Rolando Baez Gaibor (C. I. 2200302368) con el Tema: **"Análisis documental en la evaluación de diferentes tipos de ensilaje; maíz, sorgo avena, botón de oro para la suplementaciónen vacas lecheras"** de la carrera de AGROPECUARIA. Docente-tutor del trabajo de Integración Curricular, Pablo Ernesto Arias, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud de 4%, Informe generado con fecha 04 de Agosto de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

PABLO ERNESTO ARIAS

Firmado digitalmente por PABLO ERNESTO ARIAS
Fecha: 2022.08.04 19:22:48 -05'00'

Pablo Ernesto AriasC.I. 1600220303

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal

Document Information

Analyzed document	V2 inclusión, ensilaje, bovinos lecheros.docx (D142663274)
Submitted	8/4/2022 9:51:00 PM
Submitted by	ARIAS PABLO ERNESTO
Submitter email	parias@uea.edu.ec
Similarity	4%
Analysis address	parias.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA

Trabajo de Integración Curricular

Puyo, 04 de Agosto de 2022

Por medio del presente Certifico que:

El trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante Javier Andres Pilco Espinoza (C. I. 2200302368) con el Tema: **"Análisis documental en la evaluación de diferentes tipos de ensilaje; maíz, sorgo avena, botón de oro para la suplementaciónen vacas lecheras"** de la carrera de AGROPECUARIA. Docente-tutor del trabajo de Integración Curricular, Pablo Ernesto Arias, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud de 4%, Informe generado con fecha 04 de Agosto de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

PABLO ERNESTO ARIAS

Firmado digitalmente por PABLO ERNESTO ARIAS
Fecha: 2022.08.04 19:22:48 -05'00'

Pablo Ernesto
AriasC.I.
1600220303
Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal

Document Information

Analyzed document	V2 inclusión, ensilaje, bovinos lecheros.docx (D142663274)
Submitted	8/4/2022 9:51:00 PM
Submitted by	ARIAS PABLO ERNESTO
Submitter email	parias@uea.edu.ec
Similarity	4%
Analysis address	parias.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

Análisis documental en la evaluación de diferentes tipos de ensilaje; maíz, sorgo avena, botón de oro para la suplementación en vacas lecheras.

Javier Andrés Pilco Espinoza[1]
agp2017113@ uea.edu.ec

Jonathan Rolando Baez Gaibor[1]
agp2017128@uea.edu.ec

Pablo Ernesto Arias[1]
parias@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carrera de Ingeniería Agropecuaria (1)

Resumen

La producción lechera en Ecuador se ve afectada por el alto costo de los concentrados y por periodos de sequías que ocasionan la disminución de pasturas, una de las alternativas para suplir este problema es el ensilado ya que permiten conservar alimento de gran valor nutricional y suministrarlo en periodo de escases o como suplemento en la dieta. Esta investigación tuvo como objetivo analizar la composición nutricional de los ensilados de avena (*Avena sativa*), botón de oro (*Tithonia diversifolia*), sorgo (*Sorgum vulgare*) y maíz (*Zea mays*), en diferentes zonas geográficas, además de conocer el nivel de inclusión ideal de los ensilajes en la dieta de los bovinos según el sistema de producción aplicado. La investigación se realizó de manera documental, se utilizó diferentes buscadores como Scielo, Redalyc, Google académico y páginas web. Se conoció que los cuatro ensilajes poseen aptitud para implementarse en diferentes zonas geográficas: como la avena en la región Sierra, el sorgo en la Costa, botón de oro en la Amazonía y maíz en la mayor parte del territorio nacional, siendo este el ensilaje que aportó mayor energía con 2,4 Mcal/kg por otra parte el mayor contenido de proteína se obtuvo en el ensilaje de *T. diverisfolia* con 20,5 %. Al analizar los diferentes sistemas de producción, se pudo conocer que el sistema estabulado en el cual se brindó una dieta con heno, concentrado y ensilaje de maíz, se obtuvo la mayor producción de leche 32 kg/día. Al observar los resultados reportados, se puedo deducir que el conjunto de factores que se necesitan para aumentar la producción lechera son: la nutrición, genética, manejo y ambiente.

Palabras clave: Ensilaje, bovinos, forrajes, producción, leche

Abstract

Dairy production in Ecuador is affected by the high cost of concentrates and by periods of drought that cause the reduction of pastures. One of the alternatives to solve this problem is silage, since it allows the conservation of feed of high nutritional value and its supply in periods of scarcity or as a dietary supplement. The objective of this research was to analyze the nutritional composition of oat (Avena sativa), buttercup (Tithonia diversifolia), sorghum (Sorgum vulgare) and corn (Zea mays) silages in different geographic zones, as well as to determine the ideal level of inclusion of silages in cattle diets according to the production system applied. The research was carried out in a documentary manner, using different search engines such as Scielo, Redalyc, Google academic and web pages. It was found that the four silages are suitable for implementation in different geographical areas: oats in the Sierra region, sorghum in the Coast, buttercup in the Amazon and corn in most of the national territory, being this the silage that provided more energy with 2.4 Mcal/kg and the highest protein content was obtained in the silage of T. diverisfolia with 20.5%. When analyzing the different production systems, it was found that in the stabled system in which a diet with hay, concentrate and corn silage was provided, the highest milk production was obtained at 32 kg/day. By observing the results reported, it was possible to deduce that the set of factors needed to increase milk production are: nutrition, genetics, management and environment.

