

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

Evaluación Etológica del Bovino en Pastoreo Nocturno

Yazmin Endrid Gaona Tapias

Cód. 47435616

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuaria y del Medio Ambiente,
Zootecnia,
Yopal Casanare
2017

- Héctor Henry Hernández Naranjo

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DIRECTOR

FIRMA JURADO

FIRMA JURADO

Yopal Casanare, Octubre del 2017

DEDICATORIA

A Dios por darme la oportunidad de vivir por estar conmigo en cada paso, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, por haber puesto en mi camino aquellas personas que han sido mí soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis hijos por brindarles un mejor bienestar, a mis padres por inculcarme sus valores a los tutores y compañeros de la universidad que han sido mi apoyo en este proceso de superación, en mi deseo por obtener este éxito, gracias a todos por sus aportes ya que lo hicieron con mucho amor por un mejor futuro. "GRACIAS"

AGRADECIMIENTOS

Al Dios Divino por darme la vida, sus bendiciones y mucha fortaleza para lograr mi meta, Agradecimiento al Doctor Henry Hernández quien se apropió de este proceso como Director del proyecto y su asesoría en campo para poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo del ciclo profesional, estudio realizado en la finca ganadera La VoráGINE fuera todo un éxito.

Agradezco a Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), especialmente a la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente, sus tutores por su gran apoyo y motivación para la culminación de mi estudio profesional y por ultimo a mis familiares y amigos que me apoyaron mutuamente en la formación.

Contenido

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
JUSTIFICACION	5
OBJETIVOS	6
Objetivo general.....	6
Objetivos específicos	6
MARCOS DE REFERENCIA.....	6
MARCO TEORICO.....	6
Oferta Forrajera.....	10
Identificación de Razas de Ganado.....	13
Ganado Cebú.....	13
Pardo suizo.....	14
Gyr	14
Jersey.....	14
Cruce normando x cebú	15
MARCO GEOGRAFICO	15
MARCO CONCEPTUAL	17
METODOLOGÍA.....	19
TRABAJO DE CAMPO.....	21
Materiales y Métodos.....	21
Variables del Comportamiento evaluadas	23
Infraestructura.....	25
RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	26
Etogramas del Bovino en Pastoreo Normal	26

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

Etogramas del Bovino en Pastoreo Nocturno	34
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	43
Resultados Análisis de Varianza (Fuente: Elaboración Propia)	44
CONCLUSIONES	47
RECOMENDACIONES	48
REFERENCIAS.....	49

RESUMEN

El objetivo de este estudio es evaluar el grado de asociación entre variables de desempeño y conductas etológicas del bovino en pastoreo diurno y nocturno con suplemento de silo, sal mineralizada y agua al gusto. Se utilizaron 20 animales divididos en dos grupos con peso promedio de $261 \pm 63,8$ kg, realizando dos pesajes en cada grupo durante el experimento. Los animales permanecieron en pastoreo continuo durante siete días en praderas constituidas con *Brachiaria de Cumbens*, el segundo grupo se evaluó siete días en pastoreo nocturno, a diferencia de que en el día permanecieron en corral hasta finalizar la evaluación.

Las variables estudiadas fueron los tiempos diurnos y nocturnos en pastoreo, rumia en pie, rumia echado, descanso en pie, descanso echado, consumo de agua, Hoja asqueo, ingesta de silo, consumo de sal, traslado, excreta fecal, excreta urinaria y ganancia de peso durante catorce días. Las observaciones se hicieron visualmente y con cámaras de video las 24 horas totalizando catorce días. Los datos fueron evaluados utilizando análisis de estadística básica de componentes principales.

Dentro del estudio se identificó el ciclo circadiano en pastoreo nocturno con hembras doble propósito cruces cebuinas etapa de levante, determinando el aumento de peso obtenido en la evaluación durante el proceso.

El análisis de la finca muestra un buen nivel de compromiso por parte del productor y de sus colaboradores, en el desarrollo de las labores diarias que se reflejan en el logro e implementación de nuevas tecnologías para el desarrollo de la ganadería bovina. Se logró el inicio del estudio comparativo del ganado bovino diurno y nocturno con manejo adecuado en praderas y en corral, cumpliendo con el resultado de lo propuesto en los objetivos específicos del proyecto.

Se concluye que, bajo las condiciones de estudio, el pastoreo nocturno ocasionó un efecto positivo sobre el pastoreo diurno, obteniendo efectos reales en cuanto a la ganancia de peso en los animales durante el periodo de evaluación.

INTRODUCCION

En un sistema ganadero la etología del bovino es una herramienta fundamental para facilitar la crianza igualmente la producción en la finca. La etología o ciencia del comportamiento animal ofrece un importante caudal de conocimientos referidos a especies productoras de alimentos o ligados al estilo de vida. Con la aplicación de la etología se logra un excelente renglón en la producción pecuaria, donde se le puede brindar un mejor bienestar al animal y desde luego facilidad al productor para el manejo. (Bavera, 2000)

La aplicación de la etología a la ganadería permite mejorar la eficiencia de producción a través del manejo sin estrés de los animales. El uso de estos criterios permite minimizar el impacto de procesos estresantes sobre el rendimiento del animal y la calidad del producto. Es notorio que un sistema de producción el brindar métodos adecuados a sus animales, estos responden a las actividades expuestas a diario. (Bavera, 2000).

Con el estudio del comportamiento bovino permite entender lo importante de poner en práctica técnicas de manejo, que faciliten el proceso productivo. Este trabajo de investigación se realizó con la finalidad de conocer que se pueden obtener mayores beneficios en una explotación ganadera y en especial con bovinos mediante el estudio de la etología. Donde nos permite aplicar técnicas que se consolidan en la cotidianidad del manejo animal. (Machado, 2013)

El objetivo del presente estudio, fue evaluar el efecto del bovino en pastoreo diurno y nocturno, con novillas en etapa de levante, alimentadas con pasto *Brachiaria de Cumbens* suministro diario de silo, sal mineral y agua a gusto en la finca ganadera La Vorágine, vereda El Picón de Yopal Casanare.

La profesión en zootecnia de la universidad UNAD contribuye al fortalecimiento profesional dotando a los estudiantes de conocimientos precisos en cuanto al manejo de un sistema agropecuario, contribuyendo al desarrollo del espíritu de emprendimiento a cada uno de sus estudiantes.

El desarrollo del trabajo de investigación se realizó durante catorce días en la finca ganadera, donde se busca establecer viabilidad de aprovechar las condiciones de manejo adecuado en bovinos del municipio de Yopal Casanare para la producción de ganado doble propósito con cruces cebuinas mediante sistema de pastoreo intensivo nocturno que reduzca la presencia de

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO
estrés calórico de los animales por las altas temperaturas, maximizando la ganancia de peso diario comparada con el sistema de pastoreo diurno intensivo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Este trabajo surge de la problemática que existe en el sector pecuario, como se puede observar los animales presentan comportamientos etológicos inadecuados relacionados por el estrés calórico dificultando la buena producción en la explotación ganadera.

Uno de los mayores problemas que enfrentan un sistema de producción de carne y leche en bovinos de pastoreo es la falta de alternativas de manejo caracterizándose por los inadecuados niveles de nutrición, por el mal manejo de forrajes o por su calidad deficiente. (Arias, 2008). Son factores que influyen en el buen desempeño productivo, incluyendo la falta de información sobre su utilización e integración en los sistemas de alimentación existentes.

Haciendo que se afecte la conducta del animal de forma simultánea presentando consecuencia que comprometen el buen desempeño productivo e igualmente la viabilidad de la empresa ganadera (Ortega, Díaz 2006).

Se puede observar que los bovinos son animales que sufren por el estrés calórico por altas temperaturas haciendo que el animal permanezca muchas horas sin pastorear, también se analiza que la falta de implementación de bosques en praderas es insuficiente esto incide en que permanezcan más tiempo acostados disminuyendo la productividad. Por otro lado, el estrés calórico se da cuando el organismo de animal no es capaz de bajar su temperatura corporal e igualmente sobreponerse al calor existente. (Arias, Suarez, 2008)

Con relación a las pasturas, la altura, densidad, partes de la planta, composición botánica y la disponibilidad, son factores que afectan la ingesta y digestión de la planta forrajera y que directamente influyen en el comportamiento ingestivo del bovino. Los cambios en la calidad y cantidad del forraje tienen un efecto importante en el animal, la calidad de una pastura está relacionada con características físicas y químicas de la misma. (Suarez et al., 2011)

Las condiciones ambientales afectan directamente la demanda de energía necesaria para la activación de algunas respuestas fisiológicas y de comportamiento animal necesaria para hacer frente a las condiciones adversas del clima. Debido a las condiciones medioambientales los bovinos se enfrentan a diferentes problemas funcionales, el cual pueden afectar significativamente el desempeño económico en cada uno de los sistemas productivos. (Arias, 2008)

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

En el trópico, los sistemas de producción bovina están generalmente basados en el manejo de pasturas sin sombra y en esas condiciones, los animales sufren de estrés calórico, reduciendo significativamente la producción y los indicadores reproductivos (Arias, 2008)

Con lo anterior podemos evaluar el comportamiento en pastoreo nocturno con novillas en etapa de levante, para mitigar las consecuencias producidas por el manejo que nos ayuden a obtener excelentes resultados en la producción haciendo de la finca La Vorágine acciones rentables, sostenible y que permita mejorar el bienestar animal en su estado de producción.

JUSTIFICACION

Con este trabajo de investigación se pretende determinar la aplicación del estudio de la etología del bovino en pastoreo nocturno y diurno, en el manejo cotidiano de la producción, proponiendo mecanismos de comportamiento para ser aplicadas a través de técnicas ganaderas, por la gran utilidad que proporciona al productor.

El presente proyecto busca evaluar y determinar una alternativa para la producción bovina en el cual se haga un aprovechamiento racional de los parámetros medioambientales disponibles buscando adelantar una actividad rentable y sostenible del sistema, donde se oriente el desempeño de esta actividad dentro del marco de la sostenibilidad económica y ambiental.

La ganadería es la actividad pecuaria que presenta un importante renglón de la económica nacional y son pocos los ganaderos que conocen y aplican un manejo apropiado a los animales, donde se les permita mejorar el estrés calórico e incrementar la productividad. Es vital brindarle al ganadero información sobre estrategias de comportamiento adecuado, donde los beneficios generados contribuyen a buen desarrollo y desempeño en la finca ganadera.

Estudios sobre el comportamiento diurno indican que depende en gran medida de la fisiología digestiva de las especies animales, como es el caso de los rumiantes que necesitan de un tiempo para el proceso de rumia y degradación de los alimentos fibrosos. En este tipo de animales los mayores picos de pastoreo se observan durante las primeras horas del día y antes de la puesta del sol (Chacón, 2011).

Se hace necesario realizar un proyecto investigación para ser confrontado con las investigaciones citadas, para identificar el comportamiento del ganado bovino en pastoreo nocturno y plantear al productor un plan adecuado a sus necesidades y que le permita ponerlo en

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO práctica, siguiendo las líneas de investigación que la Universidad establece en el Desarrollo rural, para el beneficio social y económico de la población establecida en la región.

OBJETIVOS

Objetivo general

Realizar un estudio comparativo del comportamiento del ganado bovino en pastoreo diurno y nocturno con hembras de levante en la ganadería La VoráGINE del municipio de Yopal.

Objetivos específicos

Determinar las variables del estudio respecto a la alimentación de animales bovinos en etapa de levante doble propósito en la finca ganadera La VoráGINE del municipio de Yopal.

Caracterizar el ciclo circadiano del bovino en pastoreo nocturno con hembras de levante doble propósito en la finca ganadera La VoráGINE.

Diseñar Etograma de las actividades diarias con novillas de levante doble propósito desarrolladas durante el tiempo de análisis en la finca ganadera La VoráGINE.

Determinar la variación del peso obtenido en los dos lotes de ganado con el pastoreo diurno y nocturno durante el mismo periodo de tiempo.

