

Universidad Nacional Experimental
de los Llanos Occidentales
"EZEQUIEL ZAMORA"



LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

VICERRECTORADO
DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
ESTADO PORTUGUESA

COORDINACIÓN
ÁREA DE POSTGRADO

EFFECTO DE LA ESTRUCTURA SOCIAL SOBRE LA CONDUCTA DE PASTOREO EN VACAS DOBLE PROPOSITO EN LACTANCIA

Autor: Jesús Manuel Rivero Ruiz

Tutor: Jesús Vivas

GUANARE, JULIO DE 2018.



Vicerrectorado de Producción Agrícola
Coordinación de Área de Postgrado
Postgrado en Producción Animal Sostenible.

La Universidad que siembra

**EFECTO DE LA ESTRUCTURA SOCIAL SOBRE LA
CONDUCTA DE PASTOREO EN VACAS DOBLE
PROPÓSITO EN LACTANCIA**

Requisito parcial para optar al grado de

Magister Scientiarum

AUTOR: Jesús Manuel Rivero Ruiz

C.I: 19.071.373

TUTOR: Jesús Vivas

GUANARE, JULIO DEL 2018.



Universidad Nacional Experimental
de los Llanos Occidentales
"EZEQUIEL ZAMORA"
UNELLEZ

Vicerrectorado de Producción Agrícola

LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRÓ

ACTA DE DEFENSA PÚBLICA DE TRABAJO DE GRADO

En la sede del Vicerrectorado de Producción Agrícola de la UNELLEZ-Guanare, a las 3:00 p.m., del día jueves siete de junio de dos mil dieciocho, se reunieron los profesores: Jesús Vivas, César Zambrano y Marbella Arias, miembros del Jurado Evaluador designado por la Comisión Técnica de Estudios de Postgrado del Vicerrectorado de Producción Agrícola, según Resolución N° CTEP 047/2018, de fecha 28-02-2018 Acta N° 003/2018 Ordinaria Punto N° 24, para proceder a emitir el veredicto sobre la defensa pública del Trabajo de Grado titulado: **"EFECTO DE LA ESTRUCTURA SOCIAL SOBRE LA CONDUCTA DE PASTOREO EN VACAS DOBLE PROPÓSITO EN LACTANCIA"**, desarrollado por el Ingeniero Jesús Rivero, de nacionalidad venezolana, titular de la cédula de identidad N° V-19.071.373, como requisito parcial para optar al grado académico de **MAGÍSTER SCIENTIARUM EN Producción Animal Sostenible**.

Cumplido el acto de presentación pública, el cual finalizó a las 3:45 p.m., los miembros del Jurado Evaluador resolvieron **Aprobar** el trabajo en su forma y contenido.

Prof. César Zambrano
C.I. V- 5.648.789
UNELLEZ - Guanare
Miembro Principal Interno

Prof. Marbella Arias
C.I. V- 7.543.431
UPTP "JJ Montilla"
Miembro Principal Externo

Prof. Jesús Vivas
C.I. V- 5.682.680
UNELLEZ - Guanare
Tutor



APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo **Jesús Manuel Vivas**, cédula de identidad N° , en mi carácter de tutor del Trabajo Técnico, Trabajo Especial de Grado, Trabajo de Grado o Tesis Doctoral, titulado **EFECTO DE LA ESTRUCTURA SOCIAL SOBRE LA CONDUCTA DE PASTOREO EN VACAS DOBLE PROPÓSITO EN LACTANCIA**, presentado por el (la) ciudadano (a) **Jesús Manuel Rivero Ruiz**, para optar al título de **Magister Scientiarum en Producción Animal Sustentable** por medio de la presente certifico que he leído el Trabajo y considero que reúne las condiciones necesarias para ser defendido y evaluado por el jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Guanare, a los 7 días del mes de junio del año 2018.



Prof. Jesús Vivas
C.I. V- 5.682.680
UNELLEZ – Guanare
Tutor

Firma de Aprobación del tutor

INDICE GENERAL

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	vi
RESUMEN.....	vii
CAPITULO I	8
Introducción.....	8
Objetivo generales.....	10
Objetivos específicos.....	10
CAPITULO II	11
Antecedentes.....	11
Generalidades.....	11
Atributos sociales.....	13
Dominancia social.....	13
Factores que contribuyen a formar el orden de dominancia.....	16
Conducta agonística en bovinos.....	17
CAPITULO III	20
Área de estudio.....	20
Manejo animal.....	20
Tipo de investigación.....	20
Población.....	20
Muestra.....	21
Tratamiento y diseño experimental.....	21
Variables medidas.....	22
Análisis estadístico.....	25
CAPITULO IV	27
Resultados y discusión.....	27
CONCLUSIONES	36
BIBLIOGRAFIA	37

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

TABLAS

1. Distribución de frecuencias y percentiles de la descripción del grupo de animales estudiados, 33.
2. Correlaciones cualitativas (χ^2 Ji-cuadrada) y (rs de Spearman) del Índice de dominancia con las características de los animales,..... 34.
3. Correlaciones rs de Spearman, del Índice de dominancia con el presupuesto de pastoreo de los animales,..... 35.

FIGURAS

1. Distribución del porcentaje de clases sociales,..... 28.
2. Presupuesto porcentual de pastoreo en el horario diurno,..... 31.
3. Presupuesto porcentual de pastoreo en el horario Nocturno,..... 31.

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS
OCCIDENTALES "EZEQUIEL ZAMORA"

VICERRECTORADO PRODUCCION AGRICOLA

COORDINACIÓN DE ÁREA DE POSTGRADO

MAESTRÍA PRODUCCION ANIMAL SUSTENTABLE

MENCIÓN PRODUCCION ANIMAL

EFFECTO DE LA ESTRUCTURA SOCIAL SOBRE LA CONDUCTA DE PASTOREO EN VACAS DOBLE PROPOSITO EN LACTANCIA

AUTOR: JESUS RIVERO

TUTOR: JESUS VIVAS

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar el efecto de la estructura social sobre la conducta de pastoreo en vacas doble propósito en lactancia, se tomó el rebaño total de vacas en ordeño (45 vacas) de la finca El Palma Soleño ubicada en el estado Barinas (8°21'07.9"N 70°40'27.5"W), con características de bosque seco tropical. Las vacas seleccionadas eran mestizas de diferentes razas y variaron en cuanto a edad, peso, talla, condición corporal, color de la capa y longitud del pelo. Las vacas fueron sometidas a pastoreo racional intensivo, con acceso a agua y sales minerales a voluntad. Para el cálculo del tiempo de pastoreo, se realizaron observaciones de la actividad (rumia o descanso, pastoreo, consumo agua, caminando y socializando) por cada animal en lapsos de 30 minutos por día y noche, durante 5 días y se acumularon las frecuencias de cada actividad en cada vaca. Se utilizó prueba de Ji-cuadrado para relacionar las variables cualitativas del grupo de animales con el Índice de Dominancia (ID), Prueba de correlación de SPEARMAN para relacionar las variables ordinales y cuantitativas del grupo de animales con el ID y el presupuesto de pastoreo y Coeficiente de LANDAU para evaluar la linealidad de la relación de dominancia entre los animales. Se encontró un ID de tipo bidireccional. Se encontró correlación ($P < 0,05$) entre peso y edad con relación al ID características que influyen en jerarquía social del rebaño. Hubo correlación ($P < 0,05$) entre el número de horas en la actividad de pastoreo con relación al ID, lo que indica que aquellas vacas con mayor ID pastorean mayor tiempo que animales de bajo ID, sin embargo, se encontró correlación ($P > 0,05$) entre número de horas descansado o rumiando con vacas de bajo ID.

Palabras Claves: Presupuesto de tiempo de pastoreo, conducta animal, bienestar animal y índice de dominancia.

INTRODUCCIÓN

Al enfatizar en la conducta social de los bovinos se debe comprender la etología como una sub disciplina de la psicobiología que aborda el estudio de la conducta espontánea de los animales en su medio natural (Petryna y Bavera, 2002). La etología, estudia los factores que influyen en el estrés de los animales, consecuencias sobre el bienestar y las soluciones más adecuadas. Al considerar la conducta y el comportamiento animal en las unidades pecuarias puede mejorarse la producción, ya que ese conocimiento puede aplicarse en programas de alimentación, reproducción (Álvarez, 2008), diseño de instalaciones, manejo y transporte de los animales, así como para disminuir la presentación de algunas enfermedades (Ortega y Gómez, 2006). De acuerdo con lo planteado por Mosley (1990), los productores reconocen cuatro variables de control de pastoreo que son el tiempo, frecuencia, intensidad y selectividad de pastoreo; las estrategias de manejo deben considerar la conducta de pastoreo para controlar las cuatro variables que requieren manipulación, las cuales son: el sitio donde los animales pastan, cuando pastorean, cuánto tiempo pastan un sitio y cómo pastan selectivamente entre macollos de plantas individuales, entre las plantas en un sitio y entre sitios dentro de un mismo paisaje. La habilidad para manipular las variables mencionadas es afectada por el comportamiento social y la dominancia jerárquica entre los animales (Mosley, 1990).

