

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Evaluación del peso, condición corporal y estado reproductivo del ganado lechero en sistemas silvopastoriles de acacia (*Acacia melanoxylum*), aliso (*Alnus acuminata*) y un sistema tradicional en la finca San Vicente parroquia el Carmelo”

Trabajo de titulación previa la obtención del título de
Ingeniería en Desarrollo Integral Agropecuario.

AUTORA: Adriana Valeria Guachagmira Bastidas

TUTOR: PhD. Luis Rodrigo Balarezo Urresta.

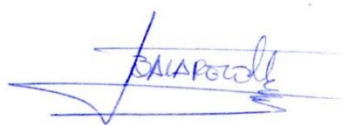
TULCÁN - ECUADOR

2019

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Adriana Valeria Guachagmira Bastidas con el número de cédula 040190252-3 ha elaborado el trabajo de titulación: “Evaluación del peso, condición corporal y estado reproductivo del ganado lechero en sistemas silvopastoriles de acacia (*Acacia melanoxylum*), aliso (*Alnus acuminata*) y un sistema tradicional en la finca San Vicente parroquia el Carmelo”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



PhD. BALAREZO URRESTA LUIS RODRIGO
TUTOR



MSC. HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID
LECTOR

Tulcán, 22 de octubre del 2019

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniera de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales.

Yo, Adriana Valeria Guachagmira Bastidas con cédula de identidad número 040190252-3 declaro: que la investigación es absolutamente original, autentica, personal. Los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Adriana Guachagmira

Tulcán, 22 de octubre de 2019

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Adriana Valeria Guachagmira Bastidas declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Evaluación del peso, condición corporal y estado reproductivo del ganado lechero en sistemas silvopastoriles de acacia (*Acacia melanoxylum*), aliso (*Alnus acuminata*) y un sistema tradicional en la finca San Vicente parroquia el Carmelo” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



Adriana Guachagmira

Tulcán, 22 de octubre del 2019

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por darme vida, salud y la oportunidad para cumplir una meta más y sueños planteados; por guiarme en cada paso que doy y desde el cielo darme la bendición para poder seguir adelante con mi objetivo de ser una buena profesional.

A mis padres, por su apoyo incondicional sin ello no lo hubiese logrado, gracias a sus consejos me han permitido ser una gran persona; a mis hermanos (as) por darme sus consejos y ser partícipes en una meta más.

A mi querida Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a la Carrera de Desarrollo Integral Agropecuario por ser parte de mi formación como profesional.

Mi más sincero agradecimiento a mi tutor PhD. Luis Balarezo y a mi lector MsC. Hernán Benavides por darme su apoyo y principalmente tenerme paciencia y dedicación para que logre terminar la investigación con éxito.

A mis profesores que compartieron sus conocimientos, experiencias y que contribuyeron con mi formación académica.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico con mucho cariño y amor a mi padre César Guachagmira y a mi madre María Bastidas que siempre me han brindado su apoyo y comprensión y así cumplir cada una de mis metas.

A mis hermanos y hermanas que siempre han estado de alguna u otra manera apoyándome y dándome ánimos para que siga adelante y cumpla todas mis metas y sueños.

A mis hijos Jonathan Pusdad y Camilo Pusdad quienes son los que me dan fuerzas cada día para seguir adelante.

A mi novio Darío Pusdad y padre de mis hijos por su ayuda en los momentos difíciles de la vida, con su cariño, comprensión alivia todos los problemas que pueden parecer difíciles de afrontar a solas; por su apoyo incondicional para salir adelante siempre.

Y en general a todas las personas que me brindaron su ayuda para lograr concluir este trabajo.

ÍNDICE

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR.....	3
AUTORÍA DE TRABAJO.....	4
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	5
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
INTRODUCCIÓN.....	13
I. PROBLEMA.....	15
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	16
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	17
1.4.1. Objetivo General.....	17
1.4.2. Objetivos Específicos.....	17
1.4.3. Preguntas de Investigación.....	17
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	18
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	18
2.2. MARCO TEÓRICO.....	19
2.2.1. Agroecosistemas de producción lechera.....	19
2.2.1.1. Sistemas Silvopastoriles (SSP).....	19
2.2.1.1.4. Sistema tradicional.....	23
2.2.2. Ganado Lechero.....	24
2.2.2.1. Estados físicos de las vacas lecheras.....	24
2.2.2.1.1. Condición Corporal en vacas lecheras.....	24
2.2.2.1.2. Peso vivo en vacas lecheras.....	28
2.2.4. Estado Reproductivo en vacas lecheras.....	29

III. METODOLOGÍA.....	31
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	31
3.1.1. Enfoque.....	31
3.1.2. Recolección de Datos	31
3.1.3. Tipo de Investigación	32
3.2. HIPÓTESIS	32
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	33
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	35
3.4.1. Población	35
3.4.2. Muestra	36
3.4.1. Análisis Estadístico	36
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
4.1. RESULTADOS	37
4.2. DISCUSIÓN	38
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
5.1. CONCLUSIONES	40
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
V. ANEXOS	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Sistema de Aliso</i> (<i>Alinus Acuminata</i>)	22
Figura 2. Sistema de Acacia (<i>Acacia melanoxylon</i>).....	23
Figura 3. Sistema tradicional	23
Figura 4. Partes a tomar en cuenta para la observación y palpación de la CC	25
Figura 5. Observación de la condición corporal 1	25
Figura 6. Observación de la condición corporal 2.....	26
Figura 7. Observación de la condición corporal 3.....	26
Figura 8. Observación de la condición corporal 4.....	27
Figura 9. Observación de la condición corporal 5.....	27
Figura 10. Medición del peso mediante el perímetro torácico	29
Figura 11. Área de estudio.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Evaluación del peso vivo de los animales investigados	37
Tabla 2. Evaluación de la CC de los animales investigados	37
Tabla 3. Comportamiento de los principales indicadores reproductivos.....	38

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación.....	46
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas	47
Anexo 3. Sistema Silvopastoril de Aliso.	49
Anexo 4 Sistema silvopastoril de Acacia	49
Anexo 5. Sistema Tradicional	50
Anexo 6. Medición del peso con la cinta paramétrica en el perímetro torácico.....	50
Anexo 7. Observación y palpación de la condición corporal.	51
Anexo 8. Examinación del estado reproductivo.	51

RESUMEN

Se evaluó el peso, condición corporal y el estado reproductivo en vacas lecheras en dos sistemas Silvopastoriles de acacia, aliso y un sistema tradicional en la Finca San Vicente, ubicada en la parroquia El Carmelo Provincia del Carchi. El estudio se realizó durante un año y medio con una muestra de 10 vacas por cada sistema, para el análisis estadístico se utilizó un diseño completamente al azar, se realizó siete tomas de datos cada tres meses en cada sistema estudiado, utilizando el análisis de varianza ANOVA se aplicó el test de Duncan para determinar las diferencias significativas del peso, condición corporal y estado reproductivo en los diferentes sistemas.

En los resultados para el peso y condición corporal existe diferencias significativas en los sistemas silvopastoriles, se obtuvo un incremento de peso de 0,20 kg en el último tercio de la gestación y un aumento de 3 a 3,5 en la condición corporal en el sistema de acacia y aliso a comparación del sistema tradicional respectivamente.

En cuanto al estado reproductivo de las vacas lecheras en los parámetros Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS), Intervalo Parto-Parto (IPP), Intervalo Parto Concepción (IPC), II (Índice de Inseminación), Natalidad existe diferencias significativas en el aliso en comparación con el sistema de acacia y el tradicional.

En conclusión, los Sistemas Silvopastoriles (SSP) influyen positivamente en las variables estudiadas.

Palabras claves: sistemas silvopastoriles, peso, condición corporal, estado reproductivo Intervalo Parto Primer Servicio (IPPS), Intervalo Parto Concepción (IPC), Intervalo Parto-Parto (IPP), II (Índice de Inseminación), Natalidad

ABSTRACT

Weight was evaluated, body condition and reproductive status in milky cows in two Silvopastoral systems of acacia, alder and a traditional system in the Finca San Vicente, located in the parish of El Carmelo Province of Carchi. The study was carried out for 1 year and a half with a sample of 10 cows for each system, for the statistical analysis a complete block design was used, seven data were taken every three months in each system studied, using the analysis of variance ANOVA Duncan test was applied to determine the significant differences in body condition, weight, and reproductive status in the different systems.

In the results for the weight and body condition there are significant differences in the silvopastoral systems obtained in the weight of 0.20 kg and 3 to 3.5 in body condition in the acacia and alder system compared to the traditional respectively.

Regarding the reproductive status of dairy cows in the parameters (First Birth Delivery (IPPS), Birth-Delivery Interval (IPP), Birth Conception Interval (IPC), II (Insemination Index, natality) there are significant differences in the alder in comparison with the acacia system and the traditional one.

In conclusion, Silvopastoral Systems (SSP) positively influence the variables studied.

Keywords: Silvopastoral systems, weight, body condition, reproductive status (First Birth Delivery (IPPS), Birth-Delivery Interval (IPP), Birth Conception Interval (IPC), Insemination Index (II), natality)).