Keywords:

Silage, cattle, fodder, production, milk

1. Introducción

La producción de pasturas surgió cuando el ser humano empezó a domesticar animales, mediante la siembra y cosecha de semillas se logró producir alimento para especies herbívoras, las pasturas se encuentran en la mayoría de continentes donde el clima es adecuado para su desarrollo, siendo los continentes de África y Asia los de mayor producción (León et al., 2018).

Se estima que la superficie terrestre destinada a la producción agrícola es del 26 %, de ello el 70 %, se encuentra cubierta por pastos, siendo utilizado como alimento principal en la dieta de ganado bovino (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO], 2018 citado por León et al., 2018). Por otra parte ¨ se menciona que para el año 2050 se deberá producir un 50 % más alimento, biocombustibles y forrajes, para alimentar a la población¨ (FAO, 2017).

Respecto al consumo de leche a nivel mundial, este se ha incrementado en los últimos años, las cifras en el año 2018 aumentaron en 1,9 %, siendo esta una cifra histórica con 605.3 millones de toneladas, el 83,4% fue leche de bovinos y el 16,8 % perteneció a otros rumiantes (Departamento de Agricultura de Estados Unidos [USDA], 2018 citado en Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura, [FIRA], 2019).

De igual forma; en el año 2018 La Unión Europea fue el mayor productor de leche con 116,8 millones de toneladas correspondiente al 30,6%, seguido por Estados Unidos con 98,8 millones de toneladas, en tercer lugar se encuentra India con el 27,6 % , en cuarto lugar se encuentra Rusia con una producción de 31,8 millones de toneladas, en quinto lugar se encuentra China con una producción de 31,2 millones de toneladas; sin embargo, China y Rusia presentan inconvenientes en la producción de leche debido al aumento de los precios de las materias primas importadas: como soya (*Glycine max*), alfalfa (*Medicago sativa*) y maíz (*Zea mays*), tambien rigurosas normativas ambientales han jugado un papel importante ocionado que sea menos rentable (FIRA, 2019).

En cuanto a la producción de soya a nivel Sudamericano, Brasil es el mayor productor con un promedio de 114,3 millones de toneladas anuales (statista, 2021), de igual manera, Brasil es el mayor productor de maíz en Sudamérica y encuentra en tercer lugar a nivel mundial (EOM, 2019).

FAO, (2016), menciona que la ganadería en América Latina y El Caribe se ve afectada por varios factores entre estos se ecuentran: escases de praderas de gran valor nutricional, sistemas de manejo inapropiados, susceptibilidad de plagas transfroterizas, aumento de precio del alimento balanceado y la degradación de los recursos naturales, estos componentes ocacionan una menor rentabilidad ya que aumentan los costos de producción entre el 60 y 70%. Por este motivo se debe optar por tecnologías ecoeficientes destinadas a la conservación de recursos no renobables.

Ecuador al encontrase en la mitad del mundo, posee una luminosidad de 12 horas diarias durante todo el año, presentando una mínima estacionalidad, sin embargo debido a fenómenos climáticos y condiciones geográficas como la cordillera de los Andes, las corrientes marinas y el espeso bosque de la Amazonía, existe una variación en las precipitaciones en cada región, con volumenes pluviales menores a 500 milimetros y mayores a 2000 milímetros anuales (Valera y Ron, 2018). Esta diferenciación ocaciona una disminución de pasturas generando un déficit en la alimentación del ganado de carne y leche.

En Ecuador la producción diaria de leche cruda en promedio es de 6,6 millones de litros, generando ingresos a 1,3 millones de personas (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG], 2020). En cuanto al precio establecio de la leche es de 49 centavos de dólar al pie de finca y el precio de venta al público es de 95 centavos. Al comparar el volumen de producción lechero en Ecuador, con los mayores productores a nivel mundial se puede evidenciar que muy aparte del tamaño del país, se produce muy poco, por ello se debe optar por tecnologías ecoeficientes destinadas a la conservación de recursos no renobables. El ensilado de forrajes es una técnica que permite conservar forrajes de alta calidad en condiciones anaeróbicas, para periodos de escases o como suplemento alimenticio en la dieta de bovinos lecheros.

Esta investigación tiene como objetivo analizar la composición nutricional de los ensilados de avena (*Avena sativa*), botón de oro (*Tithonia diversifolia*), sorgo (*Sorgum vulgare*) y maíz (*Zea mays*), en diferentes zonas geográficas, además de conocer el nivel de inclusión ideal de los ensilajes en la dieta de los bovinos según el sistema de producción aplicado.

Este trabajo sería de gran ayuda para que pequeños y medianos productores puedan producir ensilaje con lo cual aumentarían sus ingresos económicos debido a un aumento en la producción lechera, ademas de una mejor calidad nutricional.

2. Materiales y Métodos/Metodología

Tipo o diseño de investigación

La presente investigación es de tipo no experimental y documental, se realizó una recopilación bibliográfica en diferentes buscadores; Scielo, Redalyc, Google académico, Redalyc, rraae (Red de Repositorios de Acceso Abierto del Ecuador) y páginas web, donde se buscó información sobre dietas nutricionales, relacionadas con la inclusión de cuatro ensilajes (*Zea mays*, *Sorgum vularge*, *Avena sativa*, *Tithonia diversifolia*) para mejorar el rendimiento productivo del ganado lechero

Método de investigación

El método de investigación es documental exploratorio, donde se utilizó diferentes fuentes de información que consistió en emplear palabras claves, año de publicación donde se obtuvo y extrajo información más importante para cumplir los objetivos planteados.