La dominancia social ocurre cuando el comportamiento de un animal es inhibido o alterado por la presencia o amenaza de otro. Estos son capaces de reconocer a otros individuos y mantener las jerarquías de dominancia de manera consistente. La jerarquía de los animales tiene alta influencia en el acceso a los recursos del hábitat tales como alimentos, abrigo y agua (Mosley, 1990). Los animales subordinados al acercarse a los dominantes pueden reducir su tasa de bocado, dejan de alimentarse o se retiran, pero el comportamiento de los dominantes es en gran parte consecuencia de la proximidad de los subordinados (Hohenbrink y Meinecke-Tillmann, 2012). Es así como los animales dominantes pueden desplazar a los subordinados y estos pueden disfrutar de mayor libertad en la selección de hábitat, lo cual puede limitar la cantidad o calidad de recursos disponibles a los animales subordinados (Mosley, 1990). Manteca (2006) informó que los

animales son sociables, pero factores como el calor, los insectos, el estrés social o la interacción con el ganadero influyen en la ingestión de alimento y en la rumia de los bovinos, lo cual incide directamente en la producción. Se ha demostrado que el orden social tiene influencia determinante sobre la productividad de los animales (Landaeta-Hernández, 2005; Landaeta-Hernández *et al.*, 2013).

El estudio de la estructura social del rebaño permite generar información que contribuye en un mejor manejo, mediante acondicionamiento para propiciar bienestar animal y esto a su vez a una mayor productividad que beneficie en el marco de la sostenibilidad de la producción animal. Los patrones de comportamiento influyen la manera en la cual los bovinos utilizan los pastizales de manera extensiva, estas observaciones pueden influenciar las decisiones acerca del tamaño y forma de las pasturas, la carga animal por grupo, la distribución de los animales en el potrero y el uso de pastoreo rotativo o continuo (Petryna y Bavera, 2002). Del mismo modo, el entendimiento y la observación pueden ayudar a determinar el tamaño óptimo del grupo, el diseño de equipamiento y la cantidad necesaria de espacio para la alimentación.

Cabe destacar la importancia de esta investigación, ya que hay escasa información sobre conducta social en vacas doble propósito y efecto sobre pastoreo en Venezuela. Por tal motivo en esta investigación se evaluará la Estructura social y su efecto sobre la conducta de pastoreo en vacas doble propósito en lactancia.

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar el efecto de la estructura social sobre la conducta de pastoreo en vacas doble propósito en lactancia.

Objetivos Específicos

1. Determinar la estructura social (dominante, intermedia y subordinada) y el orden de dominancia en vacas doble propósito en lactancia.
2. Describir los factores que tienen influencia sobre la organización social de las vacas doble propósito en lactancia.
3. Calcular el presupuesto de tiempo de pastoreo en vacas doble propósito en lactancia.
4. Relacionar el efecto de la estructura social en vacas doble propósito en lactancia sobre el presupuesto de tiempo de pastoreo.

BASES CONCEPTUALES

Antecedentes de la investigación

Ungerfeld *et al.* (2014) informaron que vacas de mayor índice de dominancia dedicaban más tiempo a pastoreo, lo cual sugiere que consumían mayor cantidad de alimento y caminaban menos, mientras que las vacas de menor índice de dominancia dedicaban menos tiempo al pastoreo y consumían menos alimento; pero rumiaban más. Esto se evidenció incluso cuando pastaban por separado.

Mientras que Aharoni *et al.* (2013) demostraron que vacas Beefmaster fueron más activas que las vacas Simford durante todas las estaciones, las cuales se alimentaron durante más horas al día ($P < 0,001$) y caminaban largas distancias ($P < 0,001$), informaron además que los costos de alimentación y producción de las vacas de Beefmaster fueron 20% menores ($P < 0,001$). De esta manera se demuestra que la genética influye en el comportamiento de los animales a pastoreo.

Por otra parte, Fundora *et al.* (2003) compararon el comportamiento productivo y la conducta alimentaria en búfalos y bovinos, no se observaron diferencias para los indicadores de conducta evaluados, excepto para el consumo de pastos, al que los búfalos dedicaron menos tiempo ($P < 0,05$), la distribución del consumo durante el día fue similar. Se demostró que ambas especies consumieron más de 60 % del alimento en el horario diurno, principalmente por la tarde, mientras que la mayor actividad de rumia (alrededor de 67,5 %) ocurrió en el horario de la madrugada. También explicaron que los animales prefirieron descansar durante la noche, entre las 6 pm y las 12 pm.

Generalidades

La organización social de los bovinos en grupos es un rasgo evolutivo, pues facilita el desarrollo de comportamientos más complejos como el aprendizaje y la cooperación. Cabe destacar que se ha abordado con intensidad el estudio del bienestar animal, esto se debe a que el nivel de intensificación de las explotaciones, ha provocado mermas en la

productividad y calidad de la producción y se genera estrés en los animales producto del ritmo de producción impuesto o por la pérdida del espacio vital, lo cual genera conflictos en términos sociales (Landaeta-Hernández, 2005).

Desde el punto de vista social los animales se clasifican en dominantes, intermedio y subordinados, esto se establece sobre la base de un valor de dominancia calculado a partir de las interacciones sociales observadas (Landaeta-Hernández *et al.*, 2004). La dominancia social puede establecerse a partir de los 5 meses de edad del animal y la mayor interacción física ocurre inmediatamente después de agrupar los animales, pero disminuye en las 48 horas, esto depende del espacio en el que se encuentren y una vez establecido el orden social, las interacciones más evidentes son la sumisión, la evasión y la distancia (Landaeta-Hernández, 2011).

Por otra parte, si se concentran los animales en una superficie ocurre un incremento en la tensión social y conductas agonísticas, lo cual puede causar lesiones en los individuos, distorsiones en el consumo de alimento e influye notoriamente en la productividad de la empresa ganadera (Landaeta-Hernández, 2011). Por otra parte, Fundora *et al.* (2007) observaron que la conducta durante el pastoreo de los búfalos de río es similar a los bovinos acebuados, los cuales consumen más del 60% del forraje en el horario diurno, principalmente por la mañana y en la tarde, mientras que la actividad de rumia ocurre principalmente en la noche y en horarios de mucha radiación solar, momento en el cual los animales buscan la sombra para mitigar el efecto de estrés calórico.

En rebaños socialmente organizados se ha observado que las vacas subordinadas pierden hasta 50 kg de peso en 90 días, mientras que las dominantes ganan 16 kg de peso (Landaeta-Hernández *et al.*, 2013), por tal motivo no se debe ignorar el aspecto social ya que contribuye a complicar aún más la situación de la vaca lactante, lo cual normalmente está en periodo nutricional crítico.

Con respecto al espacio vital, en climas templados se ha determinado que debería ser de 3 m²/animal cuando descansan y de 4 – 10 m²/animal cuando pastorean, mientras que en zonas tropicales se sugiere como espacio vital entre 25 y 30 m²/animal (Landaeta-

Hernández, 2005), si no se cumple, conlleva a estrés debido a la reducción del espacio disponible para acceso a los comederos y bebederos (Manteca, 2006; Landaeta-Hernández, 2011). La organización social afecta aspectos reproductivos como el retorno de la ciclicidad ovárica, la expresión de celo y la eficiencia reproductiva, ya que limita el acceso a los alimentos, lo cual genera deficiencias nutricionales y afecta la productividad (Landaeta-Hernández *et al.*, 2004, 2013).

Atributos sociales

En grupo de animales, distintos signos son empleados en la demostración y reconocimiento del estatus social, los individuos poseen atributos sociales que influyen en su relación con otros animales (Landaeta-Hernández, 2005).

Dominancia social

La dominancia social existe en la mayoría de los individuos cuando está involucrada la prioridad de acceso a recursos (Mosley, 1990). En líneas generales se puede entender la dominancia como un atributo que proporciona la capacidad de acceder a los recursos por delante de otros y sin contestación por parte de éstos, también puede incluir prioridades territoriales, sexuales y alimenticias, entre otros (Landaeta-Hernández, 2005; Ungerfeld *et al.*, 2014).