INTRODUCCIÓN

Existen hatos de pequeños, medianos y grandes ganaderos que desconocen los beneficios que brindan los sistemas silvopastoriles al ganado lechero, siendo el peso, la condición corporal y el estado reproductivo elementos importantes en los hatos ganaderos, ya que en un sistema tradicional existe bajo peso vivo dependiendo la edad y raza del animal, una condición corporal fuera del rango óptimo y un aumento de número de días en los índices reproductivos.

Sin embargo, si las vacas lecheras presentan un peso inadecuado esto hace que se presenten celos silenciosos e irregulares, un mayor número de servicios por concepción e infertilidad Perdomo, Peña, Carvajal y Murillo (2017) de la misma manera, si las vacas presentan una condición corporal de 1 requiere mayor suplementación alimenticia, reducción en la producción y tasa de preñez López (2006), al tener una condición corporal de 3,75 al ingresar al parto las causas son partos distócicos, problemas de cetosis y patologías reproductivas Grigera y Bargo (2005) en cuanto al estado reproductivo, los índices reproductivos son indicadores del desempeño reproductivo del hato; lo cual son calculables si se maneja de la mejor manera los registros reproductivos; si no existe un buen manejo no se sabrá cuál es el grado de normalidad del hato, las fechas de parto, celos y servicios llegando así a obtener pérdidas económicas en los hatos lecheros (Armijos y Vidal, 2017)

Los sistemas silvopastoriles SSP son una intervención de árboles, arbustos forrajeros y pastos con la producción ganadera, lo cual tienen un impacto directo con el suelo aumentando su fertilidad, incrementando las pasturas y beneficiando al animal en donde se los considera como modificadores del forraje, del ambiente para los animales y por ende mejora la producción animal Maecha (2003), también les evita el estrés por los diferentes cambios climáticos ya que en épocas lluviosas los árboles les sirve como cortina rompevientos y en épocas calurosas les proporcionan sombra llegando así a que la vaca permanezca tranquila tanto en su período de gestación, parto, lactancia y secado (Quevedo, 2014).

Existen diferentes tipos de sistemas silvopastoriles, la presente investigación está realizada en el sistema silvopastoril de pasturas en callejones, se siembran plantas comúnmente leguminosas de crecimiento rápido, con el fin de realizar podas con propósitos forrajeros Veterinarios SOS (2015) en este sistema, el animal dispone de una fuente de proteína y energía de forma directa ya que mejora la composición botánica de la alimentación animal, también mantienen un

microclima donde las vacas no pierden energía manteniendo su peso y condición corporal (Trujillo y Sepúlveda, 2014).

El sistema silvopastoril de aliso (*Alnus Acuminata*) y acacia (*Acacia Melanoxylon*) son plantas de ciclo corto y se adaptan a las condiciones ambientales de nuestra zona, también toleran bajas temperaturas y heladas. El aliso es capaz de fijar nitrógeno atmosférico y por su condición de especie caducifolia en su follaje presenta gran cantidad de nitrógeno que al caerse aporta al suelo como materia orgánica y con ello se obtienen pastos con mayor proteína (Sánchez *et al.*, 2009, p.35) en cuanto a la acacia al ser una leguminosa puede fijar nitrógeno y es muy buena como cortina rompevientos, cerca viva y a los animales les proporciona sombra en épocas calurosas (Florez y Umaña, 2006).

El peso vivo del ganado lechero se lo considera muy importante en el proceso de evaluación de crecimiento, planificación de la alimentación y para cualquier técnica de manejo ya sea para inseminación, sincronización de celo y para la aplicación de algún fármaco, se lo mide mediante el perímetro torácico Dávalos (2016) en cuanto a la condición corporal se la mide de forma visual y palpación para determinar la cantidad de grasa subcutánea que posee la vaca, se la considera una herramienta muy útil para medir el balance energético que posee la vaca (Saborío y Sánchez, 2013)

Con el objetivo de validar un manejo adecuado del ganado lechero y proporcionar alternativas de solución ante los problemas tanto en el estado corporal y reproductivo del ganado lechero que enfrentan los hatos lecheros en un sistema tradicional, con la presente investigación se pretende evaluar el estado corporal y estado reproductivo del ganado lechero en sistemas silvopastoriles de acacia (*Acacia melanoxylum*), aliso (*Alnus acuminata*) y un sistema tradicional como indicador biológico, así verificar si los sistemas silvopastoriles influyen en el peso, condición corporal y estado reproductivo en las vacas lecheras.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la provincia del Carchi existe hatos de pequeños, medianos y grandes ganaderos, los cuales se desconoce acerca de los beneficios que brindan los sistemas silvopastoriles en el mejoramiento del pasto que sirve de alimento para el ganado lechero por ende su influencia en el peso, condición corporal y estado reproductivo comparado con el sistema tradicional, siendo esto una novedad científica al no existir estudios en zonas de clima frio como es la parroquia El Carmelo donde se efectuó la investigación tomando en cuenta la pendiente existente en la zona.

El peso, la condición corporal y el estado reproductivo son elementos importantes en hatos de grandes y pequeños ganaderos es así que Grigera y Bargo (2005), manifiestan que la condición corporal se la mide mediante palpación y de forma visual, utilizando una escala de (1= flaca y 5= gorda); es importante medirla en el secado, ingreso al parto, el parto y lactancia. Si la vaca presenta una condición corporal sobrepasado de 3,75 en el ingreso al parto las causas son partos distócicos, problemas de cetosis y patologías reproductivas e igual índice a una mayor movilización de grasas corporales que no pueden ser metabolizadas completamente por el hígado, el funcionamiento hepático suele verse afectado aumentando las posibilidades de cetosis clínica y subclínica.

Además López (2006) manifiesta que una vaca con condición corporal de 1 requiere una mayor suplementación para evitar pérdidas excesivas de peso y la consecuente reducción en la producción y tasa de preñez. Así mismo el peso corporal afecta a la fase de gestación y la cantidad de alimento en el tracto gastrointestinal.

Según Perdomo, Peña, Carvajal y Murillo (2017) manifiestan que una vaca al tener un peso inadecuado dependiendo la edad del animal hace que se presenten celos silenciosos e irregulares, un mayor número de servicios por concepción y en los peores casos infertilidad llegando así tener mayores pérdidas económicas en los hatos lecheros.

Al no existir un buen manejo de los registros reproductivos Armijos y Vidal (2017) manifiestan que las causas es no poder tomar decisiones futuras acerca del hato ganadero; no saber cuál es el grado de normalidad del comportamiento de una vaca como también no conocer las fechas de parto, celos y servicios, no es posible saber si la vaca está ciclando normalmente y con ello

no poder calcular los índices promedio del hato, tales como lapso inter parto, intervalo parto-concepción, tasa de preñez, índice de inseminación, intervalo parto primer servicio, momentos de secado de la vaca llegando así a obtener pérdidas económicas como productivas en el hato ganadero.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Existe desconocimiento de los beneficios de los sistemas silvopastoriles de acacia (*Acacia melanoxylum*), aliso (*Alnus Acuminata*) en el peso, condición corporal y el estado reproductivo del ganado lechero?

1.3. JUSTIFICACIÓN

Es importante determinar y evaluar, el peso, la condición corporal y estado reproductivo del ganado lechero en sistemas silvopastoriles de acacia (*Acacia melanoxylum*), aliso (*Alnus acuminata*) y un sistema tradicional ya que son destinados para hatos de pequeños, medianos y grandes ganaderos, donde, el peso, la condición corporal y el estado reproductivo son indicadores que manifiestan el buen estado del hato y un buen estado económico de los hatos ganaderos.

Según Quevedo (2014), manifiesta que los sistemas silvopastoriles (SSP) tiene un impacto directo con el suelo aumentando su fertilidad, incrementando las pasturas y beneficiando al animal; también ayuda a la protección del suelo y a los animales evitándoles el estrés por los diferentes cambios climáticos y esto ayudara a que el animal tenga un peso adecuado, una condición corporal adecuada y en el estado reproductivo le permite a la vaca permanezca tranquila tanto en su periodo de lactancia, parto, secado, etc., manteniendo un índice de reproducción adecuado, evitando así pérdidas económicas en el hato ganadero.

Así mismo PRESAAC (2016), menciona que “existe un aprovechamiento total en la alimentación del animal”.

Los sistemas silvopastoriles permiten un mejor manejo y un aumento de la eficiencia ganadera, también se los considera como modificadores del forraje, del ambiente para los animales y de la producción animal, y como aporte de ingresos adicionales de la actividad ganadera; al hacer observaciones en el campo en épocas de verano se observa que los animales siguen comiendo y el forraje sigue creciendo en forma homogéneo, mientras que disminuyen el pastoreo en sistemas tradicionales o de monocultivo (Maecha, 2003).

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar el estado corporal y estado reproductivo del ganado lechero en sistemas silvopastoriles de acacia (*Acacia melanoxylum*), aliso (*Alnus acuminata*) y un sistema tradicional en la finca San Vicente parroquia el Carmelo.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar el peso del bovino en el sistema silvopastoril de acacia (*Acacia melanoxylum*), aliso (*Alnus acuminata*) y un sistema tradicional.
- Evaluar la condición corporal del bovino en el sistema silvopastoril de acacia (*Acacia melanoxylum*), aliso (*Alnus acuminata*) y un sistema tradicional.
- Examinar el estado reproductivo del bovino en el sistema silvopastoril de acacia (*Acacia melanoxylum*), aliso (*Alnus acuminata*) y un sistema tradicional.