Descriptores de búsqueda

Los descriptores para la recopilación de datos que utilizamos en la revisión bibliográfica fueron: ensilaje de *Zea mays, Avena sativa, Sorghum vulgare, Tithonia diversifolia***,** composición nutricional, producción, calidad, leche, suplementación en dietas, inclusión de ensilajes, raciones alimenticias en bovinos, alimentos alternativos en la producción de leche.

Criterios de inclusión

En la recopilación se utilizaron los siguientes criterios de inclusión:

- Palabras clave: ensilaje de maíz, ensilaje de sorgo, ensilaje de botón de oro, ensilaje de avena, producción, calidad, dietas, raciones alimenticias, suplementación, bovinos, leche.
- Años de publicación: adecuado al tema de investigación se recopilo información de: revistas, artículos, tesis desde el 2012 hasta el 2021 considerando tener una información más actualizada de acuerdo a la información que requeríamos.
- Información a nivel internacional: debido que en Ecuador la producción de ensilaje no es comúnmente utilizada se recurrió a buscar información de otros países como Colombia, Brasil, Argentina, México, USA.

Extracción de datos

Tras la búsqueda inicial se localizaron 40 referencias bibliográficas de las cuales se excluyó 10 artículos que nos ayuden a cumplir con nuestro objetivo por lo cual obtuvimos información de 30 documentos de los cual obtuvimos la información adecuada para la investigación.

Manejo de la información

Una vez recopilado información relevante tanto nacional como internacional sobre: los diferentes tipos de ensilaje; (*Zea mays, Sorgum vulgare, Avena sativa, Tithonia diversifolia*) para la suplementación en vacas lecheras, se procedió a realizar el estudio documental no experimental, datos y resultados que fueron introducidos en tablas, elaboradas con ayuda del software Microsoft Office Word las misma que constan con su respectiva descripción y referencia bibliográfica.

3. Resultados y Discusión

Para comparar los nutrientes y la composición química de los forrajes ensilados (avena, sorgo, botón de oro y maíz), se buscó investigaciones en diferentes zonas geográficas, con la finalidad de encontrar varios ensilajes que puedan elaborarse en diferentes regiones, en cuanto a los indicadores, se tomó en consideración; la región, temperatura ambiental, proteína cruda, materia seca, energía y el pH siendo este último una indicador sobre la calidad de conservación del ensilaje. Estos resultados conseguidos se presentaron en la tabla 1.

Tabla 1. Composición química de los ensilados de *A. sativa, Z. mays, S. vulgare* y *T. diversifolia*

Ensilajes	Región	Tm °C	pH	MS %	PC %	EM (Mcal/ Kg)	ENL (Mcal/ Kg)	Autores
A. sativa	Nariño	13	4,0	28,7	11,4	2,2	-	(Guerrero et al., 2012)
Z .mays	Galicia	19	3,7	30-35	7,13	2,4	-	(Calsamiglia et al., 2016)
S. vulgare	Cataluña	23	4,2	30-35	8,2	2,04	-	(Calsamiglia et al., 2016)
T. diversifolia	Risaralda	18,6	5,8[a]	12,7[a]	20,5[a]	-	1,3[b]	(Gastón y Castaño, 2012)[a] (Angulo et al., 2021)[b]

Tm: temperatura media; MS: materia seca; PC: proteína cruda; EM: energía metabolizable; ENL: energía neta de lactancia.

El ensilaje con mejor aptitud para diferentes zonas es el maíz forrajero (*Z. mays*) ya que se desarrolla adecuadamente en diferentes pisos climáticos. La investigación realizada por Casamiglia et al., (2016), con ensilado de maíz se hizo en la región de Galicia en la época de primavera y verano con una temperatura media de 19 °C, presentando el mayor contenido de materia seca 35%, de igual manera fue superior al resto de investigaciones en la cantidad de energía metabolizable 2,4 Mcal/Kg, sin embargo se obtuvo la menor cantidad de proteína 7,13% por lo cual se sugiere ensilar con forrajes de mayor proteína (fabáceas). Por otra parte, en lugares con bajas temperaturas como Nariño 13°C, *A. sativa* mostró valores aceptables de energía 2,2 Mcal/Kg y con respecto al contenido proteico, fue superior al compararlo con ensilados de otras poaceas, por lo cual es una opción viable para implementar en la zona andina.

El ensilaje de *S. vulgare*, en la región de Cataluña, presentó el menor valor energético 2,04 Mcal/Kg, con una proteína cruda de 8,2 y materia seca del 35%, cabe mencionar que este forraje soporta altas temperaturas y es un cultivo de secano, por ello la realización de este ensilado se vuelve una opción factible para la región litoral de Ecuador. El ensilaje de *T.diversifolia* presentó el mayor contenido de proteína cruda 20,5% y materia seca de 12,7%, sin embargo para mejorar el contenido de materia seca se sugiere combinar con otros forrajes como las poaceas ya que contienen un mejor porcentaje de materia seca, en cuanto a la energía neta de lactancia *T. diversifolia* mostró un valor favorable con 1,3 Mcal/Kg, lo cual nos indica que es un forraje ideal como suplemento alimenticio. Además este es un cultivo rustico que se adapta a las condiciones climáticas de la Amazonía ecuatoriana.