Es necesario distinguir entre relaciones de dominancia y rango u orden de dominancia. La dominancia describe una relación aprendida y predecible entre un par de animales, en el que un animal del par es sometido a otro rango, mientras que el orden de dominancia, representa la asignación de un valor numérico a un animal, e intenta describir la posición relativa del mismo con respecto a todos los animales de un grupo (Landaeta-Hernández, 2005; Ungerfeld *et al.*, 2014). Esta puede ser lineal o compleja, establecida por medio de las luchas, pero mantenida por medio de amenazas sumisión o evitación. Un orden de dominancia estable previene luchas innecesarias y por lo tanto reduce el estrés (Landaeta-Hernández, 2005).

Como explica Landaeta-Hernández (2005), existen múltiples métodos para determinar el ranking u ordenamiento de dominancia, algunos se basan en los niveles de agresividad durante la competencia por la búsqueda de recursos. Pero dominancia y agresividad no son sinónimos; algunos individuos dominantes pueden ser tolerantes con sus subordinados; mientras otros de la parte media del ranking pueden conducirse muy agresivamente (Landaeta-Hernández, 2005). La dominancia, establecida a través de cabezazos y agresiones, se determina rápidamente y puede ser lineal o bi-direccional (Landaeta-Hernández, 2005).

Una jerarquía con tendencia a la linealidad contiene una relación de tipo triangular. Por ejemplo, el animal A que encabeza la linealidad es reemplazado por un triángulo en el que A domina a B, el cual domina a D quien a su vez es dominante sobre A. El triángulo puede estar situado en un extremo de la jerarquía, o en alguna posición intermedia. En las jerarquías complejas, las relaciones entre los animales más dominantes pueden ser lineales, pero la que se da entre los menos dominantes no está del todo clara (Díaz, 2007).

Las jerarquías simples ocurren con más frecuencia en pequeños grupos de bovinos, 11 de 15 grupos de 4-8 bovinos cada uno encontraron jerarquías de tipo lineal o con tendencia a la linealidad. En cambio, las jerarquías complejas suelen prevalecer en los grandes rebaños de bovinos (Díaz, 2007).

Hay que ser prudentes si realizamos extrapolaciones de los resultados que encontramos hacia rebaños de varios cientos de cabezas. En grupos de gran tamaño, el tipo de organización del orden de dominancia tiene tendencia a deshacerse, también puede ser que se exista una serie de órdenes de dominancia: un individuo puede ser simultáneamente miembro de dos o tres órdenes diferentes que incluyen animales diferentes. Esto es importante cuando consideramos las relaciones de cada animal con cada uno de los muchos animales del grupo para intentar asignarle la jerarquía social (Díaz, 2007).

Todos los machos adultos dominarán a las hembras adultas, quienes dominarán sobre todos los jóvenes. Sin embargo, cuando los jóvenes machos tienen un año de edad empiezan a luchar con las hembras adultas y hacia los dos años dominarán a todas,

entonces es cuando alcanzan el papel de macho adulto en el rebaño (Landaeta-Hernández, 2005).

Generalmente, las interacciones agonísticas son más frecuentes entre animales que están muy próximos dentro del orden social (menor de 3 posiciones de diferencia). El resultado de una interacción agonística determina las relaciones de dominancia - subordinación de dos animales, generalmente, durante todo el tiempo que estos permanecen en el mismo rebaño. Una vez que la relación se ha establecido firmemente, será reconocida por cada uno y los próximos combates serán muy superfluos: el animal subordinado recula ante una leve amenaza del animal dominante (Petryna y Bavera, 2002; Landaeta-Hernández, 2005).

El orden de dominancia de un rebaño sólo puede formarse si se conocen todas las relaciones entre parejas de animales. El orden de dominancia tiene un alto valor para la supervivencia de las especies, una vez establecidas, las interacciones agonísticas graves entre los miembros del rebaño se minimizan (Landaeta-Hernández, 2005).

Cuando los bovinos pastorean juntos, inmediatamente se establece una jerarquía que permanece estable durante mucho tiempo. Durante este proceso es raro que se produzcan verdaderos ataques. Son suficientes simples gestos (movimientos de la cabeza o posición de amenaza) para que se restablezca la escala social en el grupo (Landaeta-Hernández, 2005).

El primer encuentro entre bovinos en el grupo, determinará su estatus social durante mucho tiempo. Las modificaciones que pueden ocurrir en la estructura social del grupo, aparecerán repentinamente, en función de lo rápidamente que se establecieron las relaciones inicialmente (Díaz, 2007).

La dominancia es medida generalmente por el número de encuentros agonísticos entre parejas de animales y por la proporción entre las veces que ganan y las que pierden, un animal dominante es aquel que gana más del 50% de las veces (Landaeta-Hernández, 2005). En cualquier grupo, las relaciones de dominancia social se establecen muy

rápida y, aunque ocurren, los cambios no son frecuentes. En bovinos, el 66% de las relaciones de dominancia social se establecen en los 10 primeros minutos después de mezclar animales, y el 84% en 1-2 horas (Landaeta-Hernández, 2005). La rapidez con la que se establecen las relaciones depende del espacio disponible y el contexto social: en condiciones extensivas, los animales tienen contactos poco frecuentes y las relaciones se establecen más despacio. Las relaciones de dominancia se establecen por diversos caminos, según Landaeta-Hernández (2005):

- con amenaza de agresión
- sin amenaza de agresión
- después de un acto agresivo
- después de una lucha.

El contacto influye en la competencia y aceptación del rango social. A este respecto, los bovinos compiten por fuentes de recursos limitadas en áreas reducidas, mientras que, en pastoreo o zonas amplias, con escasez de recursos, no suelen producirse agresiones.

Factores que contribuyen a formar el orden de dominancia:

Poco se sabe del desarrollo de la dominancia, pero parece estar determinada por la edad, tamaño, peso, sexo y agresividad (Petryna y Bavera, 2002; Landaeta-Hernández, 2005). La edad y el peso están relacionados con el rango social, aunque es difícil separar sus efectos, mientras que con la edad suele aumentar el rango social. En bovinos, el rango social aumenta hasta los 9 años; el desarrollo de la dominancia social está relacionado principalmente con el aprendizaje, y después declina como consecuencia de la pérdida de vitalidad.

Los animales tienden a permanecer junto a individuos de similar rango y edad, asociaciones que pueden ser uni o bidireccionales. Se han considerado correlaciones significativas entre orden de dominancia, edad y peso en rebaños de vacas lecheras criadas

en condiciones intensivas (Landaeta-Hernández *et al.*, 2004; Landaeta-Hernández *et al.*, 2013; Aharoni *et al.*, 2013; Dolev *et al.*, 2014; Ungerfeld *et al.*, 2014).

En un rebaño extensivo en el que los animales nuevos se introducen por primera vez en un ambiente poco familiar, el orden en el ranquin está en función del peso, de la agilidad y de la fuerza (Díaz, 2007).

Conducta agonística en bovinos

En bovinos se categoriza en aproximación, amenaza y contacto físico (Petryna y Bavera, 2002; Landaeta-Hernández, 2005). La aproximación puede ser pasiva o activa, una aproximación pasiva suele denominarse también “encuentro casual” y suele seguirse de una ligera amenaza y después una sumisión inmediata por parte del contrario. Si el animal amenazado se retrasa en responder a la amenaza, a veces porque no se ha percatado de ella (como cuando ésta se efectúa desde su parte posterior), el animal dominante embiste. Dado el movimiento hacia arriba que se produce durante la embestida, la víctima pudiera ser seriamente herida si el atacante posee cuernos. Un animal subordinado suele ser rápido en retirarse cuando es embestido o cuando observa que la embestida es inminente (Landaeta-Hernández, 2005).

En la aproximación activa, el movimiento de un individuo está claramente dirigido hacia otro. Las amenazas suelen ocurrir entre uno o ambos participantes cuando hay una distancia de unos 1,5 metros entre ambos. La postura de amenaza de las hembras simula la postura de lucha o huida de los machos: cabeza baja, ojos dirigidos al oponente, las extremidades posteriores adelantadas, la frente perpendicular al suelo, los cuernos, si los tiene, están dirigidos hacia el oponente. En otras situaciones, el animal puede amenazar escarbar, frotando la cabeza y el cuello sobre el suelo y dirigiendo los cuernos hacia la tierra como si existiera todavía mucha distancia con respecto al otro animal (Petryna y Bavera, 2002). Después, el antagonista se aproximará lentamente al otro y permanecerá apartado a varios pies de distancia en posición de amenaza lateral, con la cabeza orientada hacia la cola del oponente, con sus cuerpos orientando sus ejes en paralelo. En las posturas

de apaciguamiento, la cabeza también está descendida, pero la frente está en paralelo y cerca del suelo y el cuello está extendido (Landaeta-Hernández, 2005).

