

# ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO EN BOVINOS DOBLE PROPÓSITO EN PRODUCCIÓN LECHERA EN LA AMAZONIA COLOMBIANA

*Behavior study in double cattle purpose in dairy production in the Colombian Amazon*

Juan Pablo Parra –Herrera<sup>1\*</sup>, Gloria E. Estrada-Cely<sup>2</sup> y Jaime A. Cedeño –Torres<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Biólogo, Esp, Mgs. cPhd. En Ciencias. Universidad de la Amazonia. Docente Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de la Amazonia.

<sup>2</sup>Esp. Msc, PhD. Bioética. Universidad del Bosque. Docente Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de la Amazonia.

<sup>3</sup>Estudiante de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de la Amazonia.

## Resumen

En el departamento de Caquetá, al Noroccidente de la Amazonia Colombiana, la ganadería doble propósito representa más del 80% de la población bovina, ocupando el quinto lugar en producción de leche a nivel nacional. Esta producción se maneja de forma extensiva, registrando bajos parámetros zootécnicos y de capacidad de carga de los potreros. Con el objeto de evaluar la respuesta comportamental en 18 especímenes bovinos de cruce *Bos primigenius taurus* x *Bos primigenius indicus*, en dos tipos de pastoreo: sistemas enriquecidos y no enriquecidos. Para determinar el comportamiento se realizaron observaciones durante 24 horas incluyendo el día y la noche, mediante el método etológico animal focal. Los resultados obtenidos indicaron que el enriquecimiento del sistema presenta efectos sobre el comportamiento y respuesta fisiológica y productiva de los bovinos, reduciendo los niveles de ITH (Índice de Temperatura y Humedad). Se observaron variaciones en el comportamiento de ingestión de los animales en los sistemas no enriquecidos, dedicando horas de noche para este tipo de comportamiento, además de disminuir el tiempo de descanso y aumentar el consumo de agua diario. Los resultados demostraron el efecto positivo de los enriquecimientos del sistema, sobre el bienestar del animal.

**Palabras clave:** Etología, sistema enriquecido y no enriquecido

## Abstract

In the department of Caquetá, in the Northwest of the Colombian Amazon, the dual purpose cattle ranch represents more than 80% of the bovine population, occupying the fifth place in milk production at the national level. This production is handled extensively, registering low zootechnical parameters and load capacity of the paddocks. In order to evaluate the behavioral response in 18 bovine crosses between *Bos primigenius taurus* x *Bos primigenius indicus*, from two types of grazing were compared: enriched and non - enriched systems. To determine the behavior, observations were made during 24 hours, including day and night, using the focal animal ethological method. The results indicated that the enrichment of the system has effects on the behavior and physiological and productive response of bovines, reducing the levels of ITH (Temperature and Humidity Index). Variations were observed in the ingestion behavior of the animals in the non-enriched systems, dedicating night hours for this type of behavior, besides decreasing the rest time and increasing daily water consumption. The results showed the positive effect of the enrichments of the system, on animal welfare.

**Key words:** Ethology, enriched and non-enriched system.



Recibido 15 de enero de 2017.  
Aceptado 3 de marzo de 2017.

**Autor para Correspondencia\*:**  
juanfauna@gmail.com

## Como citar:

PARRA-HERRERA, J.P., et al. 2017. Estudio del comportamiento en bovinos doble propósito en producción lechera en la Amazonia Colombiana. Revista Facultad Ciencias Agropecuarias – FAGROPEC. Universidad de la Amazonia, Florencia – Caquetá. 9(1). Pp. 32-36