MARCOS DE REFERENCIA

MARCO TEORICO

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

El conocimiento de la conducta de los animales ha tenido significativo valor para el sostenimiento dentro del medio. Es importante implementar el comportamiento animal en las empresas pecuarias donde se puede mejorarse la producción, ya que ese conocimiento puede aplicarse en programas de alimentación, reproducción, diseño de instalaciones, manejo y transporte de los animales, así como para disminuir la presentación de algunas enfermedades. Teniendo en cuenta las afectaciones climáticas en el bovino la implementación de técnicas de manejo disminuiría en gran parte todos los factores que ocasionan perjuicios en una producción. (Alcides, 2010)

La etología permite implementar técnicas de manejo, de alimentación y nutrición a partir del análisis de los modelos existentes del comportamiento animal. Aunque es una disciplina relativamente nueva, pero hay que tomar en cuenta que algunos de sus principios ya han sido usados en la producción animal desde la antigüedad. Además siendo una ciencia integradora tiene la ventaja de utilizar varias subdisciplina de la biología, que ayuda a entender conocimientos expuestos pero que no se ha puesto en práctica tal vez por la falta de información. (Machado, 2013).

La etología del comportamiento, le brinda al productor una importante cantidad de conocimientos referidos de las especies productoras. Su aplicación se encuentra en los sistemas de producción de carne o leche, así como el impacto de confinamiento, transporte, manejo previo y calidad del producto. La etología permite al ganadero poner en conocimiento su importancia de implementación, donde se brindara al animal buenas prácticas ganaderas teniendo como resultado un producto final de calidad. (Grandin, 1985)

Respecto a la alimentación del animal, aunque no solamente es importante cubrir los requerimientos nutricionales de la especie, sino también deben tomarse en cuenta las características propias de la misma. La conducta alimenticia puede verse afectada por ritmos diurnos y factores sociales. Si en una finca ganadera no se le brinda los requerimientos necesarios de manejo animal no solo se vería afectada la explotación si no todos los individuos que hacen parte de ella. (Alcides, 2010).

Estudios sobre el comportamiento diurno indican que depende en gran medida de la fisiología digestiva de las especies animales, como es el caso de los ruminantes que necesitan de un tiempo para el proceso de rumia y degradación de los alimentos fibrosos. En este tipo de animales los

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

mayores picos de pastoreo se observan durante las primeras horas del día y antes de la puesta del sol. Los bovinos necesitan de su espacio necesario para realizar sus actividades diarias sin ser forzados a cambios de improviso produciéndoles estrés y haciendo que se afecte su rendimiento. (Chacón, 2011).

La altura del pasto es importante los animales prefieren pastos largos que cortos, ya que se requiere el mismo esfuerzo para obtenerlos, pero los largos les proporcionan mayor cantidad de energía. Por otra parte, los animales prefieren tamaños grandes de partículas antes que pequeños. En bovinos se ha observado una mayor preferencia por ensilado entero que picado lo que se explica debido a que las partículas más grandes son más valiosas energéticamente que las pequeñas. Facilitando la obtención del bocado para el proceso de deglución proporcionando el tiempo de rumia necesario para la elaboración de nutrientes. (Ortega, Gómez 2006).

En los sistemas de producción bovinos en pastoreo, se caracterizan por la interacción de factores como alimentación, manejo y estado sanitario, que pueden afectar el comportamiento ingestivo de los animales, comprometiendo su desempeño y consecuentemente, la viabilidad de la empresa ganadera. La falta de suministro de alimento adecuado incide en que el animal permanezca más tiempo acostado afectando el consumo de alimento proporcionando cambios, donde se puede ver afectado tanto el animal como el productor. (Suarez, Díaz 2011)

Los principales componentes del comportamiento ingestivo en bovinos son los tiempos de pastoreo, rumia, bebida, ocio, tasa y masa del bocado, siendo la masa del bocado el primer componente en ser afectado cuando los bovinos sufren alteraciones en la oferta de alimento. Los bovinos en pastoreo realizan un número de bocados por día, que les permite adquirir cantidad de nutrientes suficiente para su sobrevivencia. Dentro de las limitaciones de alimento en el bovino son una de las causas principales en que un sistema de producción no proporcione los resultados esperados sin antes planificar el proyecto anhelado. (Suarez et al., 2014)

El bovino utiliza un tiempo aproximado de 6 a 11 horas día presentado en dos períodos al amanecer y al atardecer. En cuanto a la actividad de rumia tiempo estipulado es de 8 horas día, divididas en 15 a 20 períodos; sin embargo el tiempo de rumia es estipulado según la calidad de la dieta (Suarez, Díaz 2011).

En un sistema productivo es necesario conocer el espacio mínimo que requiere un animal de acuerdo a la especie y a la edad, para disminuir el estrés y evitar los efectos que este puede tener

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO en la producción. En animales que se encuentran hacinados es frecuente que se desarrollen conductas estereotipadas, que afectan su productividad. Aunque las explotaciones ganaderas se caracterizan por mantener extensiones de terreno sin división de praderas, haciendo que los animales realicen grandes caminatas en busca de alimentos produciéndole desgaste energético. (Ortega, Gómez 2006).

Los animales pueden reducir considerablemente su productividad y bienestar, debido a que aprenden a tener miedo a las personas en general o a algunos individuos como resultado de un manejo rudo. Los animales tienden a asociar el maltrato con las personas. Animales que son frecuentemente maltratados presentan temperamentos inadecuados implicando la producción a esto sumándose la dificultad de manejo. (Ortega, Gómez 2006).

El estudio de la Etología Bovina para su aplicación en la práctica del manejo de ganado, radica en que los animales que son tratados con la mayor aproximación a las condiciones naturales de su especie, alcanzan un máximo rendimiento debido a la mínima presencia o a la ausencia total de stress que pudiera afectar el equilibrio productivo, ocasionando grandes pérdidas en cantidad y calidad. No es conveniente realizar cambios repentinos según sus condiciones, los animales bovinos tienen facilidad de adaptación al medio brindándoles seguridad en el espacio asignado, se lograría buenos resultados si se tuviera en cuenta cuales son las necesidades diarias del animal, con la seguridad de que el productor recibirá la recompensa esperada en la producción. (Machado, 2013).

Con lo anterior no solo se busca aumentar la producción evitando el estrés del animal, sino que se busca es facilitar el manejo en el trabajo de la explotación, evitando accidentes tanto para el trabajador como para el animal. (Machado, 2013).

Comportamiento animal en pastoreo

Dentro del comportamiento de los animales se consideran las actividades realizadas por estos durante el proceso de apacentamiento o estancia en la pradera. La información respecto a los hábitos de pastoreo de los animales es de gran importancia, ya que los hábitos de pastoreo representan uno de los medios más efectivos por medio de los cuales los animales se adaptan a las diferentes condiciones ambientales y por lo tanto a través de su conocimiento y entendimiento es posible influir sobre la producción animal. El conocimiento sobre los hábitos de pastoreo proporciona una herramienta útil para el establecimiento de programas de manejo,

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO tanto del pastizal como de los animales. La forma tradicional de alimentar los bovinos es el pastoreo, aunque en ocasiones las inclemencias climáticas hacen afectación al sistema, haciendo necesario la implementación de suplementos para equilibrar el abastecimiento de alimento según necesidad requerida. (Rocha, Díaz 2014)

El pastoreo nocturno en bovinos muestra una pauta individual que realizando la actividad en grupo, realizándolo a diferente hora, el 60% de la variación en el tiempo gastado en pastar de noche es causado por diferencias en el tiempo gastado en pastorear por el día, además existen diferencias entre algunas razas y genotipos en sus actividades. (Rocha, Díaz 2014).

En los bovinos el consumo animal ha presentado diferentes cambios evolutivos para la adaptación, por parte del tracto digestivo, igualmente sus quijadas y dientes. A pesar de estos cambios adaptativos, el proceso de recolección de alimento es habitualmente una demanda para los animales en pastoreo. Parece ser que el consumo de alimento verdadero empiece en bovinos a la tercera semana de edad, donde va desarrollando sus habilidades digestivas hacia los estándares de la edad adulta (Rocha, Díaz 2014).

Aunque el estudio del comportamiento de los animales en pastoreo es una actividad que ha sido enfocada principalmente al consumo de forraje, se tiene que destacar las otras actividades desarrolladas en los periodos de pastoreo también son importantes para el análisis. (Rocha, Díaz 2014)

Cuando se habla de manejo en praderas cabe destacar que es un conjunto de prácticas agronómicas y zootécnicas; donde el propósito es aumentar la producción y calidad nutritiva del forraje durante la fase productiva y mejorar la eficiencia por parte del animal con la convicción de optimizar la productividad y sostenibilidad de los sistemas de producción. (Rocha, Díaz 2014).

Oferta Forrajera

Brachiaria de Cumbens: es la especie más cultivada del género Brachiaria, constituyéndose en la base de la alimentación de muchos de los sistemas de producción ganadera en el trópico, por sus altos rendimientos en materia seca y capacidad de pastoreo (Vega et al., 2006). En estudios realizados por el CIAT en Colombia han reportado contenidos de 12 a 15% de proteína cruda y hasta un 60% de digestibilidad de la materia seca, superando a numerosas forrajeras tropicales.

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

Es la especie mejorada que más se ha extendido en los últimos años en los Llanos Orientales y en el Piedemonte Amazónico de Colombia. No obstante, su buena calidad y producción de forraje, tiene limitaciones de uso debido a la susceptibilidad al ataque del mion. Con el uso de la *Brachiaria de Cumbens* en la región se han encontrado ganancias de peso animal de 160 kg/animal por año, bajo pastoreo continuo con 1.5 animales/Ha, pero con interrupciones en el ciclo de uso hasta por un año debido a la alta incidencia del mion. La *Brachiaria de cumbens* es una de las principales gramíneas utilizadas en el trópico por su fácil adaptabilidad y resistencia al medio, es muy apetecida por los bovinos por su alto contenido de proteína y fácil digestibilidad. (Vega et al, 2006)



Figura 1 Praderas finca la Vorágine (fuente Elaboración propia)

MELINA (*Gmelina*) pertenece a la familia Verbenácea, nativa de India e introducida al país en la década de los 60. Esta es una especie promisoría debido a la capacidad de renovación y acelerado crecimiento como especie maderable (Aparicio, Abril 2016)

La melina es de temperamento heliófita, tolera una precipitación anual entre 750 y 4500 mm, y aunque la especie es nativa de bosques húmedos, también se produce en zonas secas, prefiere una temperatura entre 18 a 25°C (Aparicio, Abril 2016). Siendo una leguminosa con alta calidad nutricional y facilidad de adaptación al cualquier medio, es muy apetecida por los bovinos.

La melina arbórea es una planta con potencial forrajero para ser incorporada en bancos forrajeros, dado su producción de biomasa, acelerado crecimiento y aceptable calidad nutricional lo que demuestra un gran potencial productivo que la hace propicia para ser utilizada en

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO alimentación animal. Sin embargo, es indispensable intensificar su investigación en otras zonas del país. (Aparicio, Abril 2016)



Figura 2 Banco de Proteína Finca La Vorágine (Fuente Elaboración Propia)

BOTÓN DE ORO: (*Tithonia*) *diversifolia* Gray. Familia Asteraceae. Es una planta herbácea perteneciente a la familia de las compuestas: Asteraceae, su altura oscila entre 1.5 a 4.0 m, posee hojas con bordes aserrados y pedúnculos que pueden variar de 5 a 20 cm de largo. Su inflorescencia se presenta en capítulos y es de color amarillo.

Es una planta con contenidos altos de proteína: desde 20% en suelos poco fértiles y pedregosos, hasta 32% en suelos de buena fertilidad. Se puede utilizar en alimentación de bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, aves. En la ración de los bovinos se puede suministrar hasta en un 25%. En ovinos la proporción es igual solo que éstos al ser más selectivos, solo consumen las hojas. (Ríos, 1993).

KING GRASS MORADO: (*Pennisetum purpureum*) Se adapta a una amplia gama de suelos, desde francos a arcillosos y de mediana a alta fertilidad. Se desarrolla bien en altitudes entre 0 a 2100 msnm. Requiere buena humedad del suelo, pero no tolera encharcamiento. (Rivera, 2014).