1.4.3. Preguntas de Investigación

¿Cuándo las vacas están en un sistema silvopastoril influye en su peso vivo?

¿Cuándo las vacas están en un sistema silvopastoril afecta su condición corporal?

¿Cuándo las vacas están en un sistema silvopastoril su estado reproductivo mejora a diferencia del sistema convencional?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la investigación de Reinoso y Simón (2019) se investigó la influencia de la condición corporal al parto con el desempeño reproductivo en vacas siboney en un contexto silvopastoril de *Leucaena Leucocephala*; se menciona que los Agroecosistemas donde se ha incorporado el componente arbóreo en toda el área de pastoreo, se logran los porcentajes adecuados donde las vacas se mantienen en el rango de 2,8 a 3 CC ideal para el parto y postparto siendo el peor comportamiento en vacas que se presentaron al parto con una condición corporal inferior a 2.8 y superior a 3.9; no se incorporó grandes cantidades de alimentos balanceados, por lo que estos sistemas silvopastoriles se perfilan como valiosas alternativas para procurar un mejor estado de reserva corporales en la lactancia y reproducción.

Así mismo en otro estudio titulado evaluación productiva y económica de un sistema silvopastoril intensivo en bovinos en Michoacán, México investigado por Estrada *et al.* (2018), menciona que el sistema silvopastoril durante la mayor parte del año mantiene la producción de forraje, la carga ganadera, el peso y condición corporal de las vacas; el SSP se postula como una alternativa para el desarrollo de la ganadería; por lo que menciona que el peso de las vacas en producción fue de 515 (± 17.5) y 575 (± 17.5) para las vacas gestantes, y presentaron una condición corporal de 3.25 (± 0.25) y 3.75 (± 0.25), respectivamente. Las vacas en producción presentaron un incremento de 0.23 (± 0.0091) kg día⁻¹ durante los 210 días de evaluación, de forma que algunas alcanzaron los 571 (± 19.3) kg al final del período y lograron una ganancia de peso de 56.00 kg, incluyendo el peso del becerro próximo a nacer.

Por otra parte en la investigación de Fernández (2017) titulada aprovechamiento de especies forrajeras, arbóreas y arbustivas (gramíneas, leguminosas y perennes) de clima templado-frío, tropical y subtropical; menciona que los sistemas silvopastoriles ayudan a mantener la estabilización térmica corporal por haber una menor pérdida de energía, menor consumo de tejido graso en los meses de invierno y verano en vacas Brangus bajo un sistema silvopastoril de (*Eucaliptus grandis*) y pastos naturales hubo una ganancia de peso de 0,20 kg mensuales en las diferentes cargas animales.

En la investigación de Balarezo (2015) titulada obtención de parámetros productivos y reproductivos y nutricionales en explotaciones lecheras del Carchi manifiesta que, en un sistema tradicional el número de días obtenidos fueron en IPP (391), en IPC (125) días,

Natalidad (75% y 85%), II (2) y en IPPS (90) días; se observa que para el año 2015 hay una mejora en los parámetros reproductivos sin embargo todavía estos no son buenos.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Agroecosistemas de producción lechera

2.2.1.1. Sistemas Silvopastoriles (SSP)

Los sistemas silvopastoriles son una intervención de árboles, arbustos forrajeros y pastos con la producción ganadera en el aprovechamiento de la alimentación animal. La importancia de los mismos es que pueden aportar mucho en mantener una cobertura vegetal continua sobre el suelo haciéndolo más fértil en corto plazo y así traer beneficios en la producción animal; éstos sistemas a su vez ayudan a proteger a los animales en los diferentes cambios climáticos, en las fuertes lluvias como cortinas rompe vientos y en épocas de fuertes soles proporcionan sombra (Lam, 2016).

2.2.1.1.1. Importancia de los sistemas silvopastoriles

La importancia de los sistemas silvopastoriles se refleja al analizar el beneficio que desempeña el componente arbóreo sobre la actividad ganadera y sobre el ambiente. Los árboles se los considera como modificadores del forraje y como forrajeros, también como modificadores del ambiente para los animales y de la producción animal; permiten mejorar la calidad del forraje de la pastura asociada, conservando altos valores de proteína en invierno; de igual forma estabiliza la producción de forraje en tiempos de sequía y de acuerdo a la especie de árbol asociado las vacas pueden proveer forraje a través del follaje o frutos lo cual esto permite un mejor manejo y un aumento de la eficiencia ganadera (Mahecha, 2002).

Además Navas (2010), menciona que los sistemas silvopastoriles SSP contribuyen a reducir la temperatura entre 2 a 9°C bajo la copa de los árboles, lo cual beneficia en la producción de leche, la tasa metabólica, esto con relación a las áreas de potrero abierto.

Por otro lado, los sistemas silvopastoriles mejoran la productividad del suelo, proveen forraje de alto valor nutritivo, abastecen forraje durante la época seca, mejoran el bienestar animal (Marinidou y Jiménez, 2010): el desempeño productivo y reproductivo de los animales y la eficiencia de su alimentación, lo cual consiste en tener una adecuada producción y

administración de potreros y así los potreros tenga el tiempo de descanso óptimo y por lo tanto tengan la mejor calidad nutricional (Solórzano y Solano, 2016, p. 46).

2.2.1.2. Tipos de sistemas Silvopastoriles

Leñosas perennes con pastos en callejones

Se conoce como silvopastoril ésta práctica de ganadería ecológica, que reduce el impacto animal sobre el ambiente, donde se utiliza animales rumiantes al pastoreo, lo cual se siembran plantas leñosas perennes en espacios entre hileras, comúnmente se utilizan leguminosas de crecimiento rápido, con el fin de realizar podas con propósitos forrajeros (Veterinario SOS, 2015).

Los beneficios de la pastura en callejones es que el animal dispone de una fuente de proteína y energía de forma directa. Este SSP mejora la composición botánica de la alimentación animal, así como la temperatura en los potreros (microclima) y, en consecuencia, los animales pueden dedicar más tiempo al consumo de alimento (Trujillo y Sepúlveda, 2014).

Árboles dispersos en potreros

Es importante tener árboles en los potreros por diferentes razones: la primera es que las vacas de leche necesitan sombra en días calurosos para disipar calor y una segunda razón es que los árboles pueden proveer en sus ramas forraje nutritivo para los animales. Un beneficio adicional es que, si dejamos crecer árboles, ellos utilizan carbono del aire para su estructura, e igual ayudan a prevenir el calentamiento global por el humo emitido de los vehículos y empresas construidas por los seres humanos; los árboles secuestran el carbono del aire y ayudan a revertir este proceso (PRESAAC, 2016).

Cercas vivas

Es de gran importancia tener cercas vivas en los potreros y en los caminos, ya que permite que las vacas caminen bajo sombra, además, sirven como cortinas rompevientos en los meses de fuertes vientos y lluvias. La manera de establecer una cerca viva, puede ser junto a los cercos con palos, en este sentido se tomará la especie seleccionada y se enterrará a 30 cm de profundidad. Se recomienda poner palos vivos de la cerca de la parte sur de los potreros para proteger a los animales de los rayos del sol. Esto es muy útil para vacas de alta producción lechera (PRESAAC, 2016).

Bancos de arbustivas forrajeras

Es un área dentro de la finca sembrada de una o varios forrajes perennes o de ciclo corto que el ganadero utiliza para alimentar los animales, el objetivo de un banco forrajero es que esta sea un área que permita disponer de abundante alimento de buena calidad para los animales; ya sea para la época seca o para cualquier otro período de crisis alimenticia (Valverde & Zamora, 2012)

Cortinas rompevientos

Rodean el área de pastoreo y corte de forraje, proporcionándoles bienestar a los animales protegiéndoles del viento y la lluvia; este método es importante para cuidar el forraje del efecto de los vientos en zonas de sequía (Veterinario SOS, 2015).

Pastoreo en plantaciones con árboles maderables o frutales

Es la siembra de árboles con fines de producción comercial que consiste en la combinación de árboles maderables, pastos y ganado; en este sistema se debe tomar en cuenta que la sombra puede reducir el crecimiento de los pastos también, debe considerarse que algunos árboles tienen efecto de alelopatía y afectan el crecimiento de los pastos en toda el área alrededor del tronco (Guharay, 2015).

2.2.1.1.2. Aliso (*Alnus Acuminata*)

El aliso es una especie originaria de Centroamérica y América del Sur se encuentra entre los 2.000 y 3.000 msnm, requiere una temperatura anual entre 4 y 18°C, tolera bajas temperaturas y heladas de poca duración necesita suelos con un pH entre 4.5 y 6.0 con un alto contenido de humedad y ricos en materia orgánica (Sánchez *et al.*, 2009, pág. 27).

Además, es una especie ampliamente distribuida en América, se desarrolla preferiblemente en suelos e origen volcánico, tanto en zonas de alta pendiente como en planicies la cual se la considera como una especie de vida media, de tamaño variable con alturas hasta de 30m y diámetro 50 cm; la copa es irregular y generalmente es angosta. La raíz presenta nódulos, como consecuencia de la simbiosis por lo que es capaz de fijar el nitrógeno atmosférico (Ospina *et al.*, 2005).