Al evaluar la calidad del ensilaje se debe tomar en consideración el pH, siendo menor o igual a 4, este valor demuestra que ha tenido una correcta fermentación y por ende una adecuada calidad del forraje, en el caso de *T.diversifolia* que presentó un pH de 5,8 se sugiere que hubo presencia una mala fermentación, ya que pudo existir la presencia de oxigeno limitando el desarrollo de bacterias ácido lácticas cuales se desarrollan en un medio anaerobio y son las encargadas de transformar los carbohidratos en ácido láctico.

Para poder conocer la inclusión de ensilajes en la producción lechera se buscó información sobre diferentes dietas alimenticias en vacas en pastoreo intensivo, las cuales recibieron concentrado y ensilaje como suplemento alimenticio en el ordeño, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Dietas alimenticias para vacas lecheras en pastoreo, con inclusión de diferentes ensilajes y concentrados

Razas	Región	Tm °C	P	E			Kg/MS/ día	C / Kg	P.L Kg/día	Grasa %	Proteína %	Autor
				Z.m	*T. d*	*A.s*						
Holstein	Antioquia	15	*L.m*	x			0,45	5,16	27,4	3,3	3,0	(Angulo et al., 2021)
					x		0,45	5,16	27,9	3,5	3,0	
Holstein y Jerhol	Valle del Cauca	19	*C.p*		x		0,14	3	15,0	3,5	2,9	(Villegas et al., 2017)
Holstein	Cundinamarca	12.2	*C.l*			x	5,2	1	12,6	2,6	3,2	(Tobón, 2019)

T: temperatura media; P: pasturas; *L. m*: *Lolium multiflorum*; *C.p: Cynodon plectostachyus*; *C.l: Cenchrus landestinum*.
E: ensilaje; *Z.m*: *Zea mays*; *T.d*: *Tithonia diversifolia*; *A.s*: *Avena sativa.*
C: Concentrado; P.L: Producción Láctea; MS: materia seca.

El mayor volumen de producción de leche se dio en el trabajo expuesto por Angulo et al. (2021) con 27,9 y 27,4 Kg/día, sin embargo las dietas analizadas en el artículo presentaron la menor inclusión de ensilaje con 0,45 Kg/MS, e incluyeron el mayor contenido de concentrado en la dieta 5,16 Kg/MS, con esta información se puedo conocer que el concentrado es de gran importancia en la dieta del ganado lechero para aumentar la cantidad de leche ya que posee nutrientes adicionales que posee el pasto y el ensilaje.

Por otra parte la dieta brindada por Tobón (2019), presentó un menor inclusión de balanceado 1Kg/MS y una mayor porción de ensilaje de *A. sativa* 5,2 Kg/MS, sin embargo no cubrió con los requerimientos nutricionales de los bovinos, lo cual generó que disminuya la producción lechera con 12,6 Kg/día, en comparación con el resto de autores, esto debido a que el experimento se realizó en zona una Andina con una temperatura media anual de 12.2°C, esta condición climática generó el aumento del consumo de energía para mantener el calor corporal, con lo cual cuando hubo un déficit en la alimentación se produjo una menor cantidad de leche, sin embargo presentó el mayor contenido de proteína 3,2 %. En cuanto al contenido de grasa en la leche, se obtuvo aumento cuando se incluyó en las dietas, ensilaje de *T.divesifolia* según lo reportado por Angulo et., al (2021) y Villegas et al. (2017) con 3,5% sin embargo ambas dietas recibieron las mayores porciones de concentrado.

Para conocer la inclusión de diferentes ensilajes en la dieta de vacas en pastoreo y su relación con la producción de leche se describe los trabajos de diferentes autores en la tabla 3.

Tabla 3. Dietas alimenticias para vacas lecheras en pastoreo intensivo, con inclusión de diferentes ensilajes

Razas	Región	Tm °C	P	E			Kg/MS/ día	Producción leche Kg/día	Grasa %	Proteína %	Autor
				A.s	*S.v*	*Z.m*					
Kiwi cross x Holstein	Pasto-Nariño	10	*L.p*	x			4,7	14,9	4.2	3.7	(Castro et al., 2020)
Holstein*Gyr	Chinú-Cordoba	27,5	*B.p*		x		5,06	5,9	-	-	(Guevara et al., 2016)
Holstein*Brown Swiss	Chillanes-Bolivar	23	*B.b* & *B.a*			x	1,1	12,5	3,5	3,3	(Pazmiño, 2020)

L.p: *Lolium perenne*; *B.p*: *Bothriochloa pertusa;B.b: Brachiaria brizantha; B.a: Brachiaria arrecta.*
Tm: temperatura; P: pastura; E: ensilaje; MS: materia seca.