Esta especie es perenne y de crecimiento erecto, y puede alcanzar hasta 3 m de altura. El tallo es similar al de la caña de azúcar. Puede alcanzar 2 cm de diámetro. Las hojas son anchas y largas con vellosidades suaves y no muy 6 largas, verdes claro cuando son jóvenes y verde oscuro cuando están maduras. La relación Hoja - Tallo es mayor que en el pasto Elefante.

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

Forraje: Puede producir hasta 26.3 t MS/ha-1 con cortes cada 75 días sin fertilizar, y hasta 37.7 t MS/ha fertilizado con 200 kg/ha de N. Animal: Ganancias 400 y 600 g/a/d (Rivera, 2014).

Identificación de Razas de Ganado

Ganado Cebú

Es conocido como ganado con Giba, que según la disposición de la misma puede ser torácica o cervico-torácica. Las razas cebuinas están clasificadas en seis grupos: el primero corresponde a los animales con características de la raza Guzerát; el segundo grupo comprende a los animales con rasgos de Nelore (Ongole); el tercer grupo a animales con apariencia de la raza representativa Gyr, en la cual también se encuentran la Red Sindhi y Sahiwal; el cuarto grupo son animales del tipo Misore; el quinto grupo es formado principalmente por una mezcla heterogénea de diferentes razas de las cuales la Siri es representativa y, finalmente, la raza Dhanni de Pakistán, única en el sexto grupo. Esta es una raza por excelencia para la producción de carne, que en los trópicos tiene la gran ventaja de su segura y fácil adaptación. (Sanders, 1980).

El pelaje del Cebú generalmente es blanco o acerado de acuerdo con las distintas variedades, aunque en algunos casos existen combinaciones de colores el (Gyr) presenta combinaciones de colores en forma jaspeadas, el (Nelore) algunas veces alterna su blancura con manchas plateadas o negras. (Sanders, 1980).



Figura 3 Novillas Utilizadas Para el Estudio (Fuente Elaboración Propia)

Pardo suizo

Características, Posee fuertes extremidades y pezuñas que le permiten ir a la búsqueda de alimento en terrenos difíciles con pasto escaso y pocos abrevaderos. Su piel robusta, con un grueso pelaje castaño y su pigmentación ocular azul y negra resiste mejor la radiación solar extrema. Su disposición a aportar buena leche y carne permiten al propietario adaptar su producción. (Newman, 1,999).

Características físicas: se observan varios tonos de color pardo, predominando el pardo bronce y va del castaño claro con gris al castaño muy oscuro. El borde del hocico es muy claro, así como el testuz y a menudo se observa una raya dorsal coloreada. También se observa una sombra clara en la ubre y dentro de las piernas; es evidente un sombreado más oscuro alrededor de los hombros y cuello comparados al resto del cuerpo. La base de la cola varía de castaño oscuro al negro. La piel es pigmentada, el hocico es negro y los cascos oscuros y muy duros. El peso corporal va de 544 a 680 kg para las hembras adultas y de 952 a 1133 kg para los machos adultos. (Newman, 1,999).

Gyr

Según asocebú las primeras importaciones de estos ejemplares que llegaron a Colombia procedentes de Brasil. La raza Gyr de gran potencial lechero, tiene la habilidad para sobrevivir, crecer y reproducirse eficientemente en el medio tropical Colombino.

Es una raza de talla media, frente amplia y ultra convexa, cuernos son caídos y dirigidos hacia abajo, orejas largas y colgantes terminadas en punta entorchada. Su piel es colgante y floja; el color típico es blanco moteado de rojo habiendo estirpes con más rojo que blanco, cuello de buena longitud grueso en los toros y fino en las vacas, giba grande y en forma de riñón. Dorso y lomo son anchos y horizontales, el grupo amplio con ligero desnivel. Los toros llegan a pesar en promedio 750 kg y las hembras 450 kg, los becerros al nacer pesan 25 kg promedio.

Jersey

Es una raza orientada a la producción de leche, la vaca es de tamaño pequeño, es la mejor para producir leche en cualquier sitio del mundo. Tiene perfil cóncavo, frente ancha, cara corta y

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO descarnada, arcos orbitales, morro amplio. Los colores van desde el bayo claro, pasando por el marrón, hasta casi negro, aceptándose las manchas negras. (Asocebú, 1956).

El color de la ubre, el vientre y caras internas de los muslos son más claros y todas las vacas poseen hocico negro y pestañas negras. Es un animal de talla pequeña de 1,25 m de alzada y peso promedio entre 350 y 430 kg; de hueso fino y excelentes patas, se acopla a cualquier tipo de topografía. Los terneros jersey nacen con peso aproximado de 25 kg. (Asocebú, 1956)

Cruce normando x cebú

Según Asonormando (2001) estas son algunas de las bondades que se obtienen con el cruzamiento Normando x cebú: Buen desarrollo esquelético, mayor precocidad, docilidad y facilidad de manejo, mejores ganancias diarias de peso, mayor producción de leche y alto contenido de sólidos totales Canales de alta calidad con excelente marmóreo.

La producción de leche se ha registrado promedios de producción de 6 litros por día en ordeño con ternero, con pesos de destete de 180 kilos a los 9 meses, la producción total es de 1648 litros con lactancia de 296 días promedio.

Carne a niveles de los machos el peso al sacrificio es de 500 kilogramos con una edad promedio de 26 meses. Los resultados más interesantes son: Peso adecuado a sacrificio a menor edad que garantiza mayor terneza y calidad de la carne. Perímetro torácico promedio de 185 cm y perímetro a la pierna promedio de 94 cm, características de conformación que le permite obtener mayores rendimientos tanto en el porcentaje de carne como el rendimiento en canal.

MARCO GEOGRAFICO

La fundación del municipio de Yopal fue a partir del año 1920. Los primeros habitantes de la región fueron los nativos de Cravo Sur, llamados así por los españoles, ellos fueron aproximadamente 60 familias que se ubicaron cerca de la quebrada la Guamalera, vía al Morro y esta era perteneciente la comunidad los Achaguas. El Municipio de Yopal, desde ese entonces se ha dedicado a la ganadería, y la búsqueda de mercados para la comercialización del mismo.

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

De acuerdo al mapa de uso del suelo, se muestra que la vereda el picón, cuenta con suelos de textura areno arcilloso (70% arcilla y 30% arena) con un PH de 3.5 a 4.8.

La finca ganadera La Vorágine está ubicada en la Vereda Picón a 18 km de Yopal Casanare, por carretera pavimentada vía al corregimiento Morichal. Limita por el norte con la vereda Sirivana, por el oriente con la vereda el Garzón y por el occidente con Morichal.

La topografía donde se ubica es Plana, con pendientes inferiores al tres por ciento (3%) presentando pendientes hasta del diez por ciento (10%) en el punto de encuentro de la sabana. Clima: Esta calificado como cálido húmedo, con precipitaciones promedio anual entre dos mil y cuatro mil metros (2000 – 4000), radiación solar de seis a ocho horas diarias. (Codazzi, 2003).

Temperatura: la temperatura promedio de veinticuatro a veintiséis grados centígrados promedio (24 - 26 °C) Con vientos moderados como es característico de la ubicación de la región, el clima se presenta con una estación seca de noviembre – Abril y una estación lluviosa para el resto del año, siendo enero el mes más seco, y julio y agosto los más lluviosos, La humedad relativa permanece con muy baja variación debido a las características de la temperatura y precipitaciones. (Codazzi, 2003).

La altura sobre el nivel del mar 350 msnm la humedad relativa es 75 % suelos descripción textura arenosos, estructura granular, pH 4.5 materia orgánica baja menor a 1% topografía plana en su totalidad, nivel freático alto. Nivel económico: Apoyando las actividades de agricultura, ganadería y turismo, dotando al área de influencia de un adecuado sistema de comunicación e infraestructura vial y equipamientos de apoyo al agro. Ya que la dinámica socioeconómica se realiza directamente con la ciudad de Yopal o Bogotá. (Codazzi, 2003).

MARCO CONCEPTUAL

Zootecnia: se ocupa del estudio de todos los aspectos encaminados a proporcionar la cantidad de sustancias nutritivas adecuadas para procurar un estado óptimo de los animales domésticos. (Rodríguez, 2001).

Balance de dietas: permite conocer el valor nutricional de los componentes existentes en la finca, determinar los requerimientos nutritivos de cada especie animal para la elaboración de raciones alimenticias. (Ramírez, 2014).

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

Banco de proteína: es un área compacta, sembrada con leguminosas forrajeras herbáceas, rastreras o erectas, o bien de tipo arbustivo, que se emplean para corte o pastoreo directo por rumiantes. (Luna, et al., 2012).

Bienestar Animal: es el conjunto de medidas para disminuir el estrés, la tensión, el sufrimiento, los traumatismos y el dolor en los animales durante su crianza, transporte, entrenamiento, exhibición, cuarentena, comercialización o sacrificio. (Garzón, 2006).

Comportamiento Bovino: estudia la conducta y costumbres de los animales en su medio ambiente. Es la expresión de los cambios que se producen tanto dentro como alrededor del animal, en respuesta a ambientes externos e internos. (Peter, 1973).

Conducta animal: es considerada como un movimiento definido en respuesta a un acontecimiento concreto que se da en un determinado medio ambiente. (Peter, 1973).

Consumo voluntario de forrajes: la cantidad de materia seca consumida cada día cuando a los animales se les ofrece alimento en exceso. El consumo de forraje por animales en pastoreo es controlado por factores propios del animal, del forraje y del ambiente. (Mejía, 2002).

Conversión alimenticia: es la relación entre el alimento entregado a un grupo de animales y la ganancia de peso que estos tienen durante el tiempo en que la consumen. (De La Llata et al., 2001).

Ganadería doble propósito: es un sistema de manejo en donde se debe producir simultáneamente y de forma rentable carne y leche. En Colombia, este sistema representa el 40% del hato nacional.

Ensilaje: es un método de preservación para el forraje húmedo y su objetivo es la conservación del valor nutritivo del alimento durante el almacenamiento. (Garcés et al., 2004)

Etograma: es el conjunto de todas las unidades de conducta posibles de un organismo en su entorno natural y representa las restricciones con las que opera la inteligencia en su interacción con el entorno (Lahitte, 2002).

Etología Bovina: es la ciencia que se encarga de estudiar el comportamiento o conducta espontánea de la especie bovina, y que hoy en día, es aplicada a través de técnicas de manejo en la ganadería, por la gran utilidad que esta proporciona al productor. (Machado, 2013).

Ganancia de peso: se debe a la capacidad de conversión del alimento fibroso en carne. Lo cual depende de la raza y de las condiciones de alimentación. (Méndez, 2006).

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

Manejo animal: permite conocer, planificar y dirigir el uso de los recursos dentro de un sistema ganadero, considerando como recursos al suelo, el forraje, la infraestructura, los animales, entre otros. (Ortega, Gómez, 2006).

Metabolismo: conjunto de transformaciones químicas, físicas y biológicas que se realizan en los seres vivos, en sustancias propias o incorporadas, a través de los alimentos, con el fin de producir energía para el desarrollo de sus funciones y componentes de materia viva. (Osorio, 2010).

Nutrición: es el proceso por el cual todos los seres vivos obtienen la materia y energía que necesitan para formar sus propias estructuras y realizar sus funciones vitales. (Cardozo, 2009).

Pastoreo: son todas aquellas medidas capaces de proporcionar forrajes al ganado, de nutrirlo, manteniendo la productividad de recursos los forrajeros y conservando la fertilidad de los suelos. (Petit, Solorio, 2009).

Praderas: es un área en condiciones adecuadas de humedad en el suelo, donde siembran o dejan crecer gramíneas, leguminosas y/u otras herbáceas para el sustento animal. (Rocha, Díaz 2014).

Requerimientos nutricionales: son las necesidades que los organismos vivos tienen de los diferentes nutrientes para su óptimo crecimiento, mantenimiento y funcionamiento en general, dependiendo del momento del desarrollo del individuo. (Méndez, 2006).