## Introducción

En el departamento del Caquetá, ubicado al noroccidente de la Amazonia Colombiana, resulta posible encontrar de manera combinada, pero poco interrelacionada, ecosistemas naturales con sistemas de producción bovina, bajo condiciones extensivas de monocultivo de gramíneas (Fedegán, 2012; Ceballos, *et al.*, 2011; IGAC, 2010). Según Gómez (2012), la ganadería aporta el 25% del Producto Interno Bruto del departamento, con inclinación hacia la ganadería doble propósito, para la cual es destinada más del 80% de la población bovina, ocupando el quinto lugar en producción de leche a nivel nacional (Arenas-Rojas, *et al.*, 2011). Al determinar su participación porcentual, los municipios con mayor importancia son: San Vicente del Caguán, Puerto Rico y Cartagena del Chairá; este último aporta alrededor de 400.000 cabezas de ganado, con una producción de leche de 105.800 L/día (ASOES, 2014; Fedegán, 2015; Beltrán, *et al.*, 2013).

Cartagena del Chaira, ubicado al noroccidente del Caquetá, comprende una de las zonas con el mayor número de alertas

por deforestación en el país, principalmente para la transformación de bosques en pasturas (IDEAM, 2014-2016); sin embargo, el municipio registra bajos parámetros zootécnicos, de capacidad de carga de los potreros y tendencia al desarrollo de patologías entre los especímenes que conforman los hatos, que ha limitado la inserción de sus productos en mercados nacionales e internacionales (Fedegán, 2012).

La creciente presión social y de los mercados, combinadas con los lineamientos legales nacionales e internacionales para mejorar el manejo y mantenimiento de los animales a la vez que se conservan los ecosistemas naturales, ha propiciado la implementación de estrategias de compensación como los sistemas con estrategias como el establecimiento de sistemas silvopastoriles, que pretenden enriquecer el hábitat de los animales, garantizar un mayor nivel de confort o bienestar y mejorar sus índices productivos, disminuyendo con esto el requerimiento de espacio para su mantenimiento (Suárez, *et al.*, 2013; Suárez, 2011).

Desde el referente de apropiación de la problemática contextual y sus implicaciones, el desafío es mejorar la eficiencia del proceso de producción y la calidad de los productos derivados ofrecidos por el sistema, a través del entendimiento del comportamiento de los animales implicados como herramienta efectiva para la toma de decisiones.

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el comportamiento y su asociación con algunos indicadores ambientales de bovinos doble propósito en sistemas enriquecidos y no enriquecidos al noroccidente de la Amazonia Colombiana.

## Materiales y métodos

### Área de estudio.

El estudio fue desarrollado al noroccidente de la Amazonia Colombiana, en el municipio de Cartagena del Chaira, departamento del Caquetá, localizado a la margen derecha del Río Caguán, sobre las coordenadas 01° 21' 00" N y 74° 50' 24" W. Dentro del área de estudio fue seleccionado un grupo de seis fincas cercanas geográficamente, con potreros enriquecidos y no enriquecidos. El levantamiento de la información fue desarrollado en dos ciclos: lluvia (mayo - junio) y seco (enero-febrero) (IGAC, 2013).

### Características de los potreros.

Se definió como potrero enriquecido, la presencia de árboles en el sistema, con un DAP (Diámetro a la altura del pecho) > a 5cm y una densidad de siembra superior de 300 a 360 árboles por hectárea y potrero no enriquecido con una densidad de siembra entre 0 a 50 árboles por hectárea. Con una capacidad de carga de 0,5 animales/ha (García, 2014; Álvarez, *et al.*, 2013).

### Animales evaluados.

Se utilizaron especímenes de cruce entre *Bos primigenius taurus* x *Bos primigenius indicus*, con un promedio de 350 ± 50 Kg de peso vivo, una producción de leche entre 2,0 y 6,0 L vaca día, en el primer cuarto de lactancia, un número de partos de 3,52 ± 1,73 y 76,9 ± 20,2 meses de edad (Naranjo, *et al.*, 2015).

### Registro de la información conductual.

El comportamiento se evaluó mediante observaciones entre las 24 horas del día, mediante el método animal focal.