La amenaza puede ser respondida como un comportamiento de sumisión y evitamiento por parte del animal que la recibe, o puede ser contestado con otra amenaza (Landaeta-Hernández, 2005). En este último caso, se produce una lucha. La lucha entre bovinos, como la mayoría de los rumiantes, es “cabeza frente a cabeza” el animal empuja en contra del otro con sus frente y cuernos.

Un combatiente que ha sido flanqueado realiza grandes esfuerzos para forzar al agresor hacia un ataque frontal, si es necesario retrocederá y se volverá sobre sus pasos para escapar de un ataque por el flanco. Si estas tentativas son infructuosas, el animal sometido huirá y evitará al victorioso, quien lo perseguirá durante una corta distancia (Díaz, 2007).

Si ningún combatiente logra alcanzar el flanco del otro, se empujarán cabeza con cabeza hasta que uno de ellos se somete. En el caso de que los dos estén empatados, la lucha puede ser prolongada hasta el punto del agotamiento físico de ambos participantes. Un combate puede consistir en uno o más encuentros, el intervalo entre dos encuentros varía desde unos pocos segundos hasta 10 minutos, durante este tiempo los oponentes permanecen en posición de amenaza, escarbando y corneando el suelo. Un patrón de comportamiento interesante es la “encerrona”, que ocurre en luchas muy prolongadas entre hembras, una de las participantes permite al oponente alcanzar el flanco, pero al mismo tiempo se desliza a lo largo del contrincante y coloca su hocico entre la pata trasera y la ubre del contrario. Ninguna de las vacas ataca en esta posición: una de ellas esperará el momento de iniciar un ataque, mientras la otra meramente se mueve un poco para mantener el contacto con el cuerpo. La lucha no podrá reanudarse hasta que ambos participantes no estén preparados. La “encerrona” parece ser un modo ideal para que los combatientes esperen a salvo durante un ataque prolongado, aunque no suele darse con mucha frecuencia, ya que la mayoría de los combates son resueltos rápidamente. Podemos observar que en un rebaño el animal A, el más dominante, no es excesivamente el más

agresivo, pero es aquel que siempre ataca a los demás y nunca es atacado por ninguno (Landaeta-Hernández, 2005).

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Descripción del área de estudio

La investigación se llevó a cabo en la unidad de producción “PALMA SOLEÑO” la cual se encuentra ubicada en el municipio Pedraza del estado Barinas - Venezuela, sector Palma Sola. Desde el punto de vista geográfico se encuentra ubicada en las coordenadas 8°21'07.9"N 70°40'27.5"W. Según el método de zonas de vida de Holdridge (1979), se clasifica en Bosque seco Tropical, con precipitación promedio anual de 1.200 mm/año y una temperatura promedio anual mayor de 24 a 30°C.

2. Manejo Animal

La finca cuenta con una extensión de 20 ha, las cuales presentan pastos Angleton (*Dichanthium aristatum*), Estrella (*Cynodon nlenfluensis*), pasto Aguja (*Brachiaria humidicola*) y Guinea (*Panicum maximum*) de variedad Mombasa. La dimensión de terreno donde estuvo ubicados los lotes es de 10 ha, conformadas por 31 potreros de 0,3 ha, con pastoreo racional voisin con 1 día de ocupación y 30 días de descanso; las vacas tienen bebederos en los potreros, en los potreros se les colocaron comederos y se les ofreció una ración minerales a voluntad. Las vacas se ordeñarán dos veces al día, el ordeño de la tarde inicia a las 03:00 y finaliza a la 04:00 y el ordeño de la mañana inicia a las 15:00 y finaliza a las 16:00. el apoyo se realiza sin becerros bajo ordeño mecanico.

3. Tipo de investigación

El presente trabajo se basa en una investigación de campo, no experimental y explicativa (Fidias, 2006), la cual se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante la relación causa-efecto.

4. Población

La unidad de producción “Palma Soleña” cuenta con una población de 80 vacas mestizas de diferente componente racial de tipo doble propósito.

5. Muestra

Para este caso se escogerán el total de vacas en ordeño que son 45 vacas doble propósito no es necesaria la uniformidad de los animales para medir los factores que influyen en la estructura social y conducta en pastoreo.

6. Tratamientos y Diseño Experimental

Para el estudio de la conducta social, se tomaron todas las vacas presentes en el ordeño, en total fueron 45 vacas observadas durante 10 días; a partir de una población de 89 animales con diferentes mestizajes, edades, pesos, tallas, condiciones corporales y coloraciones de pelaje, con el objetivo de relacionar estas características con la clase social y con el presupuesto de pastoreo. Los animales seleccionados, identificados y caracterizados, fueron evaluados durante el mes de junio (época lluviosa), según los criterios de identificación del ataque, conducta agonista (física y no física), victorias y derrotas para calcular el índice de dominancia y el coeficiente de linealidad en la dominancia. Para el cálculo del presupuesto de pastoreo, se realizaron observaciones de la actividad realizada por cada animal en 2 lapsos de 30 minutos por hora, durante 3 días, con un total de 72 observaciones por animal. En el horario nocturno 1 observación cada hora por 2 días, para un total de 24 observaciones. Cada interacción se acumuló las frecuencias de cada actividad por cada vaca.

7. Variables medidas

Estructura social. Para determinar la estructura social se utilizó el método descrito por Landaeta-Hernández *et al.* (2004), los animales fueron observados diariamente durante 10 días por 12 horas, pero entre las 13:00 y 14:00 y las 18:00 y 19:00, en este momento se aplicó una ración de silo en un comedero con espacios reducidos para estimular interacciones de competencia entre los animales. Se diseñó una planilla matriz donde registraron las Interacciones sociales agonistas físicas y no físicas (triumfo/derrota), con esta información se determinó el Valor de Dominancia (VD) representado en este caso por

la proporción de individuos dominados por un animal del total del grupo. Estos valores serán transformados a arcoseno para generar valores normalmente distribuidos. Con estos valores se estableció un orden lineal de dominancia representado por 3 categorías de dominancia; dominantes, intermedias y subordinadas. La fórmula es la siguiente:

Valor de Dominancia = Animales dominados x 100/total de animales

Factores que influyen en la estructura social. Una vez establecida la jerarquía social (dominantes, intermedios y subordinados) Se determinó la relación de la edad, talla, color de la capa, longitud del pelo, raza, tiempo de lactancia y condición corporal sobre la jerarquía social del grupo (Petryna y Bavera, 2002; Landaeta-Hernández, 2005; Manteca, 2006). Se evaluarán las siguientes variables:

- Edad: se tomará la edad de los animales individualmente a través del registros tomando en cuenta la fecha de nacimiento y la fecha en que se tomaron los datos en meses.
- Talla: de acuerdo con lo descrito por Bavera (2005), se tomará a la altura a la cadera directamente por encima de las protuberancias coxales y mediante una tabla de clasificación llamada Frame Score se dividieron los animales en 3 grupos:
 1. Animales de estructura chica: 1 al 3
 2. Animales de estructura mediana: 4 al 6
 3. Animales de estructura grande: 7 al 9.
- Determinación de color de la capa y longitud del pelo: El día del inicio del experimento cada uno de los animales pasaron por la manga, allí fueron marcados con pintura no tóxica visible con números consecutivos, se abrió un registro de identificación que incluirá el color de su capa y tamaño del pelo. Adicionalmente se tomó una muestra de pelo de la tabla del cuello (aproximadamente 30 pelos con su folículo), se colocó sobre una hoja de papel milimetrado para determinar la medida del pelo, luego se estableció un promedio por cada animal y se clasificó según el siguiente criterio:
 1. Pelo corto < 5mm

2. Pelo normal 6mm a 10mm

3. Pelo largo > 11 mm

- Raza: se tomó la raza que predomine en el animal o el cruce en el que este dirigido.
- Tiempo de lactancia: días que tiene en lactancia desde 1 a mayor de los 300 días.
- Condición corporal: se evaluó por el método descrito por Edmonson *et al.* (1989), la puntuación tiene un rango de 1 (muy delgada) a 5 (obesa). Se palpo a la altura del lomo de la vaca, especialmente sobre la región lumbar, la cadera y el maslo de la cola.
- Peso: los animales fueron pesados individualmente.