Los resultados reflejan que las altas temperaturas climáticas en bovinos lecheros reducen el volumen de producción como sucedió en el estudio realizado Guevara et al. (2016) en el municipio de Chinú-Colombia. Este trabajo presentó la menor cantidad de leche 5,9 Kg/día, sin embargo en esta dieta se incluyó más ensilado (5,06 Kg/MS/día), lo cual indica que, nutricionalmente fue inferior a las dietas expuestas con la inclusión de ensilaje de avena y maíz. Por otra parte Castro et al. (2020) y Pazmiño (2020) obtuvieron una mayor producción de leche con buen contenido de grasa y proteína debido a que las progenies F1 con la raza Holstein se adaptan mejor a zonas con bajas temperaturas y las dietas alimenticias fueron mejor estructuradas.

En la tabla cuatro se muestran la composición de diferentes dietas alimenticias para la producción lechera, en un sistema estabulado, se tomó en consideración la inclusión de ensilado de maíz.

Tabla 4. Dietas alimenticias para vacas lecheras en un sistema estabulado con ensilaje de maíz

Raza vacas	Ensilajes (MS) %	Producción leche Kg/día	Grasa (%)	Proteína (%)	Autor
Holstein	38,71	32	3,2	2,8	(Bernard y Tao, 2015)
Holando Argentino	54,1	26,4	3,7	3,3	(Genero, 2015)
Gyr*Guzerat	45	4,57	3,37	3,45	(Pozo et al., 2021)

Al comparar las investigaciones realizadas por los autores se pudo conocer que, la mayor inclusión de ensilaje de maíz se dio en el trabajo de Gereno, (2015) con el 54,1 % del total de la dieta y alcanzó un volumen de 26,4 Kg/día, siendo este un buen resultado para mejorar la producción lechera ya que se logró sustituir más de la mitad del alimento concentrado, de igual forma presentó un mayor contenido de grasa 3,7%. Sin embargo en la investigación de Bernard y Tao (2015), se incluyó la menor porción de ensilaje de maíz 38,71% en la dieta, y fue superior en la cantidad de leche producida 32 Kg/día, al analizar estos datos se pudo establecer que la dieta fue mejor formulada ya que contó con subproductos alimenticos, heno, vitaminas y minerales, permitiendo que el ganado exprese todo su potencial lechero. La menor producción de leche se dio en el trabajo de Pozo et al., (2021) con 4,57 Kg/día, este resultado se mostró debido a que el ganado es de doble propósito Gyr*Guzerat el cual no presentó la misma capacidad productiva que el ganado Holstein, pero mostró el valor

superior de proteína 3,45%.

4. Conclusiones

Se pudo conocer que los cuatro forrajes ensilados presentan valores aceptables y pueden ser producidos en diferentes zonas geográficas de Ecuador, como la avena en la región Sierra, el sorgo en la Costa, botón de oro en la Amazonía y maíz en la mayor parte del territorio agrícola, sin embargo se deben tomar en consideración que las técnicas de ensilaje sean las adecuadas para que no haya precencia de oxígeno y se obtenga un forraje de alta calidad.

Al comparar las investigaciones de los diferentes autores que alimentaron a los bovinos en pastoreo con adición de concentrado y ensilaje se pudo conocer que este sistema de crianza logra alcanzar altas cantidades de leche siendo estos de 27 Kg/ día, sin embargo fue la dieta que tuvo mayor contenido de concentrado lo que genera un aumento en el costo de producción lechera. Por el contrario los animales alimentados con pasto y ensiliaje, produjeron una menor cantidad de leche con 14,9 Kg/día, siendo el costo de producción menor al no incluir concentrado.

Al analizar el sistema de producción estabulado el cual contó con la inclusión de heno, concentrado y ensilaje de maíz, se obtuvo la máxima producción lechera de todos los sistemas de crianza estudiados con 32 Kg/día, además se incluyó una menor cantidad de ensilaje (38,71% MS), por lo cual se puede deducir que el conjunto de factores que se necesitan para una mayor producción lechera se basa: en una alimentación balanceada, animales con gran potencial genético, condiciones climáticas idoneas o controladas y un manejo técnico adecuado, pero se debe tomar en cuenta que el acceso ha esta esta tecnología de producción tiene un costo elevado y por lo cual se tiene que analizar la rentabilidad del negocio.

5. Referencias

Acosta, R. (2009). El cultivo del maíz, su origen y clasificación. El maíz en Cuba. *Cultivos tropicales, 30* (0), 00-00-.

Angulo, J., Nemocón, A., Posada, S., Mahecha, L. (Junio, 2021). Producción, calidad de leche y análisis económico de vacas holstein suplementadas con ensilaje de botón de oro (Tithonia diversifolia) o ensilaje de maíz. *Biotecnología en el sector Agropecuario y Agroindustrial, 20*(1), 30-34. https://doi.org/10.18684/rbsaa.v20.n1.2022.1535

Bernard, J., Tao, S. (2015). Production response of lactating dairy cows to brachytic forage sorghum silage compared with corn silage from first or second harvest. *Journal of Dairy Science, 98*(12). 8995-8999-9001-9002. https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(15)00724-9/fulltext

Bonilla, O. (2019). (*Bancos Forrajeros*). Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria [Ficha técnica]. http://www.platicar.go.cr/images/buscador/fichas-tecnicas/GANADERIA/02_Bancos_forrajeros_Boto%CC%81n_de_oro.pdf

Castro, E., Cardona, J., Hernández, F., Valenzuela, M. (2020). Efecto del ensilaje de *Avena sativa* L. en la productividad de vacas lactantes en pastoreo. *Pastos y Forrajes. 43*(2), 151-154. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269164290009

Demanet Filippi, R., & Canales Cartes, C. (2020). Manual cultivo del sorgo forrajero.