Sistema de producción animal: un grupo de componentes que funcionan e interrelacionan para lograr un propósito común, tiene límites específicos, posee entradas y salidas, reacciona como un todo ante los estímulos externos. (Maycotte, 2011).

Suplemento: es aquel alimento que completa la cantidad de nutrientes del forraje que se está utilizando. (Méndez, 2006).

METODOLOGÍA

De acuerdo al objetivo planteada en el presente trabajo, inicialmente se observó el entorno de la finca ganadera La VoráGINE, analizando condición de praderas, manejo del bovino, sistema de producción, instalaciones, tipo de ganado, suplementos y suministro de agua, la visita se realizó con el apoyo del productor y administrador.

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

Con base en la información recolectada el tipo de estudio empleado para el desarrollo de la investigación es cualitativo, dado que se busca evaluar, caracterizar y determinar la etología del bovino en pastoreo nocturno. Con la finalidad de contar con la información que permita alcanzar los objetivos del presente estudio.

Fuentes de información

Según la investigación la información recolectada fue de tipo primaria, para proveer una evidencia directa de la investigación se realizó por medio de observación, salida de campo y entrevista no estructurada; Secundaria recolectada por medio de: revistas, artículos científicos, libros, tesis y materiales escritos. Los datos recolectados se procesaron estadísticamente para el estudio de relaciones simples entre variables.

Para el desarrollo de la investigación se efectuó un estudio comparativo del comportamiento de dos grupos de novillas en etapa de levante, en pastoreo diurno y nocturno durante catorce días, determinando variables de estudio en cuanto a la conducta alimenticia, caracterizando el ciclo circadiano en pastoreo, calculando el tiempo dedicado a cada actividad durante los catorce días de evaluación.

También se determinó la ganancia de peso del animal registrando pesajes individuales al inicio y al final de la evaluación, siendo analizados estadísticamente. Para establecer el rango de actividades diarias del bovino, diseñando un Etograma por día según importancia de los dos grupos de novillas como evidencia del desarrollo del estudio.

La técnica utilizada para la recolección de datos fue por medio de observación en campo, entrevista no estructurada y DVR, con registro diario de la actividad. Aplicación de estadística descriptiva para el análisis de los datos y así presentar la información de manera sistemática y resumida.

Observación en campo se realizaba a diario con responsabilidad estructurada de acuerdo a las exigencias mencionadas para dar cumplimiento al objetivo propuesto de la investigación sin exceder en lo organizacional.

Para el trabajo de campo se tomó dos grupos de novillas de levante, cada grupo conformado por diez animales de las mismas condiciones donde se evaluaron parámetros de igual peso, sexo, tamaño, edades y manejo, en observación diurna durante siete días, luego se observó el segundo

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO grupo, pero en horario nocturno, permitiéndoles un ambiente adecuado para el desarrollo de las actividades habituales sin interrumpir las labores durante catorce días.

Entrevista no estructurada: donde se efectuó al productor y administrador de la empresa ganadera, una serie de preguntas concernientes con el manejo de la empresa de gran utilidad al momento de iniciar la investigación como también para la elaboración del contenido del trabajo. En el desarrollo de la actividad se utilizaron herramientas como Cámara de video, computador, cámara fotográfica, libreta de apuntes y mi presencia diaria durante los catorce días estipulados para la observación, manteniendo los márgenes de manejo habitual en cada grupo.

Con la información recolectada durante el proceso fue plasmada en Etograma de mi propia autoría sobre conducta alimenticia del bovino día -noche, los datos fueron identificados por medio de tablas. Realizado el análisis estadístico determinado variaciones según los datos obtenidos necesarios para dar cumplimiento al objetivo propuesto en la investigación.

TRABAJO DE CAMPO

Materiales y Métodos

La explotación La VoráGINE es propiedad del señor Omar Holguín y fue establecida en el año 2003, tiene una extensión de 150 hectáreas, con áreas de bosque, espejos de agua, banco de proteína y está enfocada a la producción doble propósito con sistema de pastoreo rotacional, toda la técnica que se maneja hace parte de las nuevas tecnologías.

El trabajo de campo tendrá como objetivo evaluar si mediante pastoreo nocturno en novillas etapa de levante con cruces cebuinas con las mismas características en peso edad y sexo, se logra incremento en la producción doble propósito; analizando variables de comportamiento con el fin de disminuir el estrés calórico producido por las altas temperaturas. Además, mediante un análisis estadístico se determinará la viabilidad del proyecto, posteriormente se evaluará las implicaciones de carácter técnico que esta actividad traerá para la explotación.

Para la realización del análisis se utilizó tres potreros establecidos con pasto *Brachiaria* con división de cerca eléctrica y cortinas rompe viento, con dimensión de ½ hectárea cada uno, donde se evaluó 20 novillas divididas en dos grupos en etapa de levante con peso promedio de

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

261kg, cada grupo conformado por diez animales de las mismas características. La investigación se llevó a cabo durante 14 días, a partir de 26 abril al 9 de mayo del 2017.



Figura 5 Primer Grupo de Animales (Fuente Elaboración Propia)



Figura 6 Segundo Grupo de Animales (Fuente Elaboración Propia)

Para la realización de la investigación se constituyeron dos grupos:

El primer grupo se evaluó durante siete días en pastoreo rotacional diurno las veinticuatro horas con suministro de: agua, sal mineralizada a gusto, suplemento y adecuado manejo, el segundo grupo el análisis fue realizado durante 7 días en pastoreo nocturno con las mismas condiciones del primer grupo, con la diferencia de ser trasladados al corral tipo 7:30am, ingresaban al potrero nuevamente 5:30 pm.

Los animales fueron pesados individual dos veces durante la evaluación, para determinar la ganancia diaria de peso (GDP), con báscula manual al inicio y final del estudio.



Figura 7 Pastoreo de Día (Fuente Elaboración Propia)



Figura 8 Pastoreo de Noche (fuente: Elaboración Propia)

Variables del Comportamiento evaluadas

Para la evaluación del comportamiento diario de las novillas, se utilizó el método directo de observación visual y video cámaras, se monitorearon y se calcularon los tiempos invertidos por los animales durante el desarrollo de sus actividades en las siguientes variables: pastoreo, rumia, descanso, consumo de agua, consumo de sal, consumo de suplemento, traslado, excreto urinaria y excreto fecal.



Figura 9 Cámara de monitoreo utilizada para la investigación (Fuente: Elaboración Propia)

El tiempo de pastoreo corresponde al período en que el animal está aprehendiendo el forraje, donde lo puede realizar en horario diurno y nocturno para el buen desarrollo de sus actividades, es la principal conducta alimenticia en el desarrollo del bovino.

El tiempo de rumia es considerado como el período en que el animal está masticando el bolo alimenticio retornado del rumen y que se observa mediante los movimientos de la boca del animal. Se midieron los porcentajes, rumia en pie y rumia echado.

Descanso se refiere al tiempo en el cual no se presenta actividad de los animales. Se midieron los tiempos de descanso en pie y descanso echado, para realizar medición de la cantidad de horas diarias que utilizaron para tal actividad. El tiempo diurno que dedican los animales al consumo de agua. Donde se estipulo la cantidad de veces diarias de los dos grupos de bovinos para el desarrollo de la acción en la investigación.

Consumo de sal es el tiempo diurno que dedican los animales al consumo del mineral, el porcentaje se realizó según la cantidad de tiempo utilizado por el animal. Igualmente se hizo con el consumo de suplemento.

El traslado es la medición de tiempo que dedican los animales al desplazamiento, no relacionado con la búsqueda de alimento, agua y/o sal, la medición se hizo mediante el recorrido que hacía potrero- corral. El Hojarasqueo es el tiempo que dedicaron los animales para realizar ramoneo por los alrededores del bosque. Se pudo hacer cálculos según minutos en cada acción durante el día. Excreto fecal y urinaria, tiempo que dedicaron los animales para realizar sus necesidades básicas, las dos actividades fueron cronometradas, esta fue obtenida mediante la observación directa.

Infraestructura

Un manejo eficiente de los animales depende directamente de las instalaciones, el Corral está construido con material plástico, portones en tubo de hierro, piso en concreto contiene cuatro compartimentos o corrales amplios y cómodos para que el ganado este tranquilo y no sufra ningún tipo de estrés, también está conformado por coso, manga, brete, báscula y embarcadero para el desarrollo de las actividades de la empresa ganadera.



Figura 10 Corral Para Bovinos (Fuente elaboración Propia)

Los Saleros son construidos en material plástico con techo evitando humedad y encharcamiento que facilite el consumo del producto. Son ubicados en sitios sombreados y visibles con mayor acceso del animal y menor presencia de personas y otros animales diferentes a los lotes evaluados evitando el tres que pueden afectar el desempeño.

Los bebederos son diseñados en plástico con flotador, el suministro de agua hacia los bebederos se realiza por medio de acueducto desde pozo profundo, donde son ubicados en cada potrero en sitios adecuados con sombra y facilidad de acceso del bovino.



Figura 11 saleros (Fuente Elaboración Propia)



Figura 12 Bebedero (Fuente Elaboración Propia)

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Etogramas del Bovino en Pastoreo Normal

Las siguientes figuras muestran la distribución en tiempo de las actividades diarias de las novillas evaluadas, horas dedicadas al primer grupo, donde se destacan algunas actividades en relación a otras, como es la cantidad de tiempo en pastoreo y rumia. Coincidiendo en lo habitual con lo dicho en la literatura. Según Stockdale, King (1983) los bovinos gastan en promedio un 40% pastoreando y 27% en rumia. Pero Phillips (1993) indica que los bovinos pasan 38% pastoreando 23% rumiando echadas y 10% rumiando en pie. Hodgson (1990) dice que el

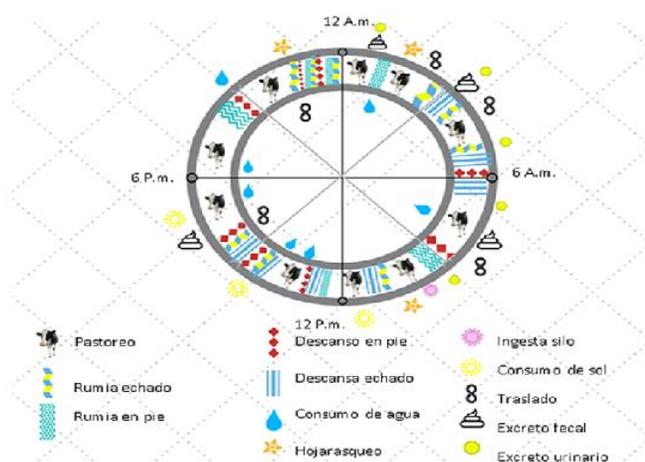
Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

promedio para pastoreo es de 35,8% y para el tiempo de rumia 32,5%. Según la literatura muestra estos promedios relativos, se debe tener en cuenta que todos los sistemas de producción no son iguales y los resultados pueden arrojar diferente teniendo en cuenta la raza, edad y genética del animal.

Teniendo clara la información se realizó la evaluación de un grupo de novillas etapa de levante pastoreo normal para ser confrontado con la literatura, dando inicio con el análisis de las siguientes variables: pastoreo, rumia echado, rumia en pie, descansa en pie, descansa echado, consumo de agua, Hojarasqueo, ingesta de silo, consumo de sal, traslado, excreto urinaria y excreta fecal. La observación en campo de los animales las 24 horas durante siete días, con el apoyo de herramientas tecnológicas como cámara de video y personal de apoyo en el manejo de los animales.

Las siguientes graficas muestran el seguimiento de las actividades diarias realizadas por el grupo de novillas utilizadas para la evaluación, donde fueron identificadas con numeral para facilidad de observación, la información se obtuvo de forma sistemática y fue plasmada en las siguientes gráficas.