Por otra parte, por su condición de especie caducifolia en su follaje presenta gran cantidad de nitrógeno lo cual al caerse aporta al suelo como materia orgánica mejorando la fertilidad y con ello se obtiene pastos con mayor proteína e igual disminuye los efectos de los procesos erosivos, en otros países como Perú el forraje verde se aprovecha como alimento para el ganado (Sánchez *et al.*, 2009, pág. 35).



Figura 1. *Sistema de Aliso* (*Alnus Acuminata*)

(Foto: Autora)

2.2.1.1.3. Acacia (*Acacia Melanoxylon*)

Es originaria del sureste de Australia, es un árbol de hoja perenne alcanza una altura de 40 m con una altitud de 1.300^a 1.400 msnm, se desarrolla en suelos húmedos y es resistente a heladas ocasionales no prolongadas hasta aproximadamente -5°C; es una planta fijadora de nitrógeno la cual se la utiliza para la recuperación de suelos y controlar la erosión de los mismos, también es muy buena como barrera cortavientos y cerca viva, a los animales les proporciona sombra en épocas calurosas y su forraje verde se lo utiliza como alimento a los mismos (Florez y Umaña, 2006).

La acacia es una planta que no es nativa puede crecer fuera de su ámbito natural, que es capaz de sobrevivir en ecosistemas naturales; posee una corteza oscura y agrietada, sus hojas son de 4 a 13 cm de largo, son elípticas o lanceoladas; las flores se encuentran en inflorescencias globosas de color crema o blanquecino de 1 cm de diámetro, nacen en racimos en las axilas de las hojas; el fruto son legumbres muy aplastadas y retorcidas, de 12 cm de largo, sus semillas son negras lustrosas, con forma elipsoidal de 5mm de longitud (CONABIO, 2017).



Figura 2. Sistema de Acacia (Acacia melanoxylon)

(Foto: Autora)

2.2.1.1.4. Sistema tradicional.

Un sistema tradicional son aquellas pasturas de origen natural, que constituyen extensas biomasa con fines a la alimentación ganadera; en la sierra ecuatoriana las pasturas están formadas por gramíneas y leguminosas las especies más comunes son: el trébol (*Trifolium repens*), holco (*Holcus lanatus*), kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), pasto azul (*Poa pratensis*), entre otros. Sin embargo, en la sierra ecuatoriana los potreros que conforman la alimentación de los bovinos se componen por plantas perennes que soportan el pisoteo y tienen gran capacidad de rebote. Además, los pastizales deben estar constituidos por el 80% de gramíneas y el 20 % de leguminosas lo que genera un valor nutritivo de energía, proteína y minerales, contribuyendo al rendimiento de cada animal (Rosero, 2011).



Figura 3. Sistema tradicional

(Foto: Autora)

2.2.2. Ganado Lechero

Es el nombre otorgado a los animales mamíferos que son de fácil domesticación perteneciente a la familia de Bóvidos, estos poseen una gran importancia en los hatos de grandes, medianos y pequeños ganaderos, ya que, una cría provee muchos beneficios comerciales como es: la leche, la carne y cuero. Dentro del grupo de vacas lecheras, la que posee mayor calidad en cuanto a características físicas y producción de leche es la raza Holstein, color característico de la vaca, blanco con negro. El ciclo productivo de la vaca lechera se divide en: etapa de vaca seca inicial, período de transición (últimas tres semanas de gestación y primeras tres semanas de producción), lactancia (media y final) (Glauber, 2009)

2.2.2.1. Estados físicos de las vacas lecheras

2.2.2.1.1. Condición Corporal en vacas lecheras

La condición corporal CC es una medición subjetiva visual y palpación de la cantidad de grasa subcutánea que posee una vaca, al observar y palpar puntos anatómicos del animal se le designa un valor determinado en función de las características observadas, se utiliza una escala de 1 a 5 con incrementos de 0,25, donde 1 es una vaca flaca o famélica y 5 es una vaca gorda, es una herramienta útil para medir el balance energético en que se encuentra el animal y así orientar más alimentación (Saborío y Sánchez, 2013).

Por otro lado, Saborío y Sánchez (2013) mencionan que cuando las vacas tienen una condición corporal extrema, ya sea alta o baja ($< 3,00$ o $>4,00$) al momento del parto las vacas están expuestas a sufrir desordenes metabólicos y enfermedades infecciosas, donde presentan partos distócicos y posteriormente bajas tasas de concepción; en las vacas flacas pueden carecer de reserva para la producción de leche y frecuentemente no se preñan en el período técnicamente deseado e igual hay un incremento en los requerimientos energéticos durante el inicio de la lactancia.

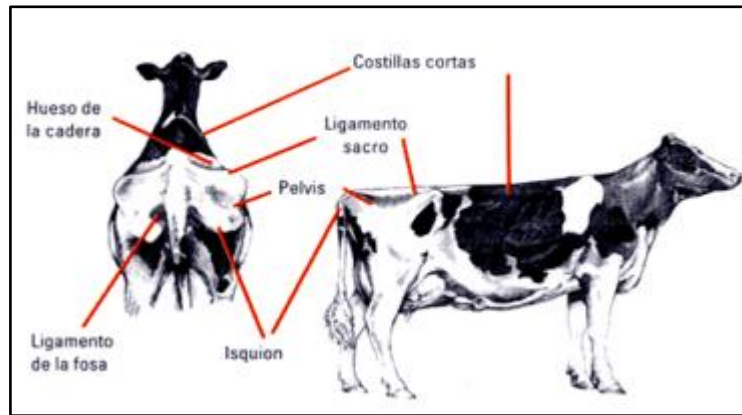


Figura 4. Partes a tomar en cuenta para la observación y palpación de la CC

Guzmán (2017).

2.2.2.1.1.1. Características de la condición corporal según la escala

Condición corporal 1. Se observa y se palpa si la vaca tiene una cavidad profunda alrededor de la base de la cola los huesos de la pelvis y alrededor de las costillas son filosos y se palpan fácilmente Guzmán (2017), la piel de la zona de la pelvis es elástica y se separa sin dificultad al hacerle presión con la punta de los dedos y el lomo es totalmente hundido (Narváez J. , 2003).



Figura 5. Observación de la condición corporal 1

Narváez J (2003)

Condición corporal 2. tiene leve concavidad alrededor de la base de la cola con algo de tejido graso recubriéndola las puntas de los huesos de la pelvis donde se la puede palpar fácilmente por consiguiente las extremidades de las costillas aparecen redondeadas se puede sentir con una presión leve y el área del lomo es visible (Guzmán, 2017).

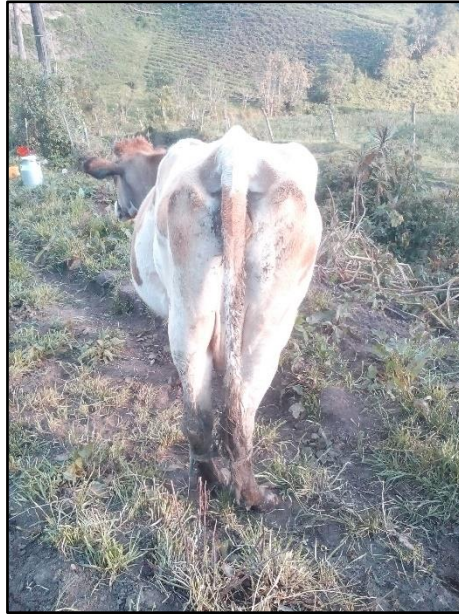


Figura 6. Observación de la condición corporal 2

(Foto: Autora)

Condición corporal 3. Ya no existe cavidad alrededor de la base de la cola y una capa de tejido graso se puede palpar fácilmente sobre toda el área; la pelvis se puede palpar con ligera presión, además, el área del lomo está cubierta por una capa gruesa de tejido graso Guzmán (2017), una moderada capa de tejido graso la parte superior de las últimas costillas y se necesita una presión más firme para palparlas (Narváez J. , 2003)



Figura 7. Observación de la condición corporal 3

(Foto: Autora)

Condición corporal 4. Pliegues de tejido graso se ven alrededor de la base de la cola con acumulos de grasa recubriendo los huesos de la cadera en donde la pelvis se puede palpar con presión firme y su aspecto es redondeado Guzmán (2017), la piel es muy suave debido a la capa

gruesa de tejido que cubre la parte superior de las últimas costillas y se requiere mayor presión para palparlas y el área del lomo ya no estará hundido (Narváez J. , 2003).



Figura 8. Observación de la condición corporal 4

Narváez J. (2003)

Condición corporal 5. La base de la cola, las costillas están cubiertas totalmente por una capa gruesa de tejido graso, por otra parte, los huesos de la pelvis no se pueden sentir ni aún con presión firme para medir la condición corporal hay que evaluar zonas como las costillas cortas, el ligamento sacro, el hueso de la cadera, los ligamentos de la fosa y los isquiones (Guzmán, 2017).



Figura 9. Observación de la condición corporal 5

Narváez J. (2003)

2.2.2.1.1.2. Importancia de la condición corporal

La variación de la condición corporal de un animal ya sea individual o en su totalidad del hato, implica en la toma de decisiones de manejo del hato; además sirve para determinar la cantidad y tipo de suplemento que requiere la vaca durante su lactancia, las vacas pueden movilizar sus

reservas sin que sufran problemas metabólicos y sin que se vea afectado su desempeño reproductivo. La CC y sus cambios son más confiables como indicadores del estado nutricional que el peso corporal; ya que el peso se ve afectado por la fase de gestación y la cantidad de alimento en el tracto gastrointestinal; entonces se dice que es una herramienta importante para la toma de decisiones de manejo a nivel de finca (López F. , 2006).