### Variabes ambientales.

Temperatura ambiental (TA) y humedad relativa (HR) fueron tomadas en las horas de la mañana (AM) y de la tarde (PM) empleando un termohigrómetro. Con estas se calculó el Índice de temperatura y humedad (ITH mediante la ecuación desarrollada por Hahn y Mader (1997).

### Análisis estadístico.

Las variables de respuesta analizadas fueron el porcentaje de tiempo que el animal dedica a cada actividad: el pastoreo/ramoneo, la rumia, así como el estar parada, acostada o caminando, para este caso se utilizó un modelo mixto, en el que los datos fueron procesados y analizados por medio del paquete estadístico INFOSTAT. Para las variables ambientales se utilizó estadística descriptiva.

### Implicaciones éticas y bioéticas

En razón a que para el desarrollo de la presente investigación no se realizó ningún tipo de abordaje del animal, no se requirió para el caso específico, aval o autorización de un comité de Ética, en atención a lo indicado en la Ley 84 de 1984 y demás normas complementarias del orden nacional, regional o institucional.

## Resultados y discusión

### Repertorio conductual.

El repertorio conductual expresado por los especímenes objeto de estudio, presentó diferencias en términos de inversión de tiempo en actividades de pastoreo, que aumentó en un 5% en los sistemas enriquecidos; rumia, en un 7%; y ordeño, en un 1%; y la disminución en la inversión de tiempo para las actividades de desplazamiento (No asociado a la alimentación), que fue suprimida en el sistema enriquecido; mantenerse Parado, que disminuyó en un 5%, y descanso, en un 3% (tabla 1).

**Tabla 1.** Promedio en % de las observaciones-Patrón de actividades de los bovinos para cinco conductas en dos tipos de sistemas.

Tipo de sistema	Enriquecido	No enriquecido
Pastoreando	48%	41%
Rumia	39%	32%
Descanso	3%	6%
Desplazándose	1%	5%
Parado	1%	7%
Ordeño	10%	9%

Una posible causa para la disminución en la inversión de tiempo para los comportamientos de desplazamiento, parado y descanso, puede estar asociado a la respuesta conductual relacionada con la alta temperatura y búsqueda de sombra (Pires, *et al.*, 2011), dado que el sistema enriquecido, contó con un mayor acceso o esta condición. Los resultados obtenidos no difirieron en mayor medida de los reportados por Barragan (2013), quien indicó, en términos generales, que los bovinos en producción lechera, al contar con pradera enriquecidas con árboles, agua a voluntad y sombra para su respectivo descanso y rumia, disminuyen notoriamente sus niveles de estrés calórico incrementado el consumo de forraje.

Según la identificación del repertorio conductual, los resultados coinciden con las actividades de (rumia,

pastoreo/ramoneo, parada, acostada y en movimiento) reportadas por García (2010), Córdoba, *et al.* (2010), Pérez, *et al.* (2008) y Patiño (2008), que indicaron además una inversión del 40% del tiempo para actividades de pastoreo y 27% para rumia. La conducta de rumia, fue identificada como la segunda de mayor inversión de tiempo, sucedió inmediatamente después del pastoreo, siendo mayor en los sistemas enriquecidos, con lo que se supone una mayor capacidad de digestión y aprovechamiento del alimento consumido. Este comportamiento se registró después del pastoreo posterior al ordeño en los dos sistemas; y a partir de las 19:00 horas, prolongándose durante toda la noche, con una mayor intensidad alrededor de las 23:00 horas.