Presupuesto de tiempo de pastoreo. La conducta animal en pastoreo se obtuvo con ayuda de herramientas tales como planillas de registro de cada actividad por hora. Se realizó durante 5 días, los animales estaban marcados con números consecutivos en sus lomos para conocer las características descritas anteriormente. Mediante la observación directa de los animales que consumen pasto, los que se encontraban pastoreando (Pas), echados y/o en rumia (R), caminando (C), socializando (S) y consumiendo agua (A), mediante el método descritos por Rincón y Herrera (2012), con 3 días con observaciones cada 30 minutos durante doce horas de 6:00 hasta 18:00 en los horarios diurnos y durante las horas nocturnas 2 días consecutivos cada 60 min desde las 18:00 a 6:00. En esta variable se relaciona el tiempo dedicado a cada actividad según la fórmula:

$$(ai \times n) / A$$

Donde:

ai: es el número de animales que ejercen la actividad.

n: el tiempo entre dos observaciones sucesivas.

A: el número total de los animales.

Estructura social sobre el presupuesto de tiempo de pastoreo. Se determinó por el método descritos por Rincón y Herrera (2012), pero enfatizando sobre la estructura social de las vacas doble propósito en los horarios diurnos y nocturnos.

8. Análisis estadístico

Para la organización del rebaño sobre aspectos relacionados con cada una de las características tomadas como edad, talla, raza, peso, condición corporal, color de la capa y tamaño del pelo:

Histogramas de frecuencia, y porcentajes de respuestas sobre aspectos relacionados con la caracterización del rebaño de animales.

Para determinar el orden de dominancia a través de:

Coefficiente de LANDAU para evaluar la linealidad de la relación de dominancia entre los animales.

Para relacionar variables cualitativas (raza color de la capa) y cuantitativas (Edad, Talla, Tamaño del pelo, Tiempo de lactancia) se evaluaron a través de:

Prueba de Ji-cuadrado para relacionar las variables cualitativas del grupo de animales con el Índice de Dominancia.

Prueba de correlación de SPEARMAN para relacionar las variables ordinales y cuantitativas del grupo de animales con el Índice de Dominancia y el presupuesto de pastoreo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Descripción de las características del rebaño estudiado:

Los estadísticos descriptivos, basado en la determinación de frecuencias y porcentajes observados para las características de los animales mediante observaciones de campo, indicaron, que se trabajó con mestizajes variados de Carora, Jersey, *Bos indicus* y un poco mayor cantidad (46%) de mestizaje con Brahmán. Por otro lado, la gran mayoría de las vacas se encontraban entre 150 días de lactancia (49%), mientras que las edades el 76% del rebaño oscilaron entre 3 y 7 años (ver tabla 1).

La condición corporal del grupo varió entre normal y gorda en un 76% de los casos, con muy pocas vacas ubicadas en los extremos de la escala. Además, la talla varió 120 y 140 cm en el 91% de los casos; Por lo que se indica que el Frame score varió entre 4 (estaturas mediana) y 9 (estaturas grandes) en el 98% de los casos, lo que indica que en el mayor número de los animales se encuentran de estaturas medianas a grandes; Mientras que el peso se mantuvo entre 350 y 550 kg (ver tabla 1).

Estructura social en vacas en lactancia:

La estructura social observada (gráfico. 1) resultó en un 23% dominante, 13% intermedio y 64% subordinado, demostró que el grupo con mayor número de integrantes fue el subordinado; y que éste es influenciado por el grupo intermedio y el dominante.

El grupo dominante ejerce influencia en la obtención de recursos alimenticios, evitando que el grupo de menor Valor de dominancia (VD) tenga acceso a los recursos, coincidiendo con los trabajos de Petryna y Bavera (2002), Landaeta – Hernández (2005, 2011) y Hohenbrink y Meinecke-Tillmann (2012). Por lo tanto se considera importante, emplear técnicas de manejo en la alimentación (comederos, saleros y bebederos), reproducción (protocolos de sincronización de celos, programas

de inseminación artificial) e instalaciones evitando pérdidas en los parámetros financieros de la empresa ganadera (Petryna y Bavera, 2002; Landaeta-Hernández *et al.*, 2004; Ortega y Gómez, 2006; Álvarez, 2008 y Córdoba-Izquierdo, 2008).

Es importante destacar que en la evaluación de la estructura social se evidenció que durante la suplementación con silo en comederos, los individuos sumisos fueron desplazados por los dominantes por lo tanto el poco espacio en los comederos aumentó la competencia lo que sugiere reducción en la tasa de bocado en los animales de baja VD, estos resultados fueron similares a los reportados por varios autores (Huzzey *et al.*, 2006; Hohenbrink y Meinecke-Tillmann, 2012). Pero puede corregirse con el uso de una barrera que proporciona cierta separación física entre vacas adyacentes (Huzzey *et al.*, 2006). Es importante a mayor consumo de materia seca (CMS) aumenta producción de leche, y como es influenciado por la jerarquía social en sistemas intensivos de estabulación y de pastoreo con altas cargas animales.

Las recomendaciones actuales de la industria suelen aconsejar que cada vaca debería tener 0,6 m de espacio lineal de alimentación para asegurarse de que todas las vacas pueden alimentar simultáneamente (Grant y Albright, 2001). A todos ellos, en animales a pastoreo donde se le es colocado comederos para llevar sales mineralizadas los animales de jerarquías altas evitan que los subordinados ejerzan un consumo adecuado por temor a ataques o amenazas del animal dominante, lo cual genera ineficiencia en el consumo de suplementos por parte del animal a pastoreo. Pudiendo corregirse estableciendo medidas, localizaciones y número de comederos óptimos provisto de separadores que minimicen las interacciones agonísticas.

En cuanto al cálculo del índice de linealidad de LANDAU, se obtuvo un valor de 0,296, que indicó poca dominancia lineal en el grupo de animales, lo que significa que el orden de dominancia es bi-direccional o no lineal, coincidiendo con los resultados de Landaeta-Hernández (2005).

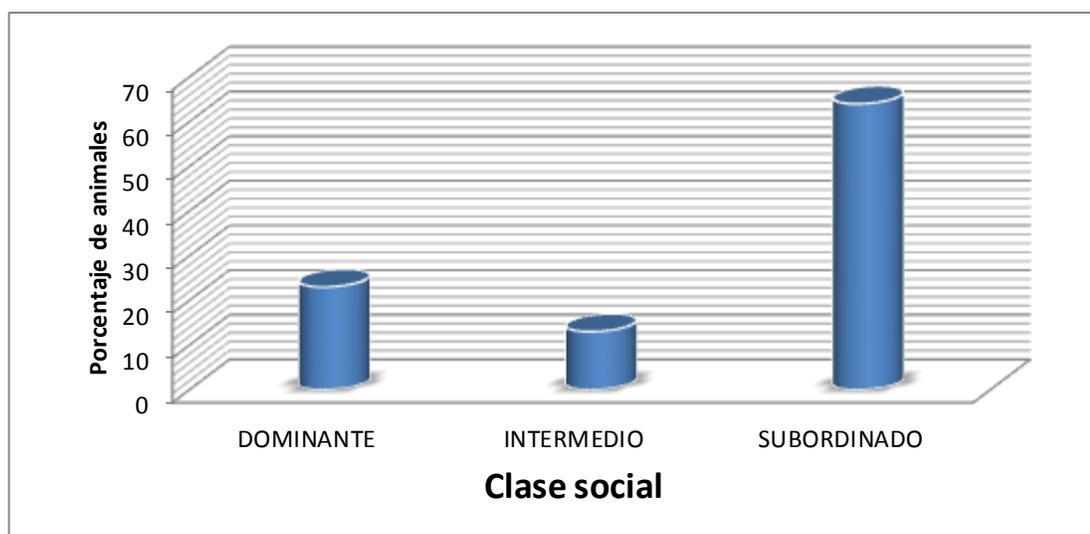


Figura 1. Distribución del porcentaje de clases sociales

Efecto de factores físicos del animal sobre la estructura social de vacas doble propósito en lactancia:

El análisis estadístico para relacionar cualitativamente las características de grupo racial y Color de la capa de estos animales con el ID, mediante la prueba de Ji-cuadrado, no indicó ningún grado de dependencia de este índice con estas variables, lo que significa que el color y el grupo racial, no influyeron en el comportamiento evaluado. Con respecto al efecto del grupo racial, estos resultados no coincidieron con otros autores donde se demostró que entre razas hay diferencia entre rangos sociales (Brakel y Leis, 1975; Landaeta-Hernández *et al.*, 2004; Aharoni *et al.* 2013).