Etograma Primer día

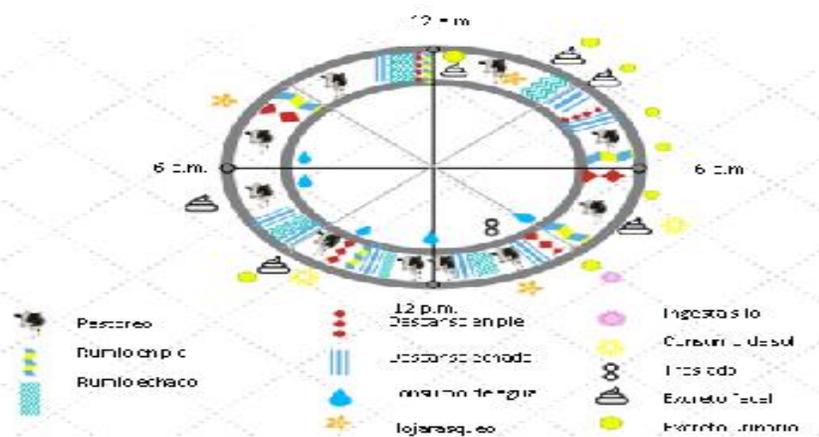


Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

Etograma Segundo día



Etograma Tercer día

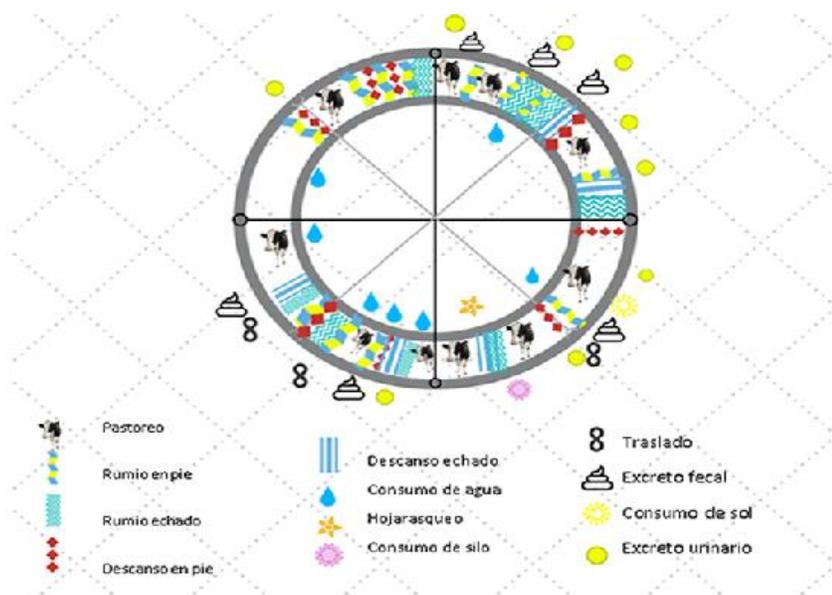


Etograma Cuarto día

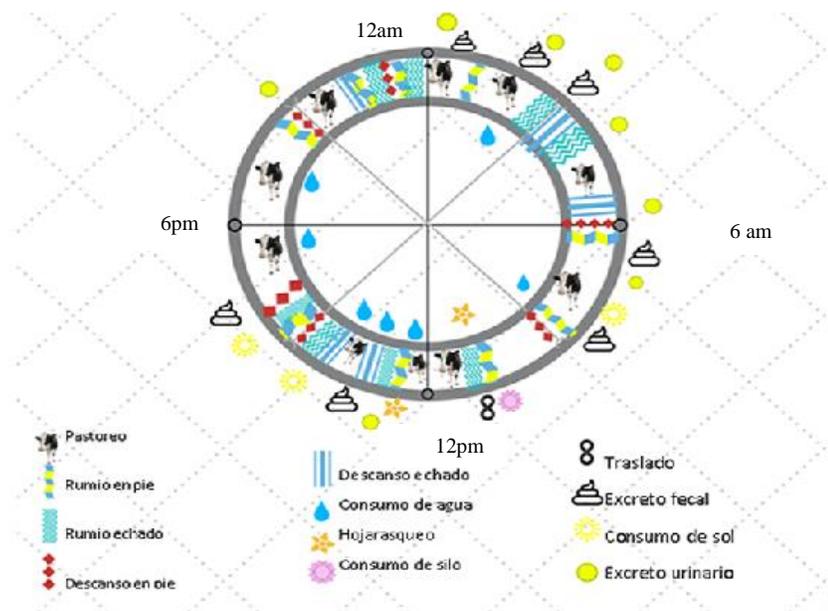
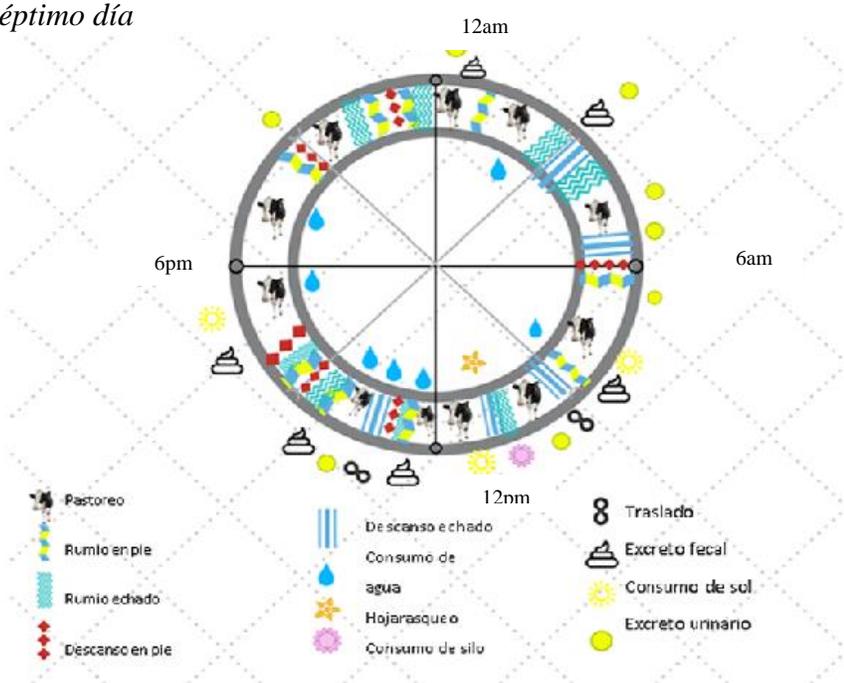
Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO



Etograma Quinto día



Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

Etograma Sexto días*Etograma Séptimo día*

De acuerdo al comportamiento de los animales en pastoreo se lleva a cabo la unificación de los datos en una tabla para hallar el promedio que consolida las variaciones conductuales del

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO
 ciclo circadiano en bovinos las 24 horas durante siete días, en el cual podemos identificar el tiempo utilizado por cada una.

Tabla 1
Tabla de Datos del Comportamiento Diurno del Bovino

Orden	Aspecto	1 día	2 día	3 día	4 día	5 día	6 día	7 día
1	Pastoreo	11h	9h	11	10h	10	11h	11h
2	Rumia en pie	3h	4h	3h	4h	3 ¹ / ₂ h	4h	5h
3	Rumia echado	5h	3 ¹ / ₂	3h	4h	4h	3h	3h
4	Descanso en pie	2 ¹ / ₂ h	4h	4h	3h	3h	3h	3h
5	Descanso echado	2	3h	2h	2h	3h	2h	2h
6	Consumo de agua	12min	10min	12min	12min	11min	12min	13min
7	Hojasqueo	30min	20min	30min	15min	20min	30min	20min
8	Consumo de silo	18min	20min	18min	15min	20min	20min	15min
9	Traslado	10min	8min	8min	10min	10min	9min	9min
10	Consumo de sal	12min	13min	12min	15min	12min	9min	12min
11	Excreto fecal	96 seg	90seg	96seg	80seg	96seg	85seg	85seg
12	Excreto urinario	80seg	120seg	87seg	80seg	110seg	90seg	80seg

Tiempo de Actividad del Bovino (Fuente: Elaboración Propia)

La tabla N° 1 muestra las variables de alimentación durante las 24 horas del día, donde se especifica el tiempo que dedicaron los animales según actividad, luego se establecieron por orden de importancia según los resultados.

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

Tabla 2**Tabla Promedio de Actividades Novillas en Pastoreo Normal**

	%	Pastoreo (h)	Rumia en pie (h)	Rumia echado (h)	Descansa en pie (h)	Descansa echado (h)	Consumo de agua (m)	Hojarasqueo (m)	Consumo de silo (m)	Traslado (m)	Consumo de sal (m)	Excreta fecal (m)	Excreta urinaria (m)
Total	100%	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Media	51%	12,125	3,785 16%	3,642 15%	3,214 13%	2,285 10%	0,117 0,49	0,23 0,98%	0,16 0,68%	0,10 0,42%	0,12 0,49	89,71 0,10%	92,42 0,11%
Moda	46%	11	4 17%	3 13%	3 13%	2 8%	12 0,50	20 0,83%	15 0,63%	0,10 0,42%	0,12 0,50	96 0,11%	80 0,9%
Mediana	46%	11	4 17%	3,5 15%	3 13%	2 8%	12 0,50	20 0,83%	15 0,63%	0,10 0,42%	0,12 0,50	90 0,10%	87 0,10%

Promedio Actividades (Fuente Elaboración Propia)

En la tabla N° 2 se presentan los resultados en porcentajes (%) de las conductas diarias registradas, en ella se observa que este grupo utilizó 11 horas diarias de pastoreo (51%) del día, muy por encima de lo reportado por Según Stockdale, King (1983). El consumo diario de materia verde para un bovino es del 10% de su peso vivo. La ingestión de alimento es un factor que tiene mayor efecto sobre la producción de carne y leche y uno de los principales objetivos en una explotación es aumentar el consumo voluntario de materia seca. (Fedegan, 2007)

Las novillas en pastoreo normal mostraron un ciclo circadiano de alimentación muy marcado, de forma que tienden a comer en horas de la madrugada, en las primeras horas de la mañana, al atardecer y en las primeras horas del anochecer.

En cuanto a la actividad de rumia en pie y echado el animal utilizó 7 horas (31%) del día, donde se puede concluir que el bovino ocupa un promedio significativo de tiempo en hacer rumia ya sea echado o en pie, esto lo realiza con el fin de aumentar el aprovechamiento de los nutrientes, permite la producción de grandes cantidades de saliva para amortiguar el pH del rumen por lo tanto disminuye el riesgo de acidosis. (Relling, Mattioli, 2003). Tanto la ingestión de alimento como la rumia, son conductas con gran impacto productivo y muy sensible a los efectos del estrés.

Al respecto, Albright (1993) señaló que en promedio, 85% del tiempo total de pastoreo ocurre durante el día indicando que el 15% durante la noche, se debe tener presente que en los resultados influye el sistema de producción, raza y edad.