EOM. (2019). *Los mayores productores de maíz % de la producción total de 2018*. https://elordenmundial.com/mapas-y-graficos/paises-que-mas-maiz-producen/

Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. (2019). Panorama Agroalimentario-Leche y Lácteos. México Distrito Federal. Obtenido de http://s3.amazonaws.com/inforural.com.mx/wp-content/uploads/2019/06/16093139/Panorama-Agroalimentario-Leche-y-la769cteos-2019.pdf

Genero, G.A. (2015). *Efecto del ensilaje de maíz nervadura marrón sobre la respuesta productiva de vacas lecheras en estabulación y parámetros de fermentación in vitro.* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Mar del Plata]. https://repo.unlpam.edu.ar/bitstream/handle/unlpam/938/0_genefe000.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gastón, A., Castaño, J. (julio-diciembre, 2012). Efecto del proceso de ensilaje sobre el valor nutricional de *Pennisetum purpureum*, *Tithonia diversifolia* y *Trichanthera gigantea*. *ResearchGate*, (2), 23-26-27. file:///C:/Users/USER/Downloads/2012EfectodelprocesodeensilajesobreelvalornutricionaldePennisetumpurpureumTithoniadiversifoliayTrichantheragigantea%20(1).pdf

Gélvez, L. (2021), Avena- *Avena sativa* [Mundo pecuario]. https://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas/avena-1052.html

Gómez, D. A.A., & Mejía, O. B. (2005). Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. Revista Lasallista de investigación, *2*(1), 38-42.

Guerrero, J. E. A., Santacrúz, E. G. I., Melo, J. E. P., & Hernández-Vallejo, W. A. (2012). Composición nutritiva y aceptabilidad del ensilaje de avena forrajera (Avena sativa), enriquecido con arbustivas: acacia (Acacia decurrens), chilca (Braccharis latifolia) y sauco (Sambucus nigra) en ovinos. Revista Veterinaria y Zootecnia (On Line), 6(1), 25-35.

Guevara, C., Patiño, R., Mejía, C. (2016). Respuesta productiva de vacas lactantes F1 Holstein * Gyr recibiendo ensilajes de maíz o sorgo como suplemento alimenticio en época seca. *Revista Colombiana de Ciencia Animal. 8*(supl). 321-323.

file:///C:/Users/USER/Downloads/Sorgo%20y%20maiz%20produccion%20leche%20vacas%20gyr%202016.pdf
León, R., Bonifaz, N., Gutiérrez, F. (2018). Conservación de los Forrajes. *Pastos y Forrajes del Ecuador* (1 a ed., pp. 529-530-531). Universitaria Abya-Laya. file:///C:/Users/USER/Desktop/PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR%202021.pdf
Macedo Flores, J., & Pinedo Vásquez, R. J. (2021). Capacidad de reducción de erosión pluvial del suelo, con tres especies de plantas: cacao, bombonaje y botón de oro, Shanao, 2021.
Martínez, F. (Marzo 2, 2020). *Ficha técnica Avena Forrajera (Avena sativa).*Info Pastos y Forrajes.com. https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo-de-clima-frio/avena-forrajera/
Macuri Núñez, E. R. (2016). Estudio de la diversidad fenotípica del maíz (Zea mays L.) en la sierra baja y media del Perú.
Mendoza Loayza, K. K. (2020). Tolerancia a estrés por déficit hídrico en genotipos de avena forrajera en la Sierra Altoandina.
Ministerio de Agricultura y Ganadería. (Noviembre 12, 2020). *Ecuador se Nutre de Leche y el sector lácteo se fortalece con el apoyo del Gobierno Nacional*.
https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-se-nutre-de-leche-y-el-sector-lacteo-se-fortalece-con-apoyo-del-gobierno-nacional/
Mora Torres, T. C. (2021). Uso de ensilaje de sorgo (Sorghum vulgare) como suplemento alimenticio en bovinos productores de carne y leche (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2021).
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2017). *The future of food and agriculture Trends and challenges* [El futuro de la alimentación y la agricultura - Tendencias y desafíos]. Roma. https://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2016). Producción pecuaria en América Latina y el Caribe. https://www.fao.org/americas/prioridades/produccion-pecuaria/es/#:~:text=FAO%20trabaja%20para%20mejorar%20la,Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (sf). *Portal Lácteo*. Obtenido de Portal Lácteo: https://www.fao.org/dairy-production products/products/composicion-de-la-leche/es/#:~:text=Leche%20de%20vaca%3A%20las%20grasas,vaca%20var%C3%ADa%20seg%C3%BAn%20la%20raza.