2.2.2.1.2. Peso vivo en vacas lecheras

El conocimiento del peso vivo del bovino se lo considera muy importante en proceso de evaluación del crecimiento, en la planificación de la alimentación, para poder manejar registros de orden técnico, económicos y casi indispensable en cualquier técnica de manejo ya sea para una inseminación, sincronización de celo, como también para la aplicación de cualquier fármaco con el peso sabremos la dosis que debemos suplementarle. El estudio de las características físicas del bovino permite juzgar al animal teniendo en cuenta su aspecto externo (Dávalos, 2016).

2.2.2.1.2.1. Medición mediante una balanza

La balanza fue diseñada para vacas lecheras, lo cual es capaz de medir el peso de los animales al pasar sobre ella; la monitorización sistemática del peso vivo de vacas individuales, combinado con el registro de su producción de leche, podrían mejorar la estrategia de nutrición y así tomar decisiones de manejo (Ruiz y Tinsky, 2013)

2.2.2.1.2.2. Medición a partir del perímetro torácico

El peso de las vacas puede ser medido partir del perímetro torácico (medida de una vuelta completa al pecho de la vaca) esto se lo hace con una cinta de medición con ello es muy importante tomar en cuenta la raza del animal, además Garay (2003), menciona que la medición del peso vivo a través del perímetro torácico puede verse afectado por la raza, sexo, edad, tamaño y condición corporal pero se lo puede solucionar al agrupar los animales en las mismas condiciones y se convierte en una herramienta muy útil y confiable.



Figura 10. Medición del peso mediante el perímetro torácico

(Foto: Autora)

2.2.4. Estado Reproductivo en vacas lecheras

Los índices reproductivos son indicadores del desempeño reproductivo del hato la cual son calculables cuando han sido registrados adecuadamente; estos índices nos permiten observar e identificar los problemas presentes en el hato y así poder aplicar nuevas técnicas de manejo y evitar pérdidas económicas. Los principales indicadores utilizados normalmente para definir el estado reproductivo en el hato son: el intervalo entre parto, los días abiertos, el número de servicios por concepción (Sánchez A. , 2010).

2.2.4.1. Intervalo parto primer servicio (IPPS)

Es el tiempo transcurrido desde el parto hasta que se da el primer servicio, lo ideal es que este indicador no sea mayor de 85 días. Las causas más comunes por las que se alarga, son las infecciones uterinas y la mala detección del estro; para ello se recomienda iniciar la monta después de los 45 días del parto para lograr la preñez 80 días, para que sumados a los 285 días que dura la gestación, se tenga períodos de intervalo entre partos de 365 días (Sánchez A. , 2010, pág. 20).

2.2.4.2. Intervalo parto concepción (IPC)

Según Sánchez A.,(2010) menciona que son los días abiertos que la vaca permanece vacía, es decir, es el período que transcurre entre el parto y la nueva preñez; la vaca no debe permanecer

vacía más de 100 días, ya que esto provocara que la vaca permanezca improductiva mucho tiempo provocando pérdidas económicas en el hato ganadero.

2.2.4.3. Intervalo entre partos (IPP)

Es el parámetro más empleado como indicador de la eficiencia reproductiva, ya que son los días medios que transcurren entre un parto y el siguiente, se lo considera como el indicador más preciso y práctico a la hora de evaluar la eficiencia reproductiva de un hato ganadero, además, representa la eficiencia con la cual se generan los productos que son reflejo de los ingresos y por tanto determinan el desempeño económico de la ganadería. El intervalo IPP influye en el tiempo en que las vacas están lactando los primeros 120 días lo que dispone máximo 90 días desde la fecha del parto hasta la concepción, con ello se le toma en cuenta 288 días promedio de gestación esto implica si el intervalo entre parto- primer servicio es mayor a 60 días, el animal puede ser preñado con un solo servicio y así aprovechar que las vacas queden preñadas (Revelo, 2013).

2.2.4.4. Número de servicios o índice de inseminación (II)

Es el índice o factor más importante en la rentabilidad ganadera, por lo cual el índice de inseminación esta dado entre el rango de 1,8 a 2, ya que, se ve influenciado por distintos aspectos como: la técnica de inseminación, tipo de empadre, la calidad de semen, tamaño del hato, la raza, la edad, por los días no óptimos de inseminación, mala detección de celo (Sánchez M. , 2008).

2.2.4.5. Natalidad

Es el número proporcional de nacimientos del hato en un periodo de tiempo de un año. No todos los animales que conciben llegan a finalizar exitosamente el proceso de gestación, debido a los abortos que se producen; para determinar el porcentaje de natalidad se debe dividir el resultado ideal entre partos que son los 365 días entre el intervalo obtenido 380.69 multiplicado por 100; si el porcentaje sale menos de 50% quiere decir que la vaca pare cada dos años; el porcentaje ideal debe estar por encima del 70%; si la natalidad representa un 100% quiere decir que es una información equivocada (Chanaluca, 2016)

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

El enfoque de la investigación es de tipo cualitativo y cuantitativo. Cuantitativo ya que la recolección de datos son cuantificables en el caso del peso vivo de las vacas y cualitativo para el caso de la condición corporal y el estado reproductivo esto se lo hace para probar las hipótesis establecidas la cual es la relación entre las dos variables; la variable independiente que son los sistemas Silvopastoriles y la variable dependiente que es el peso, la condición corporal, estado reproductivo.

3.1.2. Recolección de Datos

El peso se lo mide en Kg con la cinta paramétrica a partir del perímetro torácico de la vaca, la condición corporal se evalúa de forma visual y palpación utilizando la escala del 1 al 5, y el estado reproductivo se lo examina mediante la palpación rectal y el ecógrafo para ver si esta gestante o no y con ello sacar los índices reproductivos más principales como es IPS, IPP, IPC, II y natalidad.

3.1.3. Formulación de los índices reproductivos

$$IPPS = \frac{N. de vacas preñadas al proimer servicio}{N. de vacas servidas} \times 100$$

$$IPC = \frac{intervalo parto concepción (días)}{N. de vacas preñados}$$

IPP = días abiertos (puerperio + servicios) + días de gestación o período comprendido entre fecha parto anterior y fecha de nuevo parto.

$$IPP = \frac{intervalo entre partos (días)}{N. de vacas paridas}$$

$$II = \frac{N. total de servicios}{N. de vacas preñadas}$$

$$Natalidad = \frac{N. de días ideal de IPP}{N. de días obtenidos} \times 100$$

3.1.4. Tipo de Investigación

La toma de datos se los realizó en la Finca San Vicente en los tres ecosistemas estudiados, por lo tanto, tiene una modalidad de campo ya que las vacas y los sistemas silvopastoriles fue objeto de estudio para llevar a cabo la presente investigación.

3.2. HIPÓTESIS

3.2.1. Hipótesis Afirmativa

Los sistemas silvopastoriles influyen en el peso, condición corporal y estado reproductivo en vacas lecheras.

3.2.2. Hipótesis Nula

Los sistemas silvopastoriles no influyen en el peso, condición corporal y estado reproductivo en vacas lecheras.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Hipótesis	Variable	Definición conceptual de la variable.	Dimensión		Indicadores	Técnica	Instrumento
Los sistemas silvopastoriles influyen en el peso, condición corporal y estado reproductivo en vacas lecheras.	Independiente	Los sistemas silvopastoriles son una intervención de árboles, arbustos forrajeros y pastos con la producción ganadera en el aprovechamiento en la alimentación animal (Lam, 2016).	SSP Aliso		Año	Observación	Ficha Técnica
	Sistemas Silvopastoriles		SSP Acacia				
			Sistema tradicional				
	Dependiente	Condición corporal	Es una medición subjetiva visual y táctil de la cantidad de grasa subcutánea que posee una vaca; se utiliza una escala de 1 a 5 con incrementos de 0,25, donde 1 es una vaca flaca o famélica y 5 es una vaca gorda (Saborío & Sánchez, 2013).	30 vacas	10- SSP Aliso	Escala del 1 al 5	Observación y palpación
10- SSP Acacia							
10 SSP sistema tradicional							

	Peso	Es muy importante en proceso de evaluación del crecimiento, en la planificación de la alimentación, en cualquier técnica de manejo ya sea para una inseminación, sincronización de celo, y la aplicación de cualquier fármaco (Dávalos, 2016).	30 vacas	10-SSP Aliso 10 SSP Acacia 10 SSP sistema tradicional	Kg	Perímetro torácico	Cinta de pesar
	Estado reproductivo	Son indicadores del desempeño reproductivo, permiten observar e identificar los problemas presentes en el hato y aplicar nuevas técnicas de manejo. (Sánchez A. , Parametros reproductivos de bovinos en reginones tropicales de México, 2010).	30 vacas	10 SSP Aliso 10 SSP Acacia 10 SSP sistema tradicional	Gestante o no Gestante	Chequeo ginecológico	Registro reproductivo

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Población

La investigación se realizó en la Finca San Vicente ubicada en la parroquia El Carmelo, provincia del Carchi, Ecuador, que está localizada en las coordenadas: Lat. N 877600 y Long. 10072464, a una altitud de 2856 m, el clima es ecuatorial de alta montaña con una precipitación promedio anual que varía de 1200 a 2000 mm y un rango de temperatura promedio de 10° C a 12°C, sus suelos son considerados andosoles con alto contenido de materia orgánica, textura franco-arenosa y Ph 6,5, los terrenos tienen pendientes de entre 20% y 25% (Narváez J. , 2018, pág. 46)

El sistema silvopastoril SSP con aliso tiene un área de 7,5 hectáreas, el SSP con acacia 4,64 hectáreas y el pastizal convencional 13,29 hectáreas las cuales fueron un sistema de estudio.