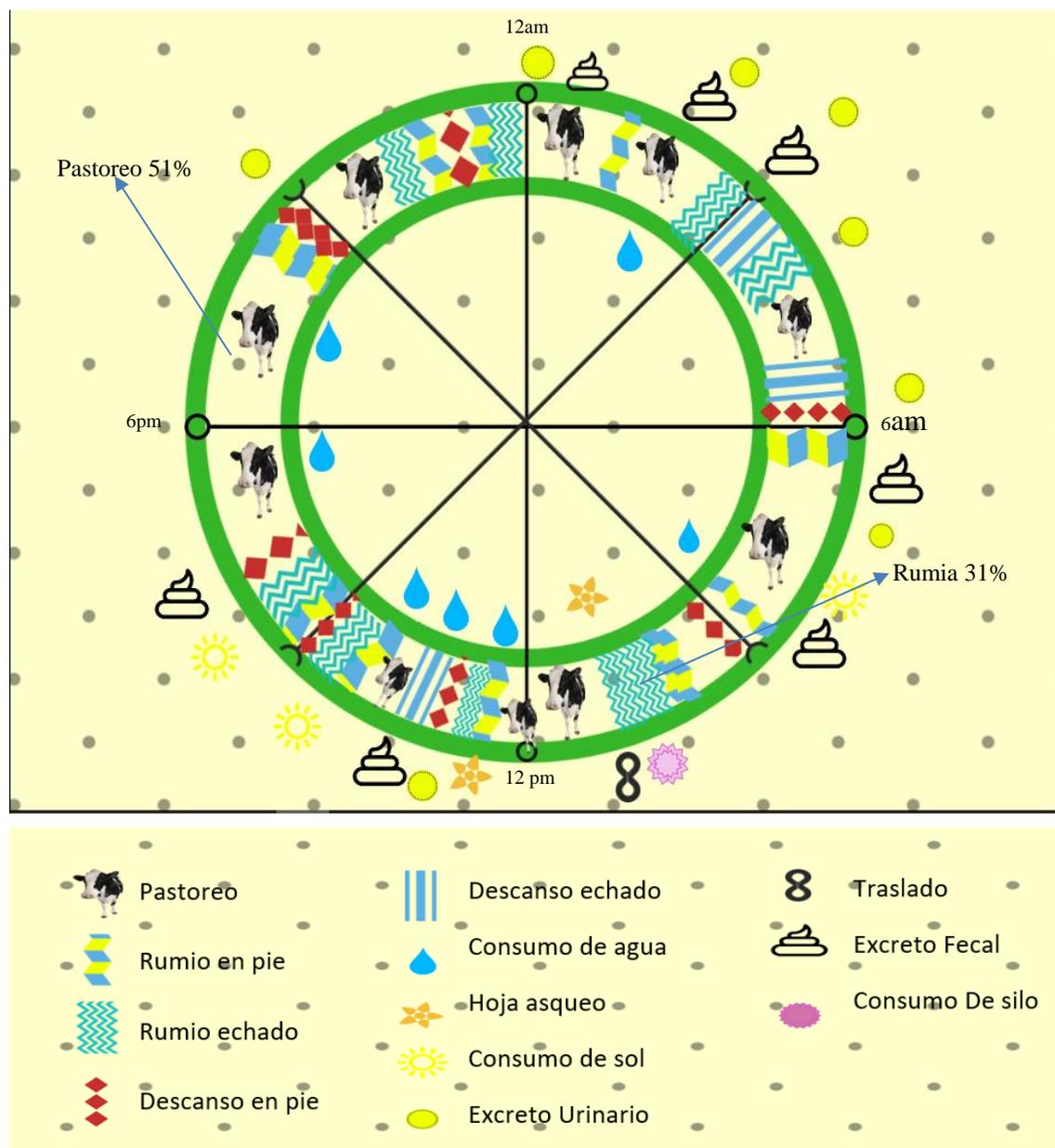


Figura 13 Etograma de Actividades Diarias del Pastoreo Normal (Fuente Elaboración Propia)

En un estudio realizado para comportamiento en pastoreo de un grupo de animales doble propósito ordeñadas dos veces al día el tiempo de pastoreo fue de 40% y de rumia 27% suplementando con suero líquido (Rangel, 2013).

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

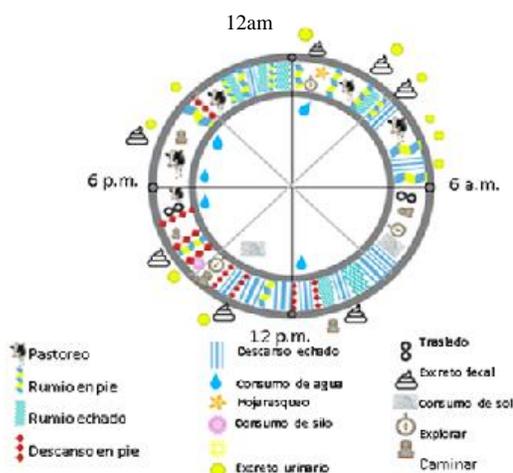
En el Etograma muestra que el tiempo de pastoreo fue superior al tratamiento escrito en la literatura, se puede analizar que pueden suceder diferencias según el sistema, raza y edad del bovino.

Etogramas del Bovino en Pastoreo Nocturno

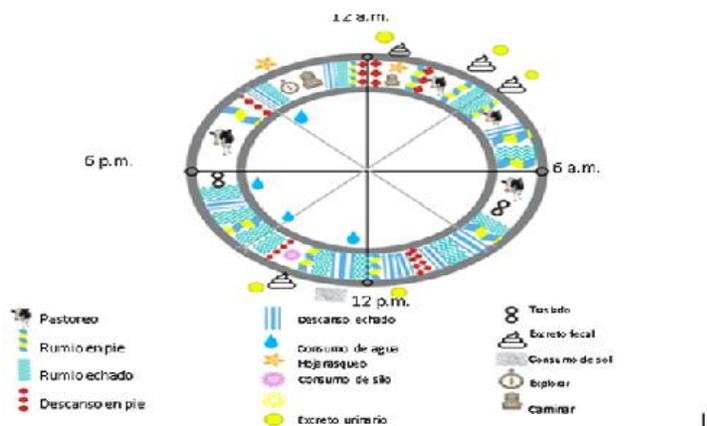
En las siguientes graficas muestra el tiempo utilizado para cada una de las actividades diarias del segundo grupo de novillas evaluadas en pastoreo nocturno, donde se destacan algunas actividades en relación a otras, como es la cantidad de tiempo en pastoreo y rumia; aunque es muy poca la información encontrada en la literatura un estudio realizado sobre Etología de vaquillas doble propósito en un sistema silvopastoril durante el período seco en una sábana tropical por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas Venezuela 2008, pp. 429-437, muestra según Etograma que el tiempo utilizado para pastoreo nocturno fue de 5 horas y la rumia de 6 horas.

Las siguientes graficas muestran el seguimiento de las actividades diarias realizadas por el grupo de novillas utilizadas para la evaluación, donde fueron identificadas con numeral para facilidad de observación, la información se obtuvo de forma sistemática y fue plasmada en las siguientes gráficas. Las variables de evaluación son iguales al del grupo anterior.

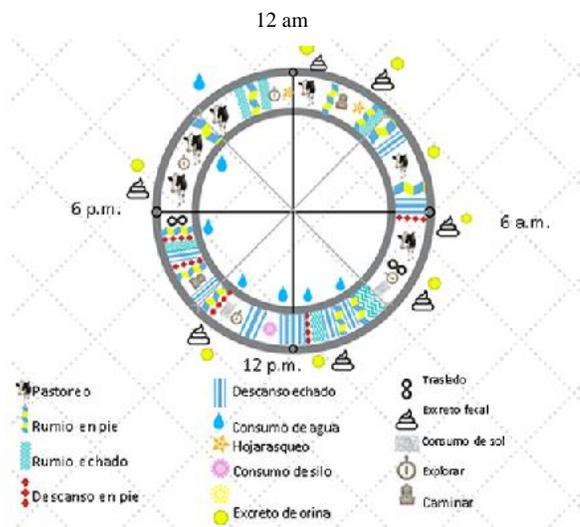
Etograma Primer día



Etograma Segundo día

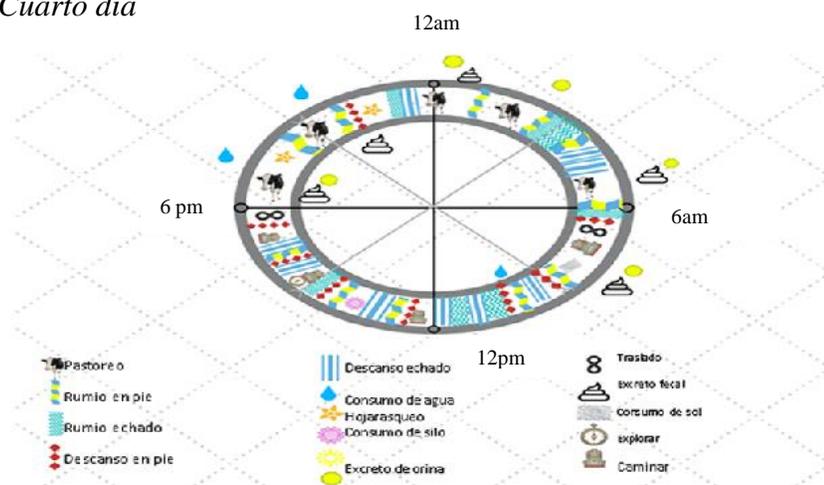


Etograma Tercer día



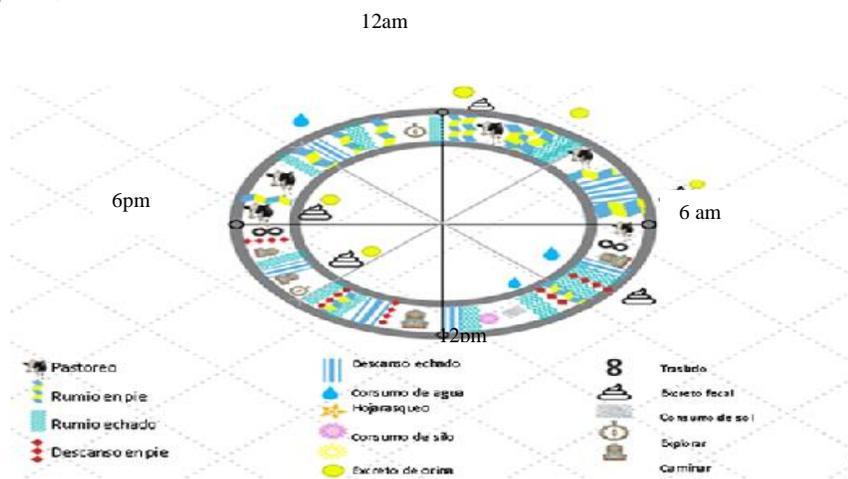
Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

Etograma Cuarto día



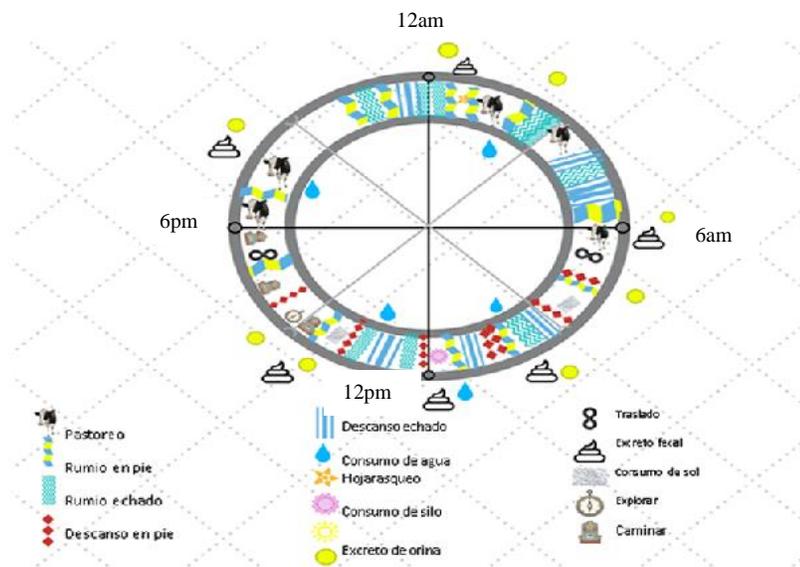
7

Etograma Quinto día

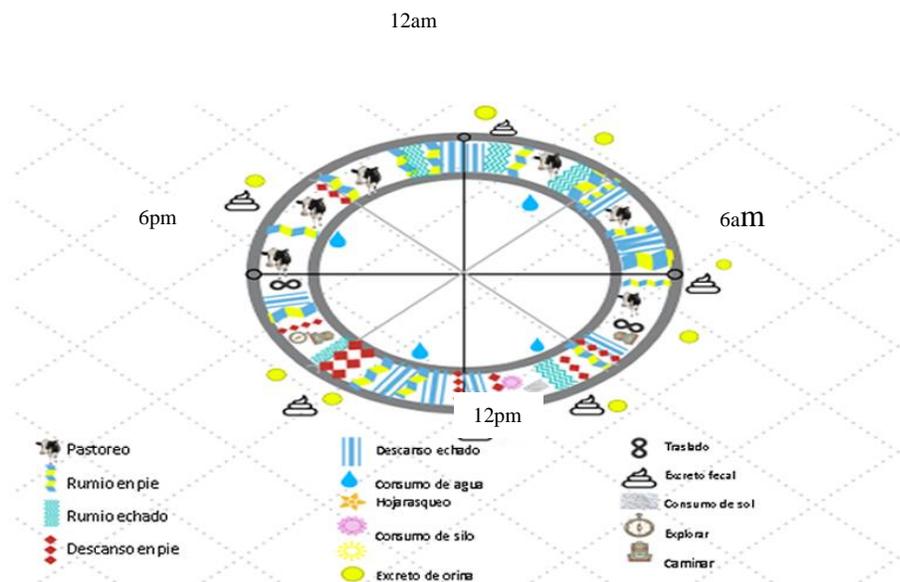


10

Etograma Sexto día



Etograma Séptimo día



Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

Para analizar la conducta de bovinos en pastoreo nocturno se lleva a cabo la planificación de los datos en una tabla para hallar el promedio de las variaciones conductuales del ciclo las 24 horas, donde la información se consolida en un Etograma.