La relación entre raza con respecto al índice de dominación no demostró efecto, Ya que hubo gran variación en representantes de cada raza en el grupo estudiado, y pueden no ser representante de la raza en el trabajo. Pero es importante destacar que puede estar influenciado el orden social con respecto a la raza, con la adaptabilidad a las condiciones ambientales; es decir, que razas más adaptadas poseen mejor condición y peso; por ende mayor influencia en la jerarquía social que un animal poco adaptado.

El análisis estadístico mediante la correlación de SPEARMAN (Debido a la presencia de variables ordinales) para relacionar las características longitud del pelo, el frame score, La talla, el peso, la condición corporal, el tiempo de lactancia y la edad con el índice de dominancia (tabla 2), demostró correlación positiva altamente significativa con respecto a la edad y peso ($P < 0,01$). Este nos indica que a mayor edad y peso hay mayor rango de dominancia.

Otros investigadores han reportado una correlación positiva entre el rango de dominancia, con relación al peso y la edad en vacas lecheras (Arave *et al.*, 1973; Petryna y Bavera, 2002; Landaeta-Hernández, 2005). Arave *et al.* (1973), reportaron una correlación positiva ($r = .48$) entre dominio rango social y número de encuentros sociales con respecto al peso. El rango social aumenta hasta los 9 años de edad y este puede deberse principalmente con el aprendizaje; pero a mayor edad, cae el orden de dominancia, como consecuencia de la pérdida de vitalidad. Pudiendo interpretarse que la edad da veteranía en el comportamiento en el rebaño y el peso mayor fuerza y agilidad.

Es importante señalar los animales más dominantes tenían puntuaciones bajas en cojera y mejor condición corporal (Hohenbrink y Meinecke-Tillmann, 2012) y mayor producción de leche (Brakel y Leis, 1975). Llama la atención que la proporción de la descendencia masculina se correlacionaron significativamente con el índice de dominancia de vacas, indicando que el rango de dominancia materna se asoció con la proporción de sexos en las crías (Hohenbrink y Meinecke-Tillmann, 2012).

Con respecto a la talla y el frame score no demostraron correlaciones significativas ($P > 0,05$), pero estas variables están muy influenciadas con el peso ya que a mayor escala de talla y frame score los animales aumentan de peso, pudiendo influir en el ID del rebaño, esto no correlaciono significativamente debido al tamaño de las muestra, pero que pudiese tomarse en cuenta para otras investigaciones.

Presupuesto de tiempo de pastoreo en vacas doble propósito en lactancia.

Durante el horario diurno la actividad de pastoreo se concentró en horas de la mañana y al final de la tarde, sin embargo, la rumia y el descanso se realizaron en horas del mediodía, coincidiendo generalmente con las horas de mayor radiación solar (gráfico 2), coincidiendo con los obtenidos por Suarez *et al.* (2014).

Carballoso *et al.* (2011), Estudiaron el comportamiento de búfalos de río y pantanos dedicaron la mayor parte del tiempo al pastoreo en ambos períodos (58,5 y 64,3% para los períodos I y II, respectivamente), seguido de la rumia (13,2 y 15,1%, respectivamente), para lo que se concluye que los búfalos dedicaron el mayor porcentaje del tiempo a la actividad de pastoreo, con tendencia a su incremento en las tres primeras horas del día. Al comparar estas evidencias concuerdan que hay similitudes con los resultados obtenidos en el trabajo.

Suarez *et al.* (2012) indicaron que al aumentar la temperatura del aire, humedad relativa y la radiación solar, disminuyó el tiempo de pastoreo y aumentó el tiempo de rumia, mientras que al aumentar la velocidad del viento se incrementó el tiempo de pastoreo y disminuyó el tiempo de rumia. Los resultados obtenidos indicaron que la temperatura del aire, humedad relativa, radiación solar y velocidad del viento, presentaron una influencia directa sobre el comportamiento ingestivo de los bovinos (Suarez *et al.*, 2012). Se concluye que los incrementos en la temperatura ambiental y la humedad relativa, unidas al efecto de la radiación solar, ocasionan pérdidas en el bienestar animal, afectando la conducta ingestiva y la productividad animal durante el día.

Durante el horario nocturno la actividad de pastoreo se concentró en horas de la tarde (18:00 a 19:00 h) y la madrugada (04:00 a 5:00 h), sin embargo, la rumia o el descanso se realizó en la mayor parte de la noche (gráfico 2), lo que demostró que la

rumia o el descanso fue en casi la mayor parte de la noche entre los horarios 20:00 hasta las 02:00.

Las vacas pastoreaban la mayor parte del tiempo 94.6% (± 0.92) y debajo del establo solamente 5.4% (± 0.92). Cuando las vacas estaban en pasto, pasaron la mayor parte del tiempo pastando (51%); el tiempo restante se dedicó a descansar (43%) y viajar (6%); el ganado viajó un promedio de 3385 m \pm 712 SE por día. En días de baja temperatura, la actividad principal de las vacas fue el pastoreo (92%), pero a temperaturas medias y altas el pastoreo fue de solo 62.6 y 59.4%, respectivamente. Por el contrario, el descanso fue más importante en temperaturas medias y altas (33.6 y 31.8%, respectivamente).

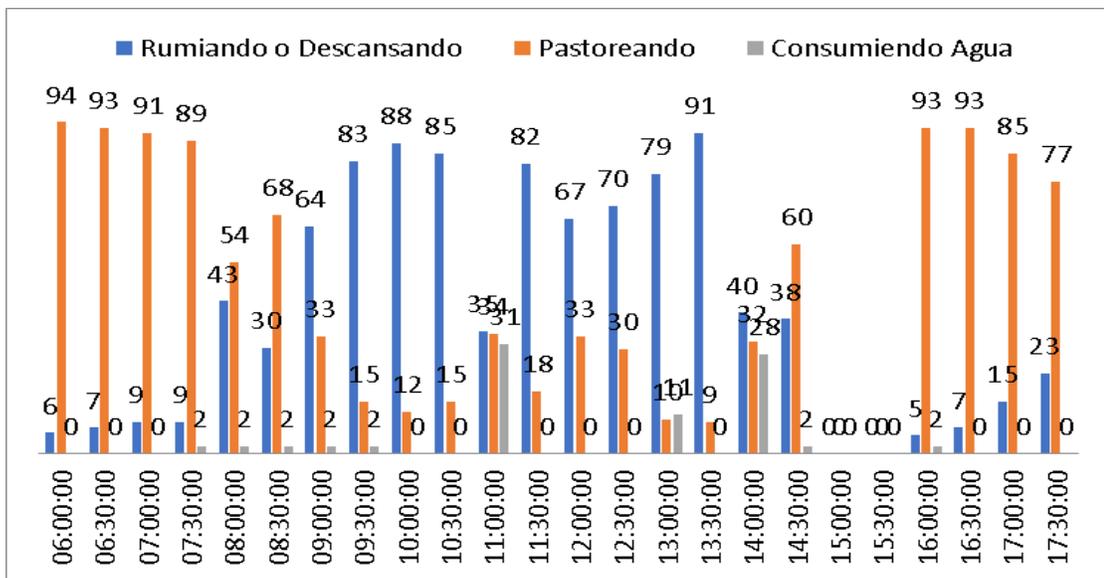


Figura 2. Porcentaje de vacas en pastoreo, rumia y consumo de agua en el horario diurno.