Pazmiño, D. (2020). *Evaluación del efecto del ensilado de maíz (Zea mays) y ensilado de moringa* (*Moringa oleifera*) *sobre el desempeño productivo en vacas lecheras*. [Tesis de grado, Universidad Católica Santiago de Guayaquil]. Biblioteca- UCSG. http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/14307
Pozo, D. et., al (2021). Análisis Productivo de la suplementación con ensilado de maíz en sistemas ganaderos de doble propósito. *Ecosistemas y recursos agropecuarios.* 2-5. file:///C:/Users/USER/Desktop/Artículo%20Base%20de%20datos/MAÍZ,%20VACAS%202BLE%20PROPÓSITO%20GUZERAT.pdf.
proain tecnología agrícola. (08 de 08 de 2020). Obtenido de proain tecnología agrícola: https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/que-es-el-ensilaje-y-cual-es-el-proceso-de-elaboracion

Ruíz Caicedo, J. C. (2021). Botón de oro (Tithonia diversifolia) com alternativa sostenible en granjas de producción con especies de interés zootécnico en Colombia.

Simón, M. R., & Golik, S. I. (2018). Cereales de verano. *Series*: Libros de Cátedr.
statista. (Julio, 2021). *Ranking de los principales países productores de soja a nivel mundial en 2019.* https://es.statista.com/estadisticas/600145/paises-lideres-en-produccion-de-soja-a-nivel-mundial/#:~:text=Brasil%20produjo%20aproximadamente%20114%2C3,productor%20de%20soja%20del%20mundo.
Tobón, C. (2019). *Evaluación de usos de forrajes conservados en vacas para la producción de leche en el municipio de Guatavita* (*Cundinamarca*). [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75833
Villegas, G., Montoya, S., Rivera, J., Chara, J. (septiembre, 2017). Implementación del ensilaje de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray en vacas de mediana producción y su efecto en la producción y composición de la leche. *Researchgate*, 431-433. https://www.researchgate.net/publication/319650221

Varela, L., Ron, S. (2018). Geografía y clima del Ecuador. BIOWEB. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. https://bioweb.bio/geografiaClima.html/> Consulta: 31 de enero 2019.

Anexos

6. Marco Teórico

6.1 Botón de oro

6.1.1 Clasificación Taxonómica

Tabla 5. Taxonomía de Botón de oro

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Asterales
Familia	Asteracea
Genero	*Tithonia*
Especie	*T. diversifolia*

Fuente: Flores (2021)

6.1.2 Origen

Tithonia diversifolia comúnmente conocida por botón de oro o falso girasol es una especie arbustiva, que pertenece a la familia de las Asteraceas, es una arbusto del Sur de México y Centro América y sea extendido por todo el mundo especialmente en áreas tropicales y subtropicales(Flores, 2021).

6.1.3 Características generales de *Tithonia diversifolia*

Planta herbácea con una altura que oscila entre 1,5 a 4 m; presenta un tallo erecto, ramificado y cubierto de pelillos; sus hojas alternas, divididas en tres a cinco lóbulos con un promedio de 7 a 20 cm de largo y de 4 a 20 cm de ancho; presenta sus flores de color amarillo, en número de 12 a 14, son liguladas dando origen a una semilla pequeña aproximadamente de 2,9 mm; su raíz es pivotante cuando su reproducción es sexual y adventicias cuando es asexual (Ruiz, 2021).

Esta especie puede desarrollarse a nivel del mar hasta los 2200 msnm. Existen 34 accesiones de *T.diversifolia*, sin embargo tres especies pueden ser suministradas en la alimentación animal, presenta una particularidad se comporta como una leguminosa aportando nitrógeno al suelo también sus hojas se encuentran cantidades de nitrógeno entre un 20 y 30% en dependencia de la fertilidad del suelo.

Esta planta posee una buena digestibilidad hasta del 85 % lo cual demuestra que puede suplementar en la dieta debido a su gran palatabilidad, este forraje puede ser suministrado en un 25 % de la dieta y para bovinos de leche puede llegar a sustituir un 40 % de

concentrado, entre las formas que se puede suministrar en la dieta de diferentes especies es: ensilada, hecho harina y en pellets (Bonilla, 2019).

6.2 Avena forrajera

6.2.1 Clasificación taxonómica

Tabla 6. Taxonomía de la Avena forrajera

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Genero	*Avena*
Especie	*Avena sativa*

Fuente: Loayza (2020)

6.2.2 Origen

Tiene su origen en Asia central, se introdujo a América del Sur en Argentina, Brasil, Chile donde su principal uso es como materia prima en grano para la industria, por otro lado en la región andina en países como Perú, Ecuador y Bolivia el uso principal es como forraje verde, heno y ensilado para ganado (Loayza, 2020), por lo cual se considera un cultivo de zonas templadas y de trópico alto.

6.2.3 Características generales de *Avena sativa*

Es una especie herbácea, perteneciente al familia de las poaceas este pasto puede alcanzar una altura de 1.5m en dependencia de tipo de los factores bióticos y abióticos, presenta inflorescencias en forma de panícula, sus raíces son amplias y profundas que otros cereales, los tallos poseen diversos entre nudos, las hojas son plantas y alargadas (Gélvez, 2021).

A, Sativa puede desarrollarse en suelos con un pH desde 5 a 7, de igual forma puede ser cultivada en un rango de 1800 a 3000 metros sobre el nivel del mar. Como forraje su estado óptimo de cosecha es a los 110 días, se puede obtener rendimientos de (MS) entre 4.5 y 7.5 toneladas por hectárea (ton/ha), para realizar ensilajes con una proteína de 10 a 16 % (Martínez, 2020).