Tabla 3**Tabla con Datos del Comportamiento Nocturno del Bovino**

Orden	Aspecto	1 noche	2 noche	3 noche	4 noche	5 noche	6 noche	7 noche
1	Pastoreo	6	5 ¹ / ₂ h	6h	6h	5 ¹ / ₂ h	6h	6h
2	Rumia en pie	5h	6h	5h	5h	6	5h	4h
3	Rumia echado	6	5h	6h	6h	5h	6h	5h
4	Descansa en pie	2 ¹ / ₂	2h	2h	3h	3h	3h	3h
5	Descanso echado	4h	5h	4h	3h	3h	3h	4
6	Consumo de agua	8min	7min	11min	8min	8min	11min	8min
7	Hojasqueo	20min	20min	20min	15min	15 min	15min	15min
8	Consumo de silo	18min	16min	12min	16min	16min	16min	12min
9	Excreto orina	80seg	85seg	80seg	90seg	90seg	90seg	80seg
10	Traslado	8min	7min	8min	6min	6min	7min	7min
11	Excreto fecal	90seg	86seg	86seg	80seg	80seg	80seg	95seg
12	Consumo de sal	12min	15min	12min	12min	516min	12min	13min

Tiempo de Actividad del Bovino (Fuente: Elaboración Propia)

En la tabla N° 3 se identifican las actividades diarias del bovino en pastoreo nocturno al 100%, los datos serán analizados según orden de importancia donde podemos evidenciar los respectivos promedios.

Tabla 4**Tabla con Promedios de Actividades del Bovino en Pastoreo Nocturno**

	%	Pastoreo	Rumia en pie	Rumia echado	Descanso en pie	Descanso echado	Consumo de agua (m)	Hojasqueo (m)	Consumo de silo (m)	Traslado (m)	Consumo de sal (m)	Excreta fecal (m)	Excreta urinaria (m)
Total	100	24h	24h	24h	24h	24h	24h	24h	24h	24h	24h	24h	24h
Media	24	5,85	5,14	7,87	2,21	3,85	0,6	0,17	3,13	0,7	0,13	85,28	85
Moda	25	6	5	6	3	3	0,8	0,15	0,16	0,7	0,12	80	0,09
Mediana	25	6	5	6	3	4	0,8	0,15	0,16	0,7	0,12	86	85
			21%	25%	13%	17%	3,33%	0,63%	0,67%	2,92%	0,50%	0,10%	0,10%

Promedio de Actividades (Fuente: Elaboración Propia)

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

La tabla N° 4 muestra la distribución porcentual de las actividades diarias de las novillas utilizadas para la evaluación, promedio de las variables, se destaca la importancia relativa de algunas actividades en relación a otras, como por ejemplo el tiempo dedicado al pastoreo y rumia es más del 80% del día. Aunque no concuerda con la literatura del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas Venezuela 2008, pp. 429-437, las novillas utilizaron un promedio de su tiempo del (27%) del día al pastoreo y el (54%) a la rumia; el consumo de agua equivale a (2.45%) siendo uno de los puntos más importantes dentro de la alimentación animal y su requerimiento es según la cantidad de materia seca consumida por el animal, dentro de las características nutricionales el bovino en etapa de levante necesita 33,6 litros de agua para cumplir sus necesidades básica durante el día. (Fedegan, 2007).

Las demás variables evaluadas muestran promedios específicos relacionados con el tiempo utilizado para sus actividades, deduciendo la diferencia de resultados dentro de las dos muestras evaluadas; donde se evidencia en la siguiente gráfica.

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

Analizando las figuras 13 y 14 los etogramas de los dos grupos de novillas los resultados permiten inferir que cuando los animales fueron restringidos al pastoreo aunque bajo el incremento de pastoreo nocturno aumento el tiempo de rumia, ya que a partir de las 7:30 se observó una actividad constante de rumia echado hasta las 5:30 con periodos cortos de rumia en pie y descanso, la primera muestra tiene un porcentaje en pastoreo del 51% y rumia de 31%, la segunda muestra el pastoreo es de 27% y rumia de 54%.

Tabla 5**Tabla Grupo de Animales Evaluados (muestra 1.)**

Orden	Identificación Animal	1er peso	2do peso
1	02-6	230	230
2	06-6	199	202
3	08-6	178	180
4	10-6	188	190
5	12-5	292	295
6	16-5	287	287
7	20-4	332	334
8	20-5	290	293
9	22-5	264	264
10	24-4	357	357

Animales Evaluados (Fuente: Elaboración Propia)

La tabla 5 muestra el número de animales, identificando el primer peso y segundo peso del primer grupo de novillas evaluadas en pastoreo normal.

Tabla 6**Tabla Grupo de Animales Evaluados (muestra 2.)**

Orden	Nº Animal	1er peso	2do peso
1	02-5	230	235
2	05-5	199	207
3	08-5	178	182
4	09-6	188	193
5	12-6	292	296
6	16-4	287	293
7	20-6	332	336
8	20-2	290	296
9	22-4	264	267
10	24-6	357	361

Animales Evaluados (Fuente: Elaboración Propia)

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

Tabla N° 6 se observa pesaje primero y segundo, del segundo grupo de novillas evaluadas en pastoreo nocturno.

Para determinar ganancia de peso los animales se pesaron 2 veces cada grupo durante el experimento, al inicio y al final en un ciclo de 14 días, con lo cual se determinó la ganancia diaria de peso (GDP) a través de la siguiente fórmula:

$$\text{GDP} = \frac{P_{\text{Final}} - P_{\text{inicial}}}{\text{Número De Días}}$$

Final inicial

Tabla 7
Tabla Muestra 1.

N° Animal	N° Animal	1er peso	2do peso	Ganancia diaria de peso
1	02-5	230	230	0.g/d
2	05-5	199	202	0.42g/d
3	08-5	178	180	0.28g/d
4	09-6	188	190	0.28g/d
5	12-6	292	295	0.42g/d
6	16-4	287	287	0.g/d
7	20-6	332	334	0.28g/d
8	20-2	290	293	0.42g/d
9	22-4	264	264	0.g/d
10	24-6	357	357	0.g/d

Ganancia Diaria de Peso (Fuente: Elaboración Propia)

En esta tabla 1 se analiza la ganancia de peso individual del primer grupo de novillas evaluadas para el respectivo análisis estadístico, con estas mediciones se desarrollará el siguiente

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO
 análisis estadístico. Donde muestra que no se obtuvieron ganancias de peso significativo no mayor a 0.21 Kg/día.

Tabla 8
Tabla Muestra 2.

N° Animal	N° Animal	1er peso	2do peso	Ganancia diaria de peso
1	02-5	230	235	0.71g/d
2	05-5	199	204	0.71g/d
3	08-5	178	182	0.57g/d
4	09-6	188	193	0.71g/d
5	12-6	292	296	0.57g/d
6	16-4	287	293	0.85g/d
7	20-6	332	336	0.57g/d
8	20-2	290	296	0.85g/d
9	22-4	264	267	0.42g/d
10	24-6	357	361	0.57g/d

Ganancia Diaria de Peso (Fuente: Elaboración Propia)

En la tabla 8 se analiza la ganancia diaria de peso individual del segundo grupo de novillas evaluadas, se puede analizar que la muestra 2 obtuvo mejores ganancias de peso que la anterior con promedio de 0,653 Kg/día estas mediciones que se van a tener en cuenta para hacer el análisis estadístico.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tabla 9**Tabla análisis de varianza Muestra 1**

RESUMEN					
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza	Des Std
Columna 1	10	55	5,5	9,166666667	
Columna 2	10	2,1	0,21	0,035933333	0,1895609

Resultados Análisis de Varianza (Fuente: Elaboración Propia)

De la tabla N° 9 se evidencia que la columna 1 representa la diferencia del primero al segundo peso correspondiente a la muestra 1; para estos datos se les calcula el promedio, la varianza, la desviación estándar que son los parámetros que vamos a tener en cuenta para hacer el análisis de las muestras. De igual manera, la columna 2 representa el incremento en (Kg/día) del aumento de los pesos de la muestra 1. Para estos datos se calculan los parámetros referidos anteriormente.

Tabla 10**Tabla Análisis de Varianza Muestra 2**

RESUMEN						
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza	Des Std	Coef var
Columna 1	10	55	5,5	9,166666667		
Columna 2	10	6,53	0,653	0,018801111	0,13711714	20,9980312

Resultados Análisis de Varianza (Fuente: Elaboración Propia)

De la tabla N° 10 se evidencia que la columna 1 representa la diferencia del primero al segundo peso correspondiente a la muestra 2; para estos datos se les calcula el promedio, la varianza, la desviación estándar que son los parámetros que vamos a tener en cuenta para hacer el análisis de las muestras. De igual manera, la columna 2 representa el incremento en (Kg/día) del aumento de los pesos de la muestra 2. Para estos datos se calculan los parámetros referidos anteriormente.

Para desarrollar el análisis estadístico y comparativo de las dos muestras obtenidas utilizaremos la distribución muestral de las diferencias entre dos medias muestrales, esto nos permitirá calcular

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

probabilidades para definir cuál de las dos muestras es mejor. Para ello se tiene en cuenta el siguiente procedimiento:

1. Identificamos el tamaño de las muestras.

$$n_1 = 10 \quad n_2 = 10$$

2. Calculamos la diferencia de los promedios de las muestras

$$\mu_1 = 0.21 \quad \mu_2 = 0.653$$

$$\mu_1 - \mu_2 = 0.653 - 0.21$$

$$\mu_1 - \mu_2 = 0.443$$

3. Calculamos la desviación estándar de la distribución muestral con la siguiente ecuación:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{0.189^2}{10} + \frac{0.137^2}{10}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{0.05449}{10}}$$

$$\sigma = \sqrt{0.00544}$$

$\sigma = 0.07381$ Que corresponde a la desviación estándar de la distribución muestral de la diferencia de las medias.

Cabe recordar que los parámetros se obtienen de la tabla anexa en la cual se encuentra el resumen de los resultados obtenidos.

Con estos resultados obtenidos enfoquémonos en calcular la probabilidad de que el promedio de los pesos en kilogramos por día (Kg/día) de los animales se encuentre por encima de 0.21 (Kg/día), esto es:

$$\text{Calcular: } P(\mu_2 - \mu_1) \geq 0.21$$

Para lograr éste objetivo primero estandaricemos los valores obtenidos y luego grafiquemos la campana de Gauss teniendo en cuenta que los datos corresponden a una distribución de

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

probabilidad normal en la cual los resultados los arroja la tabla de distribución de probabilidad normal.