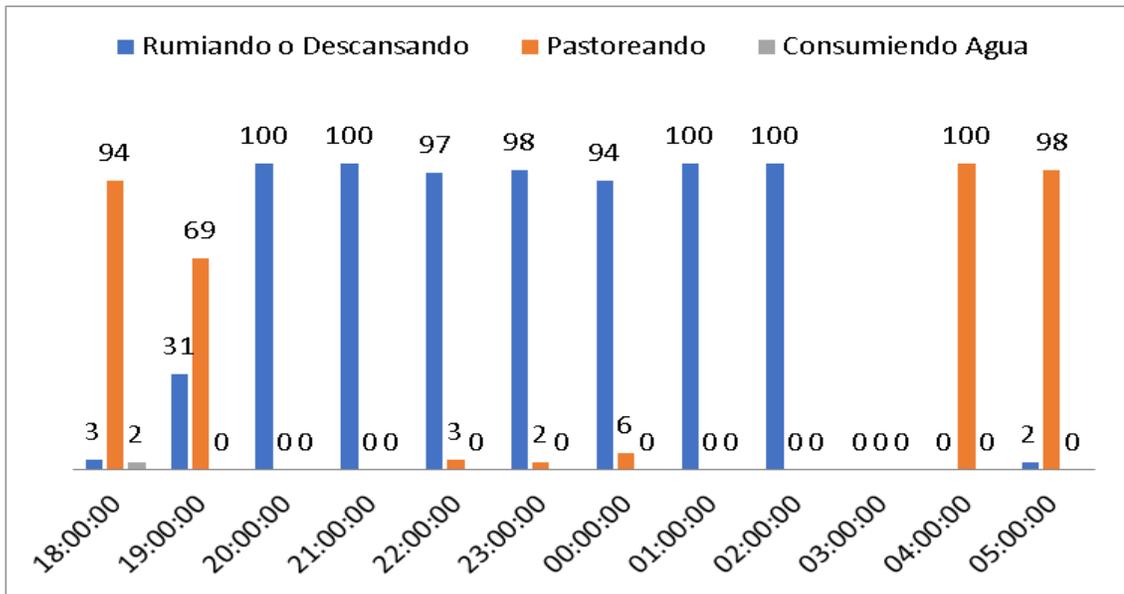


Figura 3. Porcentaje de vacas en pastoreo, rumia y consumo de agua en el horario Nocturno.

Estructura social en vacas doble propósito en lactancia sobre el presupuesto de tiempo de pastoreo:

Para estudiar la relación del presupuesto de pastoreo con el índice de dominancia se aplicó la prueba de correlación de Spearman, y los resultados del cuadro 3 demostraron correlaciones significativas ($P < 0,05$) del número de horas rumiando y de pastoreo en el horario nocturno y por el signo de las magnitudes de las correlaciones, podemos inferir que en el caso del número de horas de pastoreo es negativa, indicando mayor actividad de pastoreo en la vacas con mayor orden de dominancia, mientras que en el número de horas rumiando ocurre lo contrario, es decir, que las vacas de menor orden de dominancia tienden a pasar mayor número de horas rumiando.

De igual manera Ungerfeld *et al.* (2014), informaron alta correlación ($P < 0.0001$) vacas con bajo orden de dominancia pastorean menos durante el día ($P <$

0.0001) pero más rumiadas ($P < 0.0001$). Esta conducta es un indicativo de que los animales mayor jerarquía pueden desplazar a los subordinados, por lo que estos pueden aprovechar, seleccionar y poseer de mayor espacio, lo cual limita la cantidad o calidad de recursos disponibles a los animales subordinados (Mosley, 1990).

El establecimiento de la estructura social promueve la formación de grupos de pastoreo donde animales más jóvenes aprenden de sus madres. Esta organización social mantiene y transmite los comportamientos de consumo y selectividad necesarios para sobrevivir (Tarazona *et al.*, 2012). Se ha demostrado que esta transmisión de información sobre la ubicación del alimento, agua y refugios, condiciona significativamente el comportamiento posterior de pastoreo y es más eficiente para el animal que aquel que es adquirido por ensayo individual y por la evaluación de consecuencias posteriores al consumo (Provenza, 2007).

Se sabe que tanto el número de animales por área, como la diversidad de especies o razas que comparten áreas de alimentación afectan directamente el comportamiento, ya que hay especies jerárquicamente dominantes sobre otras, así como hay razas e individuos dominantes y recesivos; condicionando las áreas de alimentación, así como el acceso a recursos como el agua y las áreas de descanso (Mosley, 1990; Tarazona *et al.*, 2012). La especie bovina tiene un comportamiento de consumo particular. Normalmente en una gran manada se forman grupos más pequeños dirigidos con un animal dominante que es el encargado de inspeccionar las nuevas áreas de consumo (Tarazona *et al.*, 2012).

Los bovinos tienen características de vivir en manadas, pero en sistemas de pastoreos intensivos con altas cargas animales, sin tener en cuenta el área individual por animal, puede incrementarse conductas agonísticas por efecto de hacinamiento que repercutirían el bienestar de los bovinos. Grant y Albright (2001), Explicaron que el hacinamiento significativo parece reducir la actividad de alimentación, alterar el comportamiento de descanso y disminuir la actividad de rumia. Las consecuencias sociales negativas de mover las vacas entre grupos duran de 3 a 7 d. Aunque el efecto

de agrupar en el comportamiento de alimentación sigue sin estar cuantificado en este punto.

Landaeta-Hernández (2005), Explicó que el espacio vital en el trópico con animales a pastoreo esta entre 24 - 30 m² evitando con esto que los animales no cohesionen; este mismo principio es aplicado en ganadería con estabulación. Arachchige *et al.* (2014), Explicaron que al aumentar el espacio de alimentación, se observó un aumento en el tiempo de alimentación de la vaca y una disminución en el número de series de alimentación en relación con el tiempo total de alimentación disponible, particularmente en vacas subordinadas; mientras que el número de comportamientos agresivos y desplazamientos disminuyó cuando aumentó el espacio permitido. Cabe destacar que además, se redujo la competencia en las vacas subordinadas en comparación con las vacas dominantes. DeVries y Keyserlingk (2006), indicaron que al proporcionar un mayor espacio en la litera de alimentación, particularmente cuando se combina con puestos de alimentación, mejorará el acceso a la alimentación y reducirá la competencia en la litera de alimentación, particularmente para las vacas subordinadas.

Tabla 1.

Distribución de frecuencias y percentiles de la descripción del grupo de animales estudiados.

Variable	Categoría	Frecuencia	%
1. Raza	Mest. Carora	9	20
	Mest. Jersey	7	16
	Mest. Bos id.	8	18
	Mest. Brah.	21	46
2. Tiempo de lactancia	0 a 150 días	22	49
	150 a 300	6	13
	300 a 450	15	34
	450 a 600	1	2
	600 a 750	1	2
3. Edad	3 a 5 años	16	36
	5 a 7	18	40
	7 a 9	11	24
4. Condición corporal	Muy flaca	0	0
	Delgada	9	20
	Buena	18	40
	Gorda	16	36
	Muy Gorda	2	4
5. Talla	110 a 120 cm	3	7
	120 a 130	21	47
	130 a 140	20	44
	140 a 150	1	2

6. Peso	250 a 350 kg	6	14
	350 a 450	29	64
	450 a 550	9	20
	550 a 650	1	2
7. Longitud del pelo	1 Corto	17	38
	2 Normal	21	47
	3 Largo	7	15
8. Color capa	1 Rojo	21	47
	2 Negro	23	51
	3 Blanco	1	2
9. Frame score	1 a 3	1	2
	4 a 5	13	29
	6 a 9	31	69
10. Índice de Dominancia	1 Dominante	9	23
	2 Intermedio	5	13
	3 Subordinado	25	64

Tabla 2.

Correlaciones cualitativas (X^2 Ji-cuadrada) y cuantitativas (r_s de Spearman) del Índice de dominancia con las características de los animales

	Estadístico de prueba	Significancia
Grupo racial	$X^2 = 2,52$	NS ($P > 0,05$)
Color de la capa	$X^2 = 5,51$	NS ($P > 0,05$)
Frame score	$r_s = 0,156$	NS ($P > 0,05$)

Longitud del pelo	$r_s = -0,04$	NS (P > 0,05)
Cond. Corporal	$r_s = -0,06$	NS (P > 0,05)
Talla	$r_s = 0,162$	NS (P > 0,05)
Tiempo de lactancia	$r_s = 0,106$	NS (P > 0,05)
Peso	$r_s = 0,496$	** (P < 0,01)
Edad	$r_s = 0,528$	** (P < 0,01)

Tabla 3.

Correlaciones de Spearman (r_s), del Índice de dominancia con el presupuesto de pastoreo de los animales

	Estadístico de prueba	Significancia
Diurno pastoreando	$r_s = -0,03$	NS (P > 0,05)
Diurno Rumiando	$r_s = 0,01$	NS (P > 0,05)
Diurno Socializando	$r_s = -0,08$	NS (P > 0,05)
Diurno consumo agua	$r_s = 0,146$	NS (P > 0,05)
Nocturno pastoreando	$r_s = -0,399$	* (P < 0,05)
Nocturno Rumiando	$r_s = 0,367$	* (P < 0,05)
Nocturno Socializando	Constante	NS (P > 0,05)
Nocturno consumo agua	$r_s = 0,267$	NS (P > 0,05)
Nocturno caminando	Constante	

CONCLUSIONES

La dominancia social es influenciada por un orden de dominancia (Dominantes, intermedios y subordinados) que es de tipo bidireccional o no lineal. El peso y la edad son las características que poseen mayor influencia en la estructura social, posiblemente por la veteranía y la fortaleza respectivamente.