La presentación de los periodos, coincidieron con lo reportado por Balochi (2002) quien indicó que este comportamiento ocurre principalmente al final de la mañana e inicio de la tarde, con un periodo nocturno de aproximadamente un 75% del tiempo total. Por su parte, Hodgson (1986), señaló que la rumia es generalmente nocturna, con la vaca echada, presentándose durante la tarde, aproximadamente a las 15:00 h. La mayor inversión de tiempo en estar Paradas, se registró en el sistema no enriquecido, podría encontrarse asociado a las altas temperaturas registradas, que perturban el confort térmico de los animales y limitan el desarrollo de actividades con el fin de evitar la producción de calor. Para este comportamiento, Frazzi, *et al.* (2000) notaron que bajo condiciones de estrés calórico, el ganado vacuno pasa más tiempo de pie a lo largo del día, pues una vaca que está echada es más sensible al estrés calórico (Berman, 2006). Por otro lado, Berman (2006) resalta que los animales parados pueden alcanzar confort cuando la velocidad del viento es alta.

*Comportamiento nocturno*

En el sistema no enriquecido, los especímenes modificaron sustancialmente su patrón comportamental, dejando de alimentarse en el día para hacerlo en horas de la noche, en horarios que llegaron hasta las 10:00 p.m., lo cual resulta anómalo para la especie, que ha sido definida como diurna.

*Condiciones ambientales durante el experimento.*

Los resultados indicaron un efecto significativo del sistema, la hora y la interacción de factores como la

temperatura (TA) y la humedad relativa (HR) en el comportamiento de los animales (tabla 2). Las fincas de los sistemas no enriquecidos registraron la mayor temperatura ambiental, con valores mínimos entre 25,5 C° y 44C° como temperatura máxima, en periodos de tiempo comprendidos entre las 8:00 y las 20:00; cabe aclarar que el verano registrado durante el periodo de investigación, año 2016, fue el más seco registrado en los últimos 10 años en el departamento del Caquetá, según los datos del registro histórico del IGAC (1976-2013).

Los sistemas enriquecidos se ubicaron hasta 4C° por debajo de los no enriquecidos, alcanzando temperaturas máximas de 39C° en las horas de mayor estrés calórico. Las horas de mayor radiación solar se ubicaron fue entre las 12:00 y las 14:00 horas, limitando la actividad de pastoreo, e invirtiendo este tiempo en descansar echada y descansar de pie (figura 1).



**Figura 1.** Estas fotografías muestran la valoración etológica de los animales en pastoreo en época seca en A. potreros enriquecidos. B. enriquecidos. C. Toma de temperatura externa. D. Evaluación de ruido en la sala de ordeño.

*Índice de temperatura y Humedad*

Como indicador de estrés calórico se utilizó el ITH (Índice de temperatura-Humedad), cuyo promedio se ubicó más elevado durante la época seca que en la invernal. Los datos observados (tabla 3), así como los reportes de Kadzere, *et al.* (2002), permiten suponer que estas variables incidieron

**Tabla 2.** Temperatura ambiente (°C) y humedad relativa en función de la época del año seca en potreros enriquecidos y no enriquecidos.

TIPO	EPOCA		SECA-TEMPERATURA				INVERNAL TEMPERATURA			
	HORA	N	Media	DE	Min	Max	Media	DE	Min	Max
ENRIQUECIDA	8:00-10:00	9	24,9	1,25	22	26	24,9	1,3	22,4	26,5
	12:00-2:00	9	32,2	5,05	26	39	29	3,9	24,4	35,6
	15:00- 17:00	9	32,3	4,56	26,4	38	28,6	3,2	24,2	33,6
	18:00- 20:00	9	24,9	2,84	19	27,8	25,6	2,2	22,8	28,6
NO ENRIQUECIDA	8:00-10:00	9	26,7	0,77	25,5	28	26,5	2,1	23,4	29,6
	12:00 - 14:00	9	34,5	5,81	27,5	44	31,5	5,1	25,4	39
	15:00 -17:00	9	32,2	4,66	27,9	41	29,8	3,7	25,2	36
	20:00 - 22:00	9	27,7	1	26	29	26	1,5	23,8	27,5

N: Número de observaciones. DE: Desviación estándar. Min: mínimo. Máx.: máximo.