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

$$Z = \frac{0.21 - 0.443}{0.07381}$$

$$Z = -3.19$$

Por lo tanto, se obtiene:

$$P(\mu_2 - \mu_1) \geq 0.21 = P(Z \geq -3.19) = 0.9993 = 99.93\%$$

Gráficamente se evidencia en la siguiente imagen:

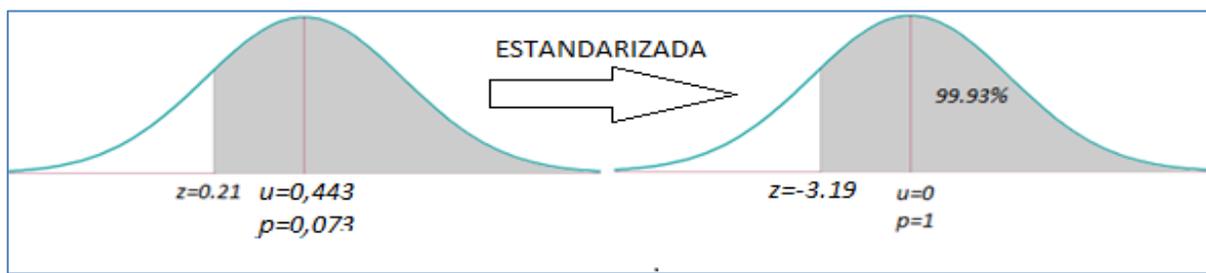


Figura 15 Campana de Gauss de Valores Obtenidos (Fuente Elaboración Propia)

Con los datos obtenidos en las tablas anteriores se obtiene el promedio y la desviación estándar, con esos datos y parámetros asimilamos la teoría de estadística a una distribución de probabilidad normal, esta distribución de probabilidad normal calculamos el valor z para buscarlo en la tabla de distribución de probabilidad normal para ello primero estandarizamos el gráfico.

La gráfica que se encuentra en la parte izquierda es la gráfica con los datos reales es decir con el promedio de 0,443 y una desviación estándar 0,073 y lógicamente un z de 0,21, estandarizada entonces tenemos un z de -3.19 una media de 0 y desviación estándar de 1, es decir que la gráfica del lado derecho ya la encontramos estandarizada y con él porcentaje del 99.93% de aceptación con los datos obtenidos inmediatamente anterior.

En consecuencia, la probabilidad de que el promedio de los pesos por día de los animales sea al menos de 0.21 (Kg/día) es del 99.93% lo que indica que es más factible de utilizar la muestra número dos.

CONCLUSIONES

El estudio permitió comparar el comportamiento diurno y nocturno de la ganadería doble propósito etapa de levante en pastoreo, donde le permite al ganadero detectar los diferentes estados fisiológicos y aplicar protocolos de manejo para el aprovechamiento de la productividad.

Se determinó variables en cuanto a conducta alimenticia del bovino, número de repeticiones y tiempo utilizado para ello, pero no se profundizó en la relación existente entre esas variables, donde será objeto de estudio en un siguiente trabajo de investigación.

Según el ciclo circadiano sobre conducta alimenticia mediante pastoreo nocturno en novillas doble propósito permitió ser confiable indicador de adaptabilidad y productividad a los cambios estipulados para el consumo alimenticio, donde se le dio cumplimiento al objetivo admitiendo resultados espontáneos en la aplicación.

Se determinó un Etograma basado en la información de campo, donde se estableció un gráfico y análisis estadístico que permitió analizar los datos; para que La Vorágine o productor de la región interesado en la información los pueda utilizar y mejorar su sistema de producción.

Al comprobar que la conformación en novillas se encuentra positivamente correlacionada con el aumento de peso diario promedio, puede ayudar al productor a formarse un criterio que le ayude a su vez seleccionar los animales con mejor conformación que tendrán más tendencia a poseer mejores tasas de producción. Por medio de los resultados de este trabajo se puede comprobar que la medición de ganancia de peso diario es muy útil para prever la importancia de implementar el pastoreo nocturno.

RECOMENDACIONES

El planear una evaluación de comportamiento en base a la experiencia obtenida a través de este estudio redundaría en el beneficio a análisis posteriores y la información disponible sobre este tema es todavía insuficiente, proporciona una motivación consistente para darle continuidad y persistir con la realización de pruebas del comportamiento en bovinos en cualquier sistema de producción.

Este trabajo marca el punto de partida a seguir para la realización de estudios del comportamiento bovinos en pastoreo nocturno. Al evaluar la capacidad de las novillas para desarrollarse consumiendo exclusivamente pasto y agua en horario nocturno. Las pruebas de comportamiento en pastoreo nocturno son una alternativa para tratar de disminuir los desgastes energéticos producidos por factores que afectan la conducta del animal.

Con esta investigación se busca establecer etogramas para diferentes grupos de animales en estado productivo, con base en las condiciones que presenta la región del Casanare se puede establecer los tiempos de las diferentes variedades fisiológicas de los animales y poder proveer mitigación al estrés, consumo de agua, radiación solar, temperatura y humedad. Basados en la investigación, además profundizar características del comportamiento fisiológico para poder establecer alternativas nutricionales, realizar un estudio de mayor profundidad.

Apoyar a La Vorágine como empresa agropecuaria estableciendo convenios con entidades ya que el propietario se interesa por las investigaciones, donde se puedan desarrollar proyectos enfocados a la línea pecuaria, en el cual se pueden beneficiar productores de la región.

Establecer un espacio académico donde se pueda presentar la información a la comunidad ganadera, suministrando los resultados y empezar a manejar el tema del pastoreo nocturno como una alternativa nutricional de mejora de sostenibilidad frente a las inclemencias del tiempo.

REFERENCIAS

- Albright, J. 1993. Feeding behaviour of dairy cattle. *J. Dairy Sc.* 76:485-498.
- Alcides Sampedro, m., & Kathya cabeza, n. (2010). Importancia de la conducta animal para el manejo productivo de la fauna silvestre y doméstica. *Revista Colombiana de Ciencia Animal-Recia*, 2(1), 175-214.
- Aparicio Hernández, L. J., & Abril Forero, D. A. (2016). Calidad nutricional y producción de forraje de melina *Gmelina arborea* en bancos forrajeros en el piedemonte llanero.
- Arias, R. A., Mader, T. L., & Escobar, P. C. (2008). Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. *Archivos de medicina vete.*
- Arroyo, C. J. B. U., & de la Federación, D. O. El Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- Asocebu (1956) Asociación Colombiana de Criadores de ganado cebú
- Asonormando (2001) Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Normando
- Bavera, G. A. 2000. La etología aplicada a la ganadería. *Veterinaria Argentina*. XVI (155):370-374.
- Cardoza Hernández, C. G., Hernández Carías, L. B., & Medrano Gómez, N. A. (2009). Evaluación de Bloques Multinutricionales en la alimentación de ganado de doble propósito en ordeño (Doctoral dissertation, Universidad de El Salvador).
- Codazzi, A. Instituto Geográfico (2003). División Territorial Yopal
- Chacón, E. (2011). Comportamiento ingestivo del vacuno a pastoreo. *Mundo Pecuario*, 7(3), 130-144.

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

De la Llata, M., Dritz, S. S., Tokach, M. D., Goodband, R. D., Nelssen, J. L., & Loughin, T. M. (2001). Effects of dietary fat on growth performance and carcass characteristics of growing-finishing pigs reared in a commercial environment. *Journal of animal science*, 79(10), 2643-2650.

Fedegan (2007) Federación Colombiana de Ganaderos

Garcés Molina, A. M., Berrio Roa, L., Ruíz Alzate, S., Serna D León, J. G., & Builes Arango, A. F. (2004). Ensilaje como fuente de alimentación para el ganado. *Revista lasallista de investigación*, 1(1).

Hodgson, J. 1990. *Grazing management: science into practice*. 203 p. Longman Handbooks in Agriculture, Essex, England.

Grandin, T. (1998). La reducción del estrés del manejo mejora la productividad y el bienestar animal. Traducción: Dr. Marcos Giménez Zapiola.

Grandin, T. (1985). *La conducta animal y su importancia en el manejo del Ganado*. Veterinaria Mexicana. México, DF.

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas Venezuela 2008, pp. 429-437

Lahitte, H. B., Ferrari, H. R., & Lázaro, L. (2002). Sobre el Etograma, 1: del Etograma como lenguaje al lenguaje de los Etograma. *Revista de Etología*, 4(2), 129-141.

Luna, R. G., Tenorio, D. R., Trejo, G. M., Calderón, C. A., & Gutiérrez, R. A. S. (2012). *Bancos de Proteína para Rumiantes en el Semiárido Mexicano*.

Machado Solis, M. P. (2013). *Etología Bovina (Bachelor'sthesis)*.

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

Maycotte Morales, C. C. (2011). *Sistemas de Producción Animal I*.

Mejía Haro, J. (2002). Consumo voluntario de forraje por rumiantes en pastoreo. *Acta universitaria*, 12(3).

Méndez Espinel, S. A. (2006). Conversión y eficiencia en la ganancia de peso con el uso de seis fuentes diferentes de ácido graso en conejos Nueva Zelanda.

Newman, S., & Coffey, S. G. (1999). *Genetic Aspects of Cattle Adaptation in the Tropics*.

Osorio, J. H., & Vinazco, J. (2010). El metabolismo lipídico bovino y su relación con la dieta, condición corporal, estado productivo y patologías asociadas. *Biosalud*, 9(2), 56-66.

Ortega Díaz, M. E., & Gómez Danés, A. A. (2006). Aplicación del conocimiento de la conducta animal en la producción pecuaria. *Interciencia*, 31(12).

Peter L. Broadhurst; Taller de Ediciones Josefina Betancur; Madrid 1973.

Petit Aldana, J., Casanova Lugo, F., & Solorio Sánchez, F. J. (2009). Asociación de especies arbóreas forrajeras para mejorar la productividad y el reciclaje de nutrimentos. *Agricultura técnica en México*, 35(1), 113-122.

Phillips, C.J.C. 1993. *Cattle behaviour*. 189 p. Farming Press Books, Ipswich, England.

Ramírez, R. C. (2014). Formulación de raciones para carne y leche. Desarrollo de un módulo práctico para técnicos y estudiantes de ganadería de Guanacaste, Costa Rica. *Inter Sedes*, 14(29).

Rangel, R. (2013). Conducta circadiana en un rebaño bovino doble propósito ordeñado dos veces al día suplementado con suero líquido en el municipio Carache del estado Trujillo. *Mundo Pecuario*, 9(1), 53-80.

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

Relling, A., & Mattioli, G. (2003). Fisiología digestiva y metabólica de los rumiantes. Argentina: Facultad de Ciencias Veterinarias UNLP.

Ríos, C. I. (1993). Efecto de la densidad de siembra y altura de corte sobre la producción de biomasa del botón de oro *Tithonia diversifolia* (Hemsl) Gray, evaluada en cortes sucesivos. Investigación, validación y capacitación en Sistemas Agropecuarios Sostenibles. Convenio CETEC-IMCACIPAV. Informe de avance. Cali p, 81-83.

Rivera Zamora, C. M. (2014). Comportamiento agronómico y valor nutricional de la asociación del pasto King grass morado (*Pennisetum purpureum*) con dos leguminosas en eres tiempos de corte (Bachelor's thesis, Quevedo: UTEQ).

Rodríguez, F. C. (2001). Introducción a la alimentación y racionamiento animal.

Rocha Quiroz, r. o. d. o. l. f. o., & Díaz Solis, h. a. (2014). Comportamiento de pastoreo de novillos en praderas de gramínea templado con alfalfa y con trébol fresa.

Sanders Ríos (1980) Asociación Criadores de Cebú

Stockdale, C.R., and K.R. King. Faecal output of lactating dairy cows. *Grass Forage Sci.* 38:215-218 1983. Effect of stocking rate on the grazing behaviour and

Suárez, E., Reza, S., García, F., Pastrana, I., & Díaz, E. (2011). Comportamiento ingestivo diurno de bovinos de ceba en praderas del pasto Guinea (*Panicum máximum* cv. Mombasa). *Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 12(2).

Suárez, E., Reza, S., Pastrana, I., Patiño, R., García, F., Cuadrado, H.,... & Díaz, E. (2014). Comportamiento ingestivo diurno de bovinos de ceba en *Brachiaria* híbrido Mulato II. *Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 15(1).

Encabezado: EVALUACION ETOLOGICA DEL BOVINO EN PASTOREO NOCTURNO

Vega Espinosa, M., Ramírez De la Ribera, J., Leonard Acosta, I., & Igarza, A. (2006).

Rendimiento, caracterización química y digestibilidad del pasto *Brachiaria decumbens* en las actuales condiciones edafoclimáticas del Valle del Caucho. Revista electrónica de Veterinaria REDVET, 7(5).