6.3 Maíz

6.3.1 Clasificación Taxonomía

Tabla 7. Taxonomía de Maíz

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Genero	*Zea*
Especie	*Zea mays*

Fuente: Núñez (2016)

6.3.2 Origen

Pertenece a la familia de las poaceas, su origen se da en la zona de Mesoamerica (México y Guatemala) a lo largo de México Occidental, Central o del Sur aproximadamente en los años 8000 y 600 a.C. es uno de los cereales más importantes y antiguos derivando una variedad de usos principalmente en la alimentación de animales: aves, bovinos, cerdos para lo cual se aprovecha toda la planta (Acosta, 2009).

6.3.3 Características generales de *Zea mays*

Núñez, (2016) menciona que el maíz es una planta que presenta un tallo erecto alargado en forma cilíndrica, presentan nudos donde se originan las hojas de forma lanceolada y ligulada, las raíces son fasciculadas en tres formas: primarias o seminales, principales y aéreas. Es una planta monoica consta de inflorescencia masculina en la parte superior o terminal del tallo estas se presentan antes que las inflorescencias femeninas que en cambio se desarrollan en la axila de la hoja en un punto medio del tallo.

6.4 Sorgo

6.4.1 Clasificación Taxonomía

Tabla 8. Taxonomía del Sorgo

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Genero	*Sorghum*
Especie	*S. vulgare*

Fuente: Simón (2018)

6.4.2 Origen

Aparentemente surgió en África central y oriental este cereal es uno de los primeros en ser domesticados por el hombre en los años 5000 y 7000 a. C., en las zonas de Etiopia o Sudán. Sin embargo en América el sorgo fue introducido por los esclavos africanos a través de

semillas en los siglos XVIII y XIX (Simón, 2018).

6.4.3 Características generales de *Sorghum vulgare*

Es un forraje suplementario utilizado en la alimentación de animales en especial de bovinos pero presentan un menor contenido de energía que el maíz, su follaje es característico por presenta tallos acabalados y ovados. Los bordes de sus hojas son dentados y la lámina es glabra y cerosa por ultimo su inflorescencia es densa con ramificaciones primarias que se visualizan en un eje y que portan espiguillas (Demanet, 2020).

Una característica que presenta este cultivo es la persistencia a climas secos por lo cual necesita menos cantidad de agua para la formación de materia seca, tiene una importante capacidad de rebrote lo que hace prolongar su vida productiva mejorando rendimiento de materia seca por hectárea (Mora, 2018).

6.5 Ensilaje

Es una técnica que permite conservar forrajes u otros subproductos agrícolas, en condiciones anaeróbicas, con una humedad entre el 60 y 70%, el ensilaje puede presentar valores nutricionales semenjantes al forraje cortado, sin embargo para mejorar la composición nutricional se agrega varios aditivos al ensilaje (proain tecnología agrícola, 2020). Para obtener un ensilado de calidad, Gastón y Castaño (2012), mencionan que al momento de realizar el ensilaje se debe tener en cuenta factores externos e internos como: el estado óptimo de humedad que se encuentra el forraje ya que un forraje con poca humedad, tiende a disminuir el porcentaje nutricional.

León et al., (2021) sugiere que al picar el material vegetativo se debe tomar en cuenta el tamaño de las partículas, estas deben ser pequeñas entre 2 a 3 centímetros para que los bovinos tengan una buena palatabilidad. Por otra parte el picado del forraje permite que el ensilado se compacte de mejor manera con lo cual disminuyen la presencia de oxígeno.

6.6 Bovinos

6.6.1 Clasificacion taxonómica

Tabla 9. Taxonomía de los Bovinos

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Artiodactyla
Familia	Bovidae
Genero	*Bos*
Especie	*B. taurus- indicus*

Fuente: Gomez & Mejia (2005)

6.6.2 Caracteristicas generales

Se clasifican en 4 grupos: leche, carne, doble proposito y de trabajo, su origen esta en dos grupo Bos taurus (europeo) se incluyen la mayoria de ganado lechero y de carne. En cambio el ganado Bos indicus (indico), se caracteriza por presentar una giba en la cruz.

6.6.3 Razas de ganado lechero

Estas razas tienen diferentes caracteristicas en cuanto a su adaptabilidad en diferentes climas como en los diferentes sistemas de producción, genetica, nutrición y sanidad animal, hay muchas razas lecheras entre las principales: Holstein, jersey, Brown Swiss, pardo suizo, normando, simmental, entre otras.

6.6.4 Composición nutricional de la leche

Tabla 10. Compoción nutricional de la leche

Nutrientes	**(gr)**
Agua	88
Energia (kcal)	61
Proteina	3.2
Grasa	3.4
Lactosa	4.7
Minerales	0.72

Fuente: Gomez (2005)

6.6.5 Sólidos Totales en la leche

Los solidos totales son el contenido de nutrientes libre del agua la mayor porción de la leche de vaca es agua se encuentra entre el 85 y 90 % del total, la calidad nutricional de la leche dependerá de la raza del animal, de la edad y de ingestión de la dieta. El contenido de grasa en la leche se encuentra entre un 3 y 4 % de contenido total, la protenías aportan un 3.5 % y el aporte de lactosas es de 5 %. Sin embargo la composición química bruta de la leche varía en bovinos *bos indicus* ya que presentan una mayor cantidad de grasa que los bovinos *Bos taurus* la porción de grasa en Bos indicus puede llegara hasta un 5.5 % de los sólidos totales (FAO, sf).