**Tabla 3.** ITH agrupado en cuatro categorías del día para la época seca y de lluvia.

EPOCA Tipo de sistema	SECA ENE-FEBRE-MARZO				INVERNAL ABRIL-MAYO-JUNIO							
	Caso	Hora	n	Media	D.E.	Mín.	Máx.	Media	D.E.	Mín.	Máx.	Media
ENRIQUESIDO	1	8:00-10:00	9	75,37	2,14	70,53	77,18	75,09	1,31	72,38	76,7	75,09
	2	12:00-2:00	9	83	4,84	77,73	89,85	81,29	5,28	74,86	89,85	81,29
	3	15:00- 17:00	9	81,55	2,97	78,13	85,68	79,97	3,42	74,59	84,85	79,97
	4	18:00- 20:00	9	76,82	2,44	71,6	79,89	75,97	2,22	72,92	78,24	75,97
NO ENRIQUESIDO	5	8:00-10:00	9	77,85	1,18	76,28	79,49	76,75	1,05	74,91	78,02	76,75
	6	12:00 - 14:00	9	85,71	5,21	80,14	92,63	88,47	2,66	84,69	92,63	88,47
	7	15:00 -17:00	9	82,88	3,48	79,28	88,44	83,23	2,82	79,57	87,61	83,23
	8	20:00 - 22:00	9	78,43	1,98	75,83	81,35	78,16	1,49	75,67	80,14	78,16

N: Número de observaciones. DE: Desviación estándar. Min: mínimo. Máx.: máximo.

directamente en el tiempo dedicado al pastoreo y el consumo de alimento. Los resultados coinciden con lo reportado por Chaux *et al.* (2013), quienes indicaron que los ITH se encuentran asociados a la época seca (enero, febrero), con valores > a 76% y los meses de menor probabilidad de sufrir estrés calórico fueron, junio y julio, con valores menores a 73%.

### Conclusiones

Durante la época seca, el tiempo dedicado a pastorear es menor, cuando los potreros no tienen un buen enriquecimiento arbóreo, encontrando diferencias en el comportamiento hasta en un 8%, comparado con el de especímenes que pastorean en sistemas enriquecidos. Durante la época invernal el enriquecimiento no afectó el tiempo de pastoreo.

Las variaciones en el comportamiento de ingestión de alimento y rumia, indicaron una mayor inversión de tiempo en sistemas enriquecidos, demostrando además alteraciones conductuales importantes en los sistemas no enriquecidos, como el pastoreo nocturno.

### Agradecimientos

A los tutores de esta investigación, Doctor Fernando Naranjo y Santiago Henao, a los valiosos aportes del Doctor Marcelo del Campo, la Doctora Verence Sánchez Castillo.

### Literatura citada

ÁLVAREZ, F., et al. Análisis de la composición florística arbórea en potreros de fincas ganaderas de doble propósito en la amazonia colombiana. Florencia-Caquetá: Digital Edith'ores, 2013. p.76–84.  
 BALOCCHI, O., FUENTES, R. y JELVES, M. Efecto de la aplicación de herbicida (2,4-D + Dicamba) y del rastraje sobre la introducción del trébol blanco en praderas permanentes del sur de Chile. *Agro Sur (Chile)*, 17:41-49.1989  
 BARRAGÁN, W. Sistemas silvopastoriles para mejorar la producción de leche y disminuir el estrés calórico en la