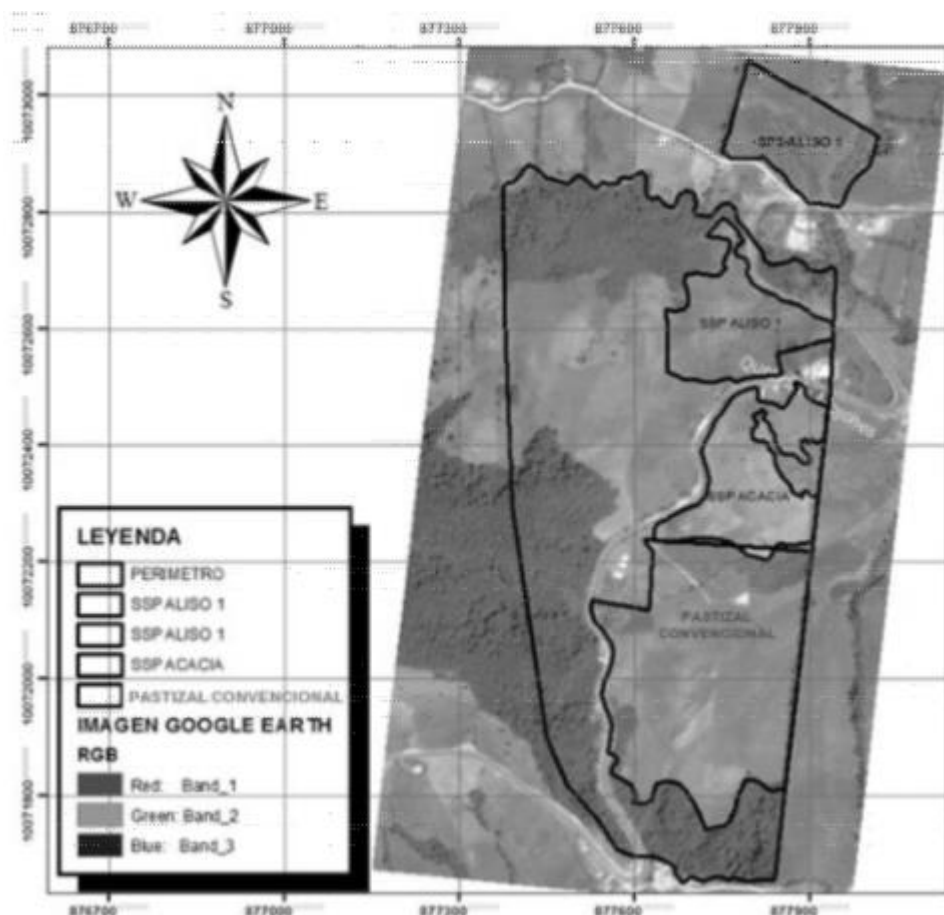


Figura 11. Área de estudio

Fuente (Benavides, 2017)

3.4.2. Muestra

La muestra de estudio ha sido tomada en base al peso, condición corporal y estado reproductivo en animales investigados siendo estas 10 vacas de cada agroecosistema (acacia, aliso y un sistema tradicional) en un total de 30 vacas, de igual forma se tomó datos cada tres meses en los años 2016, 2017 y parte del 2018 siendo estos años donde se implementó los sistemas Silvopastoriles.

3.4.1. Análisis Estadístico

3.4.1.1. ANOVA

Para el análisis estadístico se determinó la ganancia de peso, rangos óptimos de la condición corporal y número de días en los diferentes estados reproductivos para ello se tomó en cuenta el análisis de varianza (ANOVA), que al existir diferencias significativas en al menos uno de los tratamientos se procedió a realizar la prueba de Duncan ($p \geq 0,05$).

3.4.1.2. Prueba de Duncan

Es un test de comparaciones múltiples; permite comparar las medias de los tratamientos después de haber rechazado la hipótesis nula de igualdad de medias mediante la técnica de ANOVA.

En el análisis estadístico para la ganancia de peso en los sistemas estudiados se realizó el análisis de varianza, con el objetivo de determinar si existen diferencias significativas y se concuerda con lo que realizó Terán (2015) que al existir diferencias realizó una prueba de separación de medias por medio de la prueba de Duncan ($p \leq 0.05$).

Para la evaluación de la condición corporal se la realizó mediante la observación y palpación utilizando una escala del 1 al 5, también se controla el comportamiento reproductivo de las vacas ya que se calcularon los intervalos parto-primer servicio (IPPS) y parto concepción (IPC) así como el índice de natalidad (IN); se utilizó los registros reproductivos de cada vaca y se empleó la prueba de Duncan, como también lo hicieron Reinoso y Simón (2019).

3.4.1.2. Tipo de diseño de la investigación

La investigación tiene un diseño completamente al azar, donde se analiza la variable independiente que son los sistemas silvopastoriles y las variables dependientes que son el peso, la condición corporal y el estado reproductivo.

Se utiliza la prueba Duncan en la cual se aprueba en el diseño completamente al azar de la media correspondiente con un nivel de cuantificación del 5% ya que se evaluó en vacas con las mismas condiciones y el mismo manejo, y la toma de datos se realizó a todas las vacas identificadas por el número y nombre de arete en cada grupo como es el sistema silvopastoril y el sistema tradicional.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

Tabla 1. Evaluación del peso vivo de los animales investigados

Peso vivo (kg) en los Momentos de muestreo	Grupos			±EE
	Acacia	Aliso	control	
Muestra 1 Septiembre	434,692 ^a	455,92 ^a	449,76 ^a	17,48
Muestra 2 Diciembre	452,84 ^a	481,30 ^a	465,07 ^a	17,05
Muestra 3 Marzo	457,53 ^a	493,92 ^a	502,53 ^a	22,01
Muestra 4 Junio	456,76 ^a	503,30 ^a	495,38 ^a	22,76
Muestra 5 Septiembre	466,30 ^a	513,00 ^a	539,44 ^a	29,95
Muestra 6 Diciembre	482,00 ^{b*}	530,15 ^{ab}	544,53 ^a	20,15
Muestra 7 Marzo	438,23 ^a	480,30 ^a	455,00 ^a	3,12

a, b Letras diferentes dentro de la misma fila indican diferencias significativas Duncan * p< 0,05.

En la tabla 1 se representa el peso vivo de las vacas, se realizó siete tomas de datos en cada uno de los sistemas mencionados, en la cual se puede observar que no existe diferencias significativas de la muestra 1 a la muestra 5, sin embargo, en la toma 6 existe diferencias significativas por lo que las vacas se gestaron, sin embargo, en la muestra 7 no existe diferencias significativas debido al parto de las vacas.

Tabla 2. Evaluación de la CC de los animales investigados

Condición corporal (CC) en los Momentos de muestreo	Grupos			±EE
	Acacia	Aliso	control	
Muestra 1 Septiembre	2,958 ^a	2,96 ^a	2,92 ^a	0,09
Muestra 2 Diciembre	3,10 ^a	3,11 ^a	2,80 ^a	0,09
Muestra 3 Marzo	3,06 ^a	3,03 ^a	2,88 ^b	0,05
Muestra 4 Junio	3,12 ^{ab}	3,37 ^a	2,93 ^b	0,12
Muestra 5 Septiembre	3,16 ^{a*b}	3,11 ^a	2,80 ^b	0,07
Muestra 6 Diciembre	3,20 ^{ab*}	3,26 ^a	3,00 ^b	0,07
Muestra 7 Marzo	3,68 ^{a***}	3,76 ^a	3,13 ^b	0,088

a, b Letras diferentes dentro de la misma fila indican diferencias significativas (Duncan) * p< 0,05; ** p< 0,01.

En la tabla 2 se observa que a partir de la muestra de datos 3 observamos que existe diferencias significativas a favor de la acacia y el aliso; y a partir de la muestra 4 se puede observar que el

sistema silvopastoril de Aliso tiene diferencias significativas con relación al sistema de acacia y el tradicional.

Tabla 3. Comportamiento de los principales indicadores reproductivos

Indicadores	Grupos			±EE
	Acacia	Aliso	control	
IPPS	102,41 ^{b**}	90,76 ^b	145,84 ^a	8,46
IPC	131,16 ^{b**}	103,69 ^c	163,76 ^a	8,76
IPP	413,16 ^{b**}	380,69 ^c	444,84 ^a	9,98
II	1,91 ^{a*}	1,38 ^b	1,69 ^{ab}	0,18
Natalidad	88,34 ^A	94,39 ^A	82,05 ^A	

a,b Leras diferentes dentro de la misma fila indican diferencias significativas Duncan * p< 0,05; ** p< 0,01. A, Comparación múltiple de proporciones IPPS: intervalo parto primer servicio IPC: intervalo parto concepción IPP: intervalo parto-parto. II: índice de inseminación.