El presupuesto de tiempo en pastoreo en los horarios diurnos está influenciado principalmente por las horas donde la temperatura y la humedad son más benévolas y en las horas de mayor radiación solar aumenta los tiempos de reposo o rumia. En los horarios nocturnos la conducta que más ejerció influencia fue la de reposo, indicando que los animales ocupan la mayor parte de la noche para descansar.

Los animales de mayor jerarquía social ocupan mayor tiempo para el pastoreo, mientras los animales de menor orden de jerarquía social rumian más. Lo que genera que animales de mayor ID tenga mayor influencia en la productividad por el mayor CMS.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Aharoni, Y., Dolev, A., Henkin, Z., Yehuda, Y., Ezra, A., Ungar, E., Shabtay, A. y Brosh, A. 2013. Foraging behavior of two cattle breeds, a whole-year study: I. Heat production, activity, and energy costs. *Journal Animal Science* 91:1381-1390.
- Álvarez, L. 2008. Efectos negativos del estrés sobre la reproducción en animales domésticos. *Arch. Zootec*, 57: 39-59.
- Arachchige, H., Fisher, A.D., Wales, W. J. Auldist, M. J., Hannah, J. C. y Jongman E. C. 2014. Space allowance and barriers influence cow competition for mixed rations fed on a feed-pad between bouts of grazing. *J. Dairy Science* 97 (6): 3578–3588.
- Arave, C. W., Albright, J. L., Yungblut, D. H y Malven, P. V. 1973. Social status and physiological traits as affected by group interchange of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 56:667.
- Bavera, G. 2005. Escala de tamaño, estructura corporal o frame score. [Documento en línea] En: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/frame%20score/11-tamano_o_frame.pdf. [Consulta: Febrero, 2016].
- Brakel, W. J y Leis, R. A. 1975. Impact of Social Disorganization on Behavior, Milk Yield, and Body Weight of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 59 (4).
- Caraballosa, A., Borroto, A. y Pérez, R. 2011. Conducta de búfalos en pastoreo en humedales de Ciego de Ávila, Cuba. *Pastos y Forrajes* 34 (2): 211-218.
- Córdova-Izquierdo, A. (2008). Bienestar y reproducción animal. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, IX (12), 1-6.
- DeVries, T. J. y Keyserlingk, M. 2006. Feed Stalls Affect the Social and Feeding Behavior of Lactating Dairy Cows. *J. Dairy sci.* 89(9): 3522–3531.
- Díaz, R. O. 2007. Utilización de pastizales naturales, Capítulo VII, “Comportamiento pastoril extensivo del ganado”. [Libro en línea.] En: <https://books.google.co.ve/books?id=jpZ5RHrGYmgC&pg=PA186&dq=comportamiento+de+pastoreo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwin5KuUwaHPAhVCKx4KHfpICBAQ6AEIGjAA#v=onepage&q=comportamiento%20de%20pastoreo&f=false>. [consulta: febrero, 2016]. Pp 181 – 216.
- Dolev, A., Henkin, Z., Brosh, A., Yehuda, Y., Ungar, E., Shabtay, A. y Aharoni, Y. 2014. Foraging behavior of two cattle breeds, a whole-year study: II. Spatial distribution by Breed and season. *Journal Animal Science* 92:758-766.

- Edmonson, A. J., Magra, I. J., Weaver, L. D., Farver, T. y Webster, G. A Body Condition Scoring Chart for Holstein Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 72 (1):68 – 78.
- Fidias, A. 2006. El Proyecto de investigación, introducción a la metodología científica. litografía episteme. Caracas, Venezuela. Pp. 21-36.
- Fundora, O., Tuero, O., González, M. y Vera, A. 2003. Comparación del comportamiento productivo y la conducta de búfalos de río y vacunos acebuados en pastoreo en la etapa de crecimiento-ceba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 37 (2): 157-161.
- Fundora, O., Tuero, O., González, M., Rivadineira, W., Alonso, F., Zamora, A. y Vera, A. 2007. Estudio comparativo de la conducta alimentaria de búfalos de río y vacunos de la raza Siboney de Cuba en la etapa de ceba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 41 (3): 243-247.
- Grant, R. J. y Albright, J. L. Effect of Animal Grouping on Feeding Behavior and Intake of Dairy Cattle. *J. Dairy sci.* 84: 156–163.
- Grant, R. J. y J. L. Albright. 2001. Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 84(E.Suppl.):156–163.
- Hohenbrink, S. y Meinecke-Tillmann, S. 2012. Influence of social dominance on the secondary sex ratio and factors affecting hierarchy in Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 95 (10):5694–5701.
- Holdridge, L.1979. Ecología basada en zonas de vida. IICA. San José, Costa Rica. 216 pp.
- Huzzey, J. M., DeVries, T., Valois, P. y von Keyserlingk, M. 2006. Stocking Density and Feed Barrier Design Affect the Feeding and Social Behavior of Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 89:126–133.
- Landaeta-Hernández, A. 2011. Etología y producción animal. *Mundo Pecuario* VII (3): 116-129.
- Landaeta-Hernández, A. 2005. Conducta animal, repercusiones y aplicaciones. Manual de ganadería doble propósito, pp. 424 - 429
- Landaeta-Hernández, A., Palomares, R., Soto, G., Atencio, A., Chase, C. y Chenoweth, P. 2004. Social and breed effects on the expression of a pgf2a induced o estrus in beef cows. *Reprod. dom. anim.* 39: 315–320.
- Landaeta-Hernández, A., Rae, D., Kaske, M. y Archbald, L. 2013. Factors influencing social organization in postpartum Angus cows under confinement. Effect on cow-calf weight change. *Livestock Science* 152: 47–52.
- Manteca, X. 2006. Comportamiento de alimentación del bovino lechero. [Documento en línea].

En:http://www.produccionanimal.com.ar/etologia_y_bienestar/bienestar_en_bovinos/02_Comportamiento_alimentacion.pdf. [Consulta: octubre 20, 2015].

- Mosley, J. 1990. Influence of Social Dominance on Habitat Selection by Free-Ranging Ungulates. *Grazing Behavior of livestock and Wildlife. Idaho forest, Wildlife and Range Experiment Station, Moscow, Germany*, pp. 109 – 115.
- Ortega, M. y Gomez, A. 2006. Aplicación del conocimiento de la conducta animal en la producción pecuaria. *Interciencia* 31 (12):844-848.
- Petryna, A. y Bavera, G. 2002. Etología. [Documento en línea]. En:http://www.produccionanimal.com.ar/etologia_y_bienestar/etologia_en_general/07-etologia.pdf. [Consulta: octubre 20, 2015].
- Phillips C. 2002. *Cattle behavior and welfare*. Oxford UK: Blackwell.
- Provenza, F.D. 2007. More than a matter of taste. In Stephens, D. W., Brown, J. S., Ydenberg, R. C., eds. *Foraging: Behavior and Ecology*. Chicago, IL: University Chicago Press. p. 167-170.
- Rincón, J. y Herrera, F. 2012. Comportamiento animal de vacas mestizas de la raza Carora bajo dos modalidades de ofrecimiento del área de pastoreo en condiciones semiáridas en el estado Lara. *Mundo Pecuario VIII* (3):153-165.
- Schein, M. W. y Fohrman, M. H. 1955. Social dominance relationships in a herd of dairy cattle. *Brit. J. Anim. Behavior* 3:45.
- Suárez, E. P., Reza, S. G., Díaz, E. A., García, F. C., Pastrana, I. V., Cuadrado, H. C. y Espinosa, M. C. 2012. Efectos de las condiciones ambientales sobre el comportamiento ingestivo en bovinos de carne en un sistema intensivo en el Valle del Sinú. *Revista Corpoica - Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 13(2): 207-212.
- Suárez, E. P., Reza, S. G., Díaz, E. A., García, F. C., Pastrana, I. V., Cuadrado, H. C. y Espinosa, M. C. 2014. Comportamiento ingestivo diurno de bovinos de ceba en *Brachiaria* híbrido Mulato II. *Corpoica Ciencia y tecnología agropecuaria* 15(1): 15-23.
- Tarazona, A. M., Ceballos, M. C., Naranjo, J. F. y Cuartas, C. A. 2012. Factores que afectan el comportamiento de consumo y selectividad de forrajes en rumiantes. *Rev Colomb Cienc Pecu.* 25:473-487.
- Ungerfeld, R., Cajarville, C., Rosas, M. y Repetto, J. 2014. Time budget differences of high- and low-social rank grazing dairy cows. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 05 (56): 1-6.