región caribe colombiana. Medellín: Universidad de Antioquia. Programa de maestría en Ciencias Animales. 2013. 93 p.  
 BELTRÁN, Y. y TORRIJOS, R. Línea base de la industria láctea del Caquetá. Florencia: Comité departamental de ganaderos del Caquetá, 2013. 23 p.  
 BERMAN, A. Extending the potential of evaporative cooling for heat-stress relief. *Journal of Dairy Science*, 89(10):3817-3825. 2006.  
 CEBALLOS, M., *et al.* Efecto de la temperatura y la humedad ambiental sobre el comportamiento de consumo en sistemas silvopastoriles intensivos y posibles implicaciones en el confort térmico. *Rev Colombia Cienc Pecu*, 24: 368. 2011.  
 CHAUX, J., *et al.* Determinación de la incidencia de estrés calórico en número de nacimientos en bovinos doble propósito del departamento del Caquetá. *RedVet*, 14(7): 10p. 2013.  
 CÓRDOBA, P., *et al.* Indicadores de comportamiento adaptativo al cambio climático en bovinos machos cebú comercial pastoreando sistema silvopastoril intensivo (Sspi) y remanentes del cultivo de arroz (Tamo). VI Congreso Latinoamericano, Agroforestería para la producción pecuaria sostenible. Panamá. 2010. 17p.  
 FEDEGÁN. FONDO NACIONAL DEL GANADO. Costos y los indicadores de productividad en la ganadería colombiana. Foro Empresarialización y competitividad ganadera. Bogotá D.C.: Fedegán, 2012. 38 p.  
 FRAZZI, E., *et al.* Behavior of dairy cows in response to different barn cooling systems. *Transactions of the ASAE*, 43(2):387-394. 2000.  
 GARCIA, F. Indicadores de bienestar animal en explotaciones de vacuno lechero en Colombia: desarrollo y evaluación. 2010. 25 p.  
 GARCIA, J. Competitividad del sistema de producción bovina de montaña sp4 como resultado de las prácticas de conocimiento local: el caso del corregimiento de Santo Domingo de Florencia- Caquetá. Bogotá D.C.: Pontificia Universidad Javeriana. Programa de maestría en Desarrollo Rural. 2014. 74 p.  
 GÓMEZ, Y. Editor. Indicadores socioeconómicos del departamento del Caquetá 2010-2011. Cámara de Comercio de Florencia Caquetá. 2012. 116 p.  
 IDEAM. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios

- Ambientales. Boletín Alertas Tempranas (AT) por Deforestación Primer semestre de 2014. Se planea su publicación para el segundo semestre de 2014. 2014. 24 p.
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. IGAC. Valores mensuales de variables meteorológicas 1976-2013 Estación: 44035030. Macagual. Florencia- Caquetá. Corriente Orteguzaza. Fecha de proceso: 2014/03/13. Bogotá. IDEAM. Sistema Nacional de Información Ambiental. 2013.
- KADZERE, C. et al. Heat stress in lactating dairy cows: a review. *Livest. Prod. Sci.*, 77: 59-91. 2002.
- MURGUEITIO, E. *et al.* Los sistemas silvopastoriles Intensivos (SSPI), herramienta de mitigación y adaptación al cambio climático. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 17(3): 501-507. 2014.
- PATIÑO, P. et al. Comportamiento ingestivo diurno y desempeño en novillos en pastoreo pertenecientes a tres grupos genéticos durante dos épocas climáticas. *Livest Res Rural Develop*, 20(3):1-12. 2008.
- PEREZ, E. *et al.* Comportamiento etológico de bovinos en sistemas silvopastoriles en Chiapas, México. *Pastos y Forrajes*, 31(2):161-171. Abril-junio, 2008.
- PIRES, M. y CAMPOS, A. Relação dos dados climáticos com o desempenho animal. In: In: RESENDE, H.; CAMPOS, A. T. y PIRES, M. F. A. (Ed.). *Dados climáticos e sua utilização na atividade leiteira*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. p. 103-114
- SUAREZ, E. Comportamiento ingestivo diurno en bovinos de ceba en praderas del pasto Guinea (*Panicum maximum* cv. Mombasa). *Revista Corpoica- Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 12(2): 167-174. 2011.
- VELASQUEZ, J., et al. Caracterización socio-económica y productiva de tres tipos de sistemas de producción con bovino en el piedemonte amazónico Colombia. *Fagropec*. 4(1): 31-35. Enero-Junio, 2016.