En la tabla 3 se observa en los parámetros reproductivos existe diferencias significativas en las vacas que se encuentran en los sistemas silvopastoriles con relación al control, además, al comparar los dos sistemas de aliso y acacia se puede apreciar que el aliso es mejor.

4.2. DISCUSIÓN

Al evaluar el peso vivo en las vacas que se encuentran en los sistemas silvopastoriles y tradicional no existe diferencias significativas de la muestra 1 a la muestra 5. En la muestra 6 existe un aumento de peso de 0,20 kg el último tercio de la gestación en los animales que se encontraban en los SSP lo que puede deberse a que se gestaron lo que concuerda con la investigación realizada por Estrada *et al.* (2018) que mencionan que en sistemas silvopastoriles las vacas gestantes obtienen una ganancia de peso de 0,23 kg diarios en 210 días, Fernández (2017) en un sistema silvopastoril de eucalipto (*eucaliptus gandis*) obtuvo una ganancia de 0,20 kg mensuales esto se dio porque en la zona afecto mucho los cambios climáticos. Luego en la muestra 7 las vacas tanto en los SSP como en el tradicional el peso se mantiene.

Las vacas que se encuentran en los sistemas silvopastoriles de acacia y aliso tienen mejor condición corporal que las del sistema tradicional en un rango de 3 a 3.5, esto se debe a que los árboles transportan mayor cantidad de nutrientes, fijan nitrógeno, facilitan el transporte de agua, se refleja en mayor producción y calidad forrajera, igualmente se mantiene el microclima estable evitando la pérdida de energía, (Chamorro y Rey, 2010). En cuanto al sistema silopastoril de aliso se nota que desde la primera muestra es superior al sistema tradicional y a partir de la cuarta muestra es estadísticamente mejor que la acacia ya que fija mayor porcentaje de nitrógeno y por ende mejora la cantidad de proteína que es importante en mantenimiento de

peso y CC, lo que constituye una novedad científica ya que no se ha encontrado publicaciones con las que podamos comparar, sin embargo en la investigación de Reinoso y Simón (2019) obtuvieron 2.8 a 3.0 de CC en el sistema silvopastoril de *leucaena leucocephala* la raza que estudiaron fue la Siboney, esto pudo deberse a que clima fue diferente ya que realizaron en las dos épocas del año, y en terrenos con distintas pendientes.

En cuanto al estado reproductivo de las vacas en los sistemas silvopastoriles de Acacia, Aliso se obtuvo diferencias estadísticamente significativas en los parámetros IPPS, IPP, IPC, II y Natalidad con respecto al tradicional, esto se debe, a que en los sistemas silvopastoriles existe mejores condiciones climáticas y las vacas no pierdan energía la cual destinan a mantener su peso y condición corporal, dirigiéndola hacia la reproducción, al hacer las comparaciones entre los dos sistemas silvopastoriles, el sistema de aliso es el mejor obteniendo en IPPS ($90,76 \pm 8,46$), IPC ($103,69 \pm 8,76$), IPP ($380,69 \pm 9,98$), II ($1,38 \pm 0,18$), Natalidad (94,39) ya que el aliso fija mayor porcentaje de nitrógeno, retiene la humedad, mineraliza al pasto y con ello se obtiene pastos con mayor proteína según lo menciona Insuasty, Apráez y Navia (2011) al ser el nitrógeno un elemento importante en la formación de la proteína las vacas mantienen su peso y condición corporal, no existe publicaciones sobre la evaluación del estado reproductivo en el sistema silvopastoril de aliso, pero existe la investigación de Balarezo (2015) en un sistema tradicional de la provincia del Carchi obtuvo en IPP (391) días, en IPC (125) días, Natalidad (75% y 85%), II (2) y en IPPS (90) días.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Las vacas en los sistemas silvopastoriles tienen diferencias significativas en peso, condición corporal y estado reproductivo en comparación a las del sistema tradicional.
- El peso hasta la muestra 5 no existe diferencia significativa en los sistemas silvopastoriles y tradicional a partir la muestra 6 se obtuvo en el sistema silvopastoril de acacia el peso de (482 ± 20.15) en el sistema de aliso de (530.15 ± 20.15) y en el sistema tradicional de (544 ± 20.15) en el último tercio de la gestación.
- En el estado reproductivo (IPPS, IPP, IPC, II y natalidad) de las vacas fue estadísticamente mejor en el sistema silvopastoril de aliso dando en sus parámetros IPPS $(90,76 \pm 8,46)$ días, IPP $(380,69 \pm 9,98)$, IPC $(103,69 \pm 8,76)$, II $(1,38 \pm 0,18)$ y natalidad $(94,39\%)$ en comparación del sistema tradicional evaluado en los diferentes hatos lecheros de la provincia del Carchi en IPPS (90), IPP (392), IPC (125), II (2) y natalidad (75 y 85%).
- Comparados los dos sistemas silvopastoriles el de Aliso en peso (493.98) , CC (3.22) y en el estado reproductivo IPPS $(90,76 \pm 8,46)$, IPP $(380,69 \pm 9,98)$, IPC $(103,69 \pm 8,76)$, II $(1,38 \pm 0,18)$, natalidad $(94,39\%)$ fue estadísticamente mejor que el sistema silvopastoril de Acacia que se obtuvo en peso (467.36) , CC (3.18) y en el estado reproductivo en los índices IPPS $(102.41 \pm 8,46)$, IPC $(131,16 \pm 8,76)$, IPP $(413.16 \pm 9,98)$, II $(1,91 \pm 0,18)$ y natalidad (88.34%) .

5.2. RECOMENDACIONES.

- Dar a conocer los beneficios que tienen los sistemas silvopastoriles a pequeños medianos y grandes ganaderos para que implementen el sistema silvopastoril.
- Incentivar la implementación del sistema silvopastoril con aliso a pequeños, medianos y grandes productores.
- Continuar con las investigaciones de los sistemas silvopastoriles para ver su efecto en los animales en cuanto a manejo, producción y sanidad.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Armijos, R., & Vidal, P. (06 de Diciembre de 2017). *Estudio de los Parámetros reproductivos de los hatos Ganaderos* . Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Balarezo, L. (2015). *Obtención de parámetros productivos y reproductivos y nutricionales en explotaciones lecheras del Carchi*. Universidad Politécnica Estatal del Carchi.
- Cavestany, D. (1993). *Eficiencia reproductiva en vacas lecheras* . Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria .
- Chamorro, D., & Rey, A. (06 de 04 de 2010). *Los sistemas silvopastoriles como estrategia de ganadería ecológica y productiva*.
- Chanaluiza, P. (2016). *Evaluación de índices de reproducción y producción del hato ganadero del CADER durante el período 2014-2015*. Tesis de Grado- Universidad Central del Ecuador .
- CONABIO. (2017). *Acacia melanoxylon R.Br.* Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México.
- Dávalos, G. (2016). *Aplicación de diferentes estrategias de suplementación alimenticia sobre el desempeño productivo en vacas lecheras Holstein bajo pastoreo rotativo* . Universidad Técnica de Ambato.
- Estrada, I., Esparza, S., Albarrán, B., Yong, G., Rayas, A., & García, A. (2018). *Evaluación productiva y económica de un sistema silvopastoril intensivo en bovinos doble propósito en Michoacán, México*. Universidad Autónoma del Estado de México, México
- Fernández, A. (2017). *Aprovechamiento de especies arbóreas, arbustivas y forrajeras (gramíneas y leguminosas perennes) de clima templado-frío, tropical y subtropical* . Producción de carne y leche bovina en sistemas silvopastoriles .
- Florez, L., & Umaña, J. (2006). *Evaluación de la adaptación, comportamiento y efecto en la pradera de la acacia negra (Acacia decurrens), de la acacia japonesa (Acacia melanoxylon), y del aliso (Alnus acuminata), como cerca viva en un sistema de*

producción de ganado de leche en Colombia. Tesis de pregrado, Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia.

Garay, R. (2003). *Estimación del peso vivo por medio de regresión múltiple con el perímetro torácico en bovinos lecheros*. Universidad Austral de Chile.

Glauber, C. (2009). Periparto en Vacas Lecheras. *Veterinaria Argentina*.

Grigera, J., & Bargo, F. (2005). *Evaluación del estado corporal en vacas lecheras*. Producción-Animal.

Guharay, F. (2015). *Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles*. Programa de Gestión Rural Empresarial-Sanidad y Ambiente.

Guzmán, A. (Noviembre de 2017). *Condición corporal en vacas lecheras Holstein alimentados con triticale en substitución de avena*. Universidad autónoma agraria Antonio Narro.

Insuasty, E., Apráez, J., & Navia, J. (09 de 2011). *Efecto del arreglo silvopastoril aliso (Alnus acuminata K.) y kikuyo (Pennisetum clandestinum H.) sobre el comportamiento productivo en novillas Holstein en el altiplano del departamento de Nariño*. Universidad de Nariño.

Lam, F. (Noviembre de 2016). *Establecimiento y uso de Sistemas Silvopastoriles en la República Dominicana*. Programa de apoyo al mejoramiento de la productividad y competitividad del Sector Agropecuario.

López, F. (27 de Febrero de 2006). *Relación entre condición corporal y eficiencia reproductiva en vacas Holstein*. Programa Agrozootecnia Universidad del Cauca.

López, O., Sánchez, T., Iglesias, J., Lamela, J., Soca, M., & Milagros, M. (2018). *Los sistemas silvopastoriles como alternativa para la producción animal sostenible en el contexto actual de la ganadería*. Engormix, Artículos Técnicos.

Maecha, L. (2003). Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitantes para su implementación en la ganadería Colombiana. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 12.

- Mahecha, L. (5 de Noviembre de 2002). *Importancia de los sistemas silvopastoriles y principales limitantes para su implementación en la ganadería colombiana*. Universidad de Antioquia.Facultad de Ciencias Agrarias .
- Marinidou, E., & Jiménez, G. (2010). *Sistemas Silvopastoriles*. Comisión Nacional Forestal.
- Molina, O. (1977). *El manejo de sus potreros*. Santa Catalina: Quito, EC: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa de Ganadería Lechera y Pastos.
- Narváez, J. (Junio de 2003). *Condición corporal en vacas lecheras* . Facultad de ciencias pecuarias .
- Narváez, J. (2018). *Las actividades agroturísticas y el desarrollo turístico en la finca San Vicente*. Universidad Politécnica Estatal del Carchi.
- Navas, A. (Junio de 2010). *Importancia de los sistemas silvopastoriles en la reducción del estrés calórico en sistemas de producción ganadera tropical*. Medicina Veterinaria.
- Ospina, C., Hernández, R., Gómez, D., Godoy, J., Aristizábal, F., Patiño, J., & Medina, J. (2005). *El Aliso o Cereso*. Guías Silviculturales .
- Perdomo, M., Peña, L., Carvajal, J., & Murillo, L. (2017). Relación nutrición-fertilidad en hembras bovinas en clima tropical. *Revista Electrónica de veterinaria*. Revista Electronica de Veterinaria .
- PRESAAC. (2016). *Establecimiento y uso de sistemas silvopastoriles* . Programa de apoyo al mejoramiento de la productividad y competitividad del sector agropecuario.
- Prieto, E., Alvarado, L., & Ruíz, R. (2002). *Manejo reproductivo del hato bovino*. Sistema de reproducción bovina.
- Quevedo, M. (2014). *Efecto de un sistema silvopastoril sobre la calidad de la leche, comparado con un sistema de producción convencional* . Universidad Nacional de Colombia.
- Ramírez, J., & Schlatter, J. (1998). *Análisis de variables de sitio para estimar el establecimiento en Chile de Acacia melanoxylon R.Br*. Bosque.
- Reinoso, M., & Simón, L. (2019). *Condición Corporal y desempeño productivo y reproductivo de vacas siboney en un contexto silvopastoril*. Universidad Central "Marta Abreu".

- Revelo, G. (Noviembre de 2013). *Evaluación del desempeño reproductivo del hato lechero de la Hacienda Sandial en el cantón Montúfar, provincia del Carchi*. Universidad San Francisco de Quito .
- Rosero, J. (2011). *Pastos y Forrajes en la alimentación del ganado*. Obtenido de Tierra adentro: <http://revistatierraadentro.com/index.php/ganaderia/194-pastos-yforrajes?format=pdf>
- Ruiz, J., & Tinsky, M. (2013). Uso del peso automático en vacas lecheras, de forma rutinaria, como instrumento de manejo. *Revista Frisona* .
- Saborío, A., & Sánchez, J. (28 de 11 de 2013). *Evaluación de la condición corporal en un hato de vacas jersey en pastoreo en la zona alta de cartago. variaciones durante el ciclo productivo*. Agronomía Costarricense.
- Sánchez, A. (2010). *Parametros reproductivos de bovinos en reginones tropicales de México*. Universidad Vracruzana.
- Sánchez, L., Amado, G., Criollo, P., Carvajal, T., Roa, J., Cuesta, A., . . . Barreto, L. (2009). *El Aliso como alternativa silvopastoril en el manejo sostenible de praderas en el trópico alto Colombiano*. Corpoica.
- Sánchez, M. (2008). *Conceptos básicos sobre índices reproductivos en la producción de leche*. Gestión de la eficacia reproductiva en los rebaños lecheros.
- Solórzano, V., & Solano, A. (2016). *Manejo del componente arbóreo en áreas de pastoreo*. Sistemas Silvopastoriles.
- Terán, J. (2015). *Evaluación entre dos sistemas de pastoreo para ganado lechero (Bostaurus) en Machachi, Pichincha*. Trabajo de titulación- Universidad San Francisco de Quito.
- Trujillo, A., & Sepúlveda, C. (2014). *Sistemas silvopastoriles y buenas prácticas para la ganadería sostenible en Oaxaca*. Alianza MEXICOREDD: <http://www.monitoreoforestal.gob.mx/repositorioidigital/files/original/15edadd78c52f266fd20e2234a10cba8.pdf>
- Valverde, M., & Zamora, L. (01 de 11 de 2012). *Bancos Forrajeros: Leguminosas y No Leguminosas en Costa Rica*. Engormix.
- Veterinario SOS. (2015). *Sistema ecologico de pastoreo, silvopastoril*. <https://veterinariosos.blogspot.com/2015/06/sistema-ecologico-de-pastoreo.html>

V. ANEXOS

Anexo 1: Certificado o Acta del Perfil de Investigación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DEL PLAN DE INVESTIGACIÓN

ESTUDIANTE:	Guachagmira Bastidas Adriana Valeria	CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401902523
NIVEL/PARALELO:	A	PERIODO ACADÉMICO:	Octubre 2017 - Febrero 2018
DOCENTE TUTOR:	Dr. Balarezo Urresta Luis Rodrigo	DOCENTE LECTOR:	MSC. Benavides Rosales Hernan Rigoberto
TEMA DE INVESTIGACIÓN: Evaluación de la condición corporal, peso y estado gestacional del ganado lechero en sistemas silvopastoriles de acacia (<i>Acacia melanoxylum</i>), aliso (<i>Alnus acuminata</i>) y un sistema tradicional en la finca San Vicente parroquia el Carmelo"			
No.	CATEGORÍA	Evaluación cualitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	El problema	8,00	0,00
2	Fundamentación Teórica	10,00	0,00
3	Metodología	8,00	0,00
4	Referencias bibliográficas	10,00	0,00
5	Defensa, argumentación y vocabulario profesional	8,00	0,00
6	Formato del informe de investigación	10,00	0,00
7	Redacción, estilo, ortografía y formato APA	8,00	0,00
8	Calidad y organización de la información	8,00	0,00


Obteniendo una nota de: **8,76** Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 15 De la aprobación del Plan de Investigación. - Literal d).- El estudiante tendrá 20 días laborables contados a partir de la fecha de sustentación del plan; para presentar el Plan de Investigación REFORMADO en la Secretaría de Carrera, para ser revisado y aprobado por el Tutor y el Lector quienes presentarán en el plazo de 7 días laborables un informe cuali-cuantitativo del proyecto del plan de investigación puesto en su conocimiento. De igual manera registrarán una nota individualizada del proceso de evaluación del plan al director Carrera. El estudiante deberá obtener una nota mínima promediada entre las notas del Tutor y Lector, de 7/ 10 para ser considerado como aprobado el plan de investigación. En la guía metodológica se encontrarán las matrices y rúbricas para la evaluación.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el

lunes, 15 de enero de 2018


Dr. Balarezo Urresta Luis Rodrigo
DOCENTE TUTOR


MSC. Benavides Rosales Hernan Rigoberto
DOCENTE LECTOR



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: **Adriana Guachagmira Bastidas**

Fecha de recepción del abstract: 14 de octubre de 2019

Fecha de entrega del informe: 14 de octubre de 2019

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción **no** está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de **9**, por lo cual se valida dicho trabajo.

Revisor: Ing. Edison Peñafiel Arcós



Anexo 3. Sistema Silvopastoril de Aliso.



Anexo 4 Sistema silvopastoril de Acacia



Anexo 5. Sistema Tradicional



Anexo 6. Medición del peso con la cinta paramétrica en el perímetro torácico



Anexo 7. Observación y palpación de la condición corporal.



Anexo 8. Examinación del estado reproductivo.





UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: GUACHAGMIRA BASTIDAS ADRIANA VALERIA **CÉDULA DE IDENTIDAD:** 040190252-3
NIVEL/PARALELO: EGRESADO **PERIODO ACADÉMICO:** 0

TEMA DE INVESTIGACIÓN: "Evaluación del peso, condición corporal y estado reproductivo del ganado lechero en sistemas silvopastoriles de acacia (*Acacia melanoxylum*), aliso (*Alnus acuminata*) y un sistema tradicional en la finca San Vicente parroquia el Carmelo"

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC. CAMPOS VALLEJO ROLANDO MARTIN
LECTOR: MSC. HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID
ASESOR: PhD. BALAREZO URRESTA LUIS RODRIGO

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: 4 **AULA:** 113

FECHA: martes, 22 de octubre de 2019

HORA: 16H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 5,60
2) Trabajo escrito: 2,40
Nota final de PRE DEFENSA: 8,00

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el martes, 22 de octubre de 2019


MSC. CAMPOS VALLEJO ROLANDO MARTIN
PRESIDENTE


PhD. BALAREZO URRESTA LUIS RODRIGO
TUTOR


MSC. HERRERA RAMIREZ CARLOS DAVID
LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones