

784

# EL ECOTIPO CRITERIO PARA MEDIR ADAPTABILIDAD BOVINA EN CONDICIONES CLIMATICAS TROPICALES : COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO EN UNA RAZA LECHERA

Luis Phanor Manrique P. <sup>1</sup>

## COMPENDIO

*Se utilizaron 2663 registros de 657 vacas de la raza Lucerna, en el lugar de origen (Bugalagrande, Colombia) A los animales se les determinaron los ecotipos, definidos y seleccionados por las características del color y uniformidad del pelaje, tamaño del pelo y el color de las mucosas y de la piel. Los análisis y pruebas verificaron diferencias estadísticas entre los ecotipos en el promedio de la duración del período abierto o de servicio ( $P < 0.05$ ) y del intervalo entre partos ( $P < 0.01$ ) y no se evidenciaron en la duración del período seco. Los resultados, por la alta eficiencia reproductiva, demostraron adaptación de la raza Lucerna, en la alternativa de medición por el ecotipo como criterio para establecer la adaptabilidad bovina en medios con clima tropical cálido.*

Palabras clave : Bioclimatología bovina, adaptación, ecotipos, clima tropical, comportamiento reproductivo ✓

## ABSTRACT

### THE ECOTYPE CONCEPT TO MEASURE BOVINE ADAPTABILITY UNDER TROPICAL CLIMATIC CONDITIONS : REPRODUCTIVE PERFORMANCE IN DAIRY CATTLE BREED

*Data was collected from 2663 registers from 657 cows of the breed Lucerna. The ecotypes were selected on basis of color and uniformity of coat, length of hair besides skin and mucous color. Tests analysis shown statistical difference among ecotypes in reference to the mean of the days open ( $P < 0.05$ ) and calving periods ( $P < 0.01$ ). No statistical difference between ecotypes in dry period. Lucerna ecotypes show good reproductive performance and adaptivity under tropical climatic conditions.*

Key words: Bovine Bioclimatology, adaptation, ecotypes, tropical climatic, reproductive performance

## INTRODUCCION

El clima, agrupa diversos elementos y factores que tienen efectos directos en las funciones básicas, productivas y reproductivas de los animales e influencias indirectas sobre el ambiente de los seres vivos (LOOSLI & BLAKE, 1973).

Colombia, país tropical con diversidad de climas, tiene la mayor parte de su territorio en la región norte de la línea ecuatorial. Los animales explotados bajo la acción del ambiente tropical, ajustan sus mecanismos de adaptación por la acción de la selección natural o artificial, presentando diversidad de tipificaciones o ecotipos dentro de las poblaciones por la transformación gradual de características que contribuyen, en mayor o menor grado, en la adecuación al clima tropical. En los bovinos, la conformación y tamaño del pelo,

el color y reflexión del pelaje, piel y mucosas, la distribución y uniformidad del color del pelaje y de la piel, se consideran características determinantes de adaptación a las condiciones ambientales de la zona tropical (DURAN CASTRO, 1975).

Por la necesidad de contar con metodologías propias que determinen el grado de adaptación bovina a las condiciones de clima tropical se adoptó y adaptó el criterio de ecotipo (PIZARRO, 1983), el cual se fijó por las características color y tamaño del pelo, uniformidad del color del pelaje y por el color de mucosas y piel establecidas, para este caso, por ASOLUCERNA (1986), integrándolas por las distintas combinaciones de las citadas características, (MANRIQUE, 1997). Este hecho, motivó la realización del trabajo con el objetivo de relacionar las características que determinaron la integración de los ecotipos seleccionados de

<sup>1</sup> MSc. DrSc. Zoot. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, A.A 237

la raza bovina Lucerna con los parámetros reproductivos de duración de los periodos seco, abierto o de servicio y del intervalo entre partos, como criterio alternativo para determinar adaptación bovina en condiciones climáticas tropicales.

## METODOLOGIA

El trabajo se realizó en la Hacienda "Lucerna", situada en el municipio de Bugalagrande, Valle del Cauca, Colombia, región tropical a 3° Latitud Norte y 76° Longitud Oeste y a 960 metros de altitud sobre el nivel del mar. La temperatura promedio mínima de 19°C, máxima de 29°C, promedio anual de 24°C. La precipitación media anual de 1100 mm y la humedad relativa varía de 60 a 85% durante el año. Se clasifica climáticamente, según HOLDRIDGE (1967), como Bosque Seco Tropical (BST).

El manejo zootécnico del ganado Lucerna fue el establecido por las orientaciones productivas en sus programas de nutrición, reproducción y mejoramiento genético y para los programas sanitarios y de salud animal.

Se utilizaron 2663 registros reproductivos de 657 vacas, a las cuales se les determinó la frecuencia relativa de los ecotipos seleccionados, presentándose desde el 11111, considerado como el prototipo de este grupo genético, hasta animales con ecotipo 83334, ejemplares alejados de las características del tipo ideal de esta raza (MANRIQUE, 1997).

Los datos de los registros reproductivos se organizaron, y codificaron para utilizar las pruebas y procedimientos estadísticos del programa SAEG (EUCLYDES, 1980). Para obtener los resultados de los efectos de los ecotipos de la raza sobre las variables reproductivas se utilizó un análisis de varianza con el método de cuadrados mínimos de HARVEY (1975). Además, se utilizó la prueba de agrupamientos de SCOTT & KNOTT (1974) para las comparaciones de los promedios de ecotipos semejantes en las distintas variables reproductivas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los efectos de 37 ecotipos seleccionados de la raza Lucerna sobre la duración del periodo seco o de descanso, periodo abierto o de servicio y en la del intervalo entre parto, se determinó seleccionando 1360, 1389 y 1547 datos reproductivos, respectivamente. En el Cuadro 1 se presenta la síntesis de los análisis de varianza para los resultados de los mencionados parámetros reproductivos.

**CUADRO 1. Resumen de los Análisis de varianza de las Variables Reproductivas en los Ecotipos de Vacas Lucerna**

Variables Reproductivas	No. Registros Analizados	ECOTIPOS	
		GL	CM
Periodo Seco	1360	36	2854.576
Periodo Abierto	1389	36	5854.703 *
Intervalo partos	1547	36	9.386142**

\* Significancia al nivel de 5% ( $P < 0.05$ )

\*\* Significancia al nivel de 1% ( $P < 0.01$ )

### Periodo Seco o de Descanso

Según las normas zootécnicas aceptadas internacionalmente, la duración del periodo seco más conveniente para la vaca es de dos a tres meses, que debe coincidir con los últimos meses de la preñez. Se presentan con cierta frecuencia periodos secos largos, mayores al tiempo estipulado, lo que retarda la nueva gestación, con el riesgo que el animal esté muy gordo al momento del parto o periodos cortos que prácticamente pueden hacer empatar la lactancia consecutiva y el animal no recupere las reservas corporales y del sistema mamario, con la consecuencia de tener lactancias posteriores inferiores en producción y persistencia. Así el análisis de varianza (Cuadro 1) no evidenció diferencias estadísticas en la duración de los periodos secos entre los distintos ecotipos de las vacas Lucerna, se observó diferencias importantes en la duración promedio de los periodos secos en los ecotipos analizados por la prueba de SCOTT & KNOTT (1974) registrando, en el Cuadro 2, periodos que oscilan entre 73 y 146 días, con la tendencia a presentar menores periodos secos los ecotipos que están próximos a las características del prototipo de dicha raza.

### Periodo Abierto o de Servicio

Este periodo es el tiempo que transcurre entre el parto y la nueva concepción. Se estima que su duración debe ser menos de cien días después del parto. Se considera conjuntamente con la duración del intervalo entre partos, como los factores que determinan la eficiencia reproductiva y los rendimientos lecheros, por ello evaluar la duración de este periodo permite determinar el efecto de la eficiencia reproductiva en la producción lechera (PALLETE *et al.*, 1978).

El análisis de varianza encontró diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en el periodo de servicio entre los ecotipos de la raza Lucerna (Cuadro 1). La prueba de agrupamientos, (Cuadro 3), determinó los promedios de duración de los periodos abiertos de los ecotipos,

**CUADRO 2. Duración promedio de los períodos secos de los ecotipos de la raza Lucerna con la prueba de agrupamiento de SCOTT & Knott (1974)**

ECOTIPOS	PROMEDIOS (días)	COMPARACIONES
11222	73	a
73124	77	a
41122	77	a
21132	78	a
22131	85	a
21111	85	a
12122	85	a
11211	86	a
12221	88	a
11232	88	a
32111	88	a
12111	91	a
12222	91	a
12121	92	a
33114	93	a
11131	93	a
11111	95	a
71111	97	a
61111	97	a
12331	97	a
11231	98	a
73114	99	a
11132	99	a
13134	100	a
11121	100	a
71211	103	b
31111	104	b
11122	105	b
11221	107	b
11112	109	b
83224	110	b
12131	111	b
72111	112	b
13234	112	b
72114	114	b
12132	119	b
41121	146	c

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente entre sí al nivel de 5% ( $P < 0.05$ ).

que oscilaron entre 65 y 132 días, lo que explica, las diferencias significativas encontradas en el análisis de varianza.

Estas respuestas están próximas a las reportadas por RIPLEY, TUCKER & VUELKER *et al* (1970), SCHAEFFER & HENDERSON (1972), DURAN CAS-

TRO (1976), PALLETE *et al* (1978). Asimismo, la duración de este período para los distintos ecotipos (Cuadro 3), se ajusta a los valores normales para las condiciones tropicales, puesto que las investigaciones de LEMKA (1973), RODRIGUEZ & PARRA (1979), MARIN (1981), MANGURKAR (1985) encontraron

**CUADRO 3. Duración promedio de los períodos abiertos de los ecotipos de la raza Lucerna con la prueba de agrupamiento de SCOTT & Knott (1974)**

ECOTIPOS	PROMEDIOS (días)	COMPARACIONES
22131	65	a
83224	68	a
12222	69	a
21111	71	a
11222	74	a
71211	78	a
11232	78	a
11111	81	a
31111	84	a
12122	85	a
12121	86	a
12221	88	a
12131	89	a
41122	89	a
73124	90	a
11131	90	a
12111	91	a
13134	93	a
11132	93	a
11122	93	a
11121	95	a
73114	96	a
11221	99	b
33114	103	b
11231	103	b
61111	104	b
71111	106	b
11211	107	b
32111	111	b
72114	111	b
72111	116	b
21132	116	b
11112	117	b
12132	118	b
41121	126	b
13234	130	b
12331	136	b

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente entre sí al nivel de 5% ( $P < 0.05$ ).

valores superiores para el periodo abierto o de servicio.

Otra explicación es la reportada por PALLETE *et al* (1978), que una alta producción lechera es antagónica con una rápida concepción después del parto y para este caso, se presentó la propensión de ciertos ecotipos con las más altas producciones lecheras (MANRIQUE, 1998), de tener periodos abiertos de mayor duración.

#### Intervalo entre Partos

El intervalo entre partos o periodo interpartos es una medida de la eficiencia reproductiva y de rendimiento lechero, que determina los ciclos de producción en las vacas lecheras (LOUCA & LEGATES, 1967).

El análisis de varianza (Cuadro 1) reveló diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0.01$ ) entre los ecotipos estudiados en las diferentes duraciones de los periodos entre partos, presentándose la tendencia de los ecotipos con las características similares a las que definen el tipo ideal de la raza Lucerna a presentar los periodos más cortos, lo que fue corroborado por la prueba de SCOTT & KNOTT (1974), que determinó las distribuciones de los promedios de los intervalos entre partos de los distintos ecotipos (Cuadro 4), los cuales oscilaron entre 11.2 y 14.6 meses de duración, indicando la alta eficiencia reproductiva como respuesta de su adaptación a las condiciones climáticas tropicales. Trabajos realizados en condiciones semejantes, como los de GOMEZ *et al* (1978), GRIMALDO & OLAYA (1980), encontraron en la raza Brahman intervalos entre partos de 14.0 y 15.4 meses de duración respectivamente, resultados que demuestran la irregular eficiencia reproductiva de este grupo racial.

Del mismo modo, los resultados que presenta DURAN CASTRO (1982), de interpartos de 12.8 meses, corrobora el mejoramiento en la eficiencia adaptativa de los ecotipos de la raza Lucerna en esta variable reproductiva. Asimismo, SERRANO *et al* (1970) y PLASSE (1972), encontraron para las condiciones climáticas tropicales venezolanas intervalos entre partos en razas cebuínas de 14.8 y 15.2 meses, respectivamente. Además, los resultados reportados por LEMKA (1973), URIBE (1975), MACIAS (1980) demuestran que los valores de los intervalos entre partos de los ecotipos de la raza Lucerna son más favorables en condiciones de clima tropical, que los reportados por estos autores para ganados bovinos criollos de origen tropical.

**CUADRO 4.** Duración promedio de los intervalos entre partos de los ecotipos de la raza Lucerna con la prueba de agrupamiento de SCOTT & Knott (1974)

ECOTIPOS	PROMEDIOS (meses)	COMPARACIONES
11222	11.2	a
22131	11.6	a
21111	11.6	a
12222	11.7	a
83224	12.0	a
11232	12.0	a
73124	12.1	a
71211	12.1	a
12221	12.2	a
11111	12.2	a
31111	12.3	a
12121	12.3	a
11132	12.3	a
12131	12.4	a
12122	12.4	a
11131	12.4	a
12111	12.5	a
11231	12.5	a
11122	12.5	a
11121	12.6	a
13134	12.7	a
11112	12.8	b
41122	12.9	b
32111	12.9	b
21132	12.9	b
71111	13.0	b
61111	13.0	b
11211	13.0	b
11221	13.1	b
73114	13.3	b
12132	13.3	b
72114	13.4	b
33114	13.4	b
13234	13.5	b
72111	13.6	b
12331	13.6	b
41121	14.6	b

Promedios con letras distintas difieren estadísticamente entre sí al nivel de 5% ( $P < 0.05$ )

#### IMPLICACION Y PROSPECTIVA

El proceso de la adaptación animal es complejo y para analizar su evolución hay que hacerlo desde su

complejidad, una forma que plantea la unificación de disciplinas, conglutinando conocimientos.

No se trata de una interdisciplinariedad porque las diferentes características trabajan en concordancia, cada una se desarrolla en lo suyo y por lo intrincado de la adaptación se plantea la necesidad de meterse en el campo de otras disciplinas y entenderlas, formando parte de los principales aspectos de este estudio.

El aspecto fundamental de esta propuesta metodológica es presentar, con criterio científico el estudio y el conocimiento de la adaptación bovina en condiciones climáticas tropicales, esperando contribuir al desarrollo sostenible de la producción y la productividad ganadera, como un recurso alternativo para las personas que trabajan en la actividad pecuaria tropi-

cal. Las respuestas se podrán alcanzar mediante el trabajo ordenado y sistematizado de productores, investigadores y técnicos de la zona tropical.

El criterio práctico del ecotipo puede definir y determinar el grado de adaptación de los distintos grupos raciales, cuyas organizaciones quieran tener una alternativa que permita conocer la adaptación de sus animales, buscando el mejoramiento de las empresas ganaderas.

Construir el futuro no puede ser sólo un ejercicio de especulación o de imaginación, requiere además, sistematizar conocimientos, proyectar tendencias, analizar la evolución e identificar el comportamiento; por tanto, analizar la prospectiva del ecotipo como un criterio para medir la adaptabilidad bovina en condiciones de clima tropical, es el objetivo primordial de esta propuesta metodológica.

## BIBLIOGRAFIA

- ASOLUCERNA. Clasificación fenotípica del ganado Lucerna. Bugalagrande : Asolucerna, 1986 (Mimeografiado).
- DURAN CASTRO, C.V. Genetic and environmental parameters in the Lucerna herd of cattle in Colombia. Raleigh, North Carolina State University, Department Animal Science, 1976 (Tesis M.S.).
- DURAN CASTRO, C.V. Raza bovina colombiana Lucerna. Bogotá, 1982. Trabajo especial a consideración del ICA como requisito para registrar la raza.
- EUCLYDES, R.F. SAEG. Sistema de análise estatística e genética. Vicosá : CPD, 1980.
- GOMEZ, A.R. et al. Comparación de los sistemas de apareamientos en ganado de carne. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias 1, No. 3 (1978); p. 65-75.
- GRIMALDO, E. & OLAYA, F.G. Eficiencia reproductiva del ganado cebú registrado en Colombia. Bogotá, 1980. Tesis (Zootecnista). Universidad Nacional de Colombia.
- HARVEY, W.R. Least squares analysis of data with unequal subclass numbers. Washington : USDA, Agricultural Research Service, 1975 (Paper ARS H - 4).
- HOLDRIDGE, L.R. Life zone ecology. San José , Costa Rica : Tropical Sciences Center, 1967.
- LEMKA, L. Reproductive efficiency and viability in two *Bos indicus* and two *Bos taurus* breeds in the tropics of India and Colombia. En: Journal Animal Science. Vol. 36 No. 4 (1973); p. 644-652.
- LOOSLI, J.K. and BLAKE, H.E. The tropical environment and animal productivity. En: Loosli, J.K. et al. Animal productivity in the tropics. Ibadan (Nigeria), Heineman Educational Books, 1973.
- LOUCA, A. and LEGATES, J.E. Production losses in dairy cattle due to days open. En: Journal Dairy Science 51, No. 4 (1968); p. 573-583.
- MACIAS, R.D. Comportamiento productivo y reproductivo del ganado criollo Costeño con Cuernos en el trópico colombiano. Bogotá, 1980. Tesis /Zootecnista); Universidad Nacional de Colombia.
- MANGURKAR, B.R. et al. Reproduction performance of Holstein-Friesian and Jersey purebred cows in a herd in India. En: Indian Journal Animal Science Vol. 55 , No. 10 (1985); p. 893.
- MANRIQUE, P.L.P. El ecotipo criterio para medir la adaptabilidad bovina en condiciones climáticas tropicales : Determinación y frecuencias de ecotipos en una raza lechera. En: Acta Agronómica Vol. 47, No. 1 (1997); p. 45-48.
- \_\_\_\_\_. El ecotipo criterio para medir la adaptabilidad bovina en condiciones climáticas tropicales: Comportamiento productivo en una raza lechera. En: Acta Agronómica. Vol. 48, No. 1-2 (1998).
- MARIN, J.J. et al. Determinación del periodo de servicio y algunos factores asociados a su variación en un hato Holstein del oriente antioqueño. En: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. Vol. 3, No. 2 (1981); p. 63-67.
- PALLETE, A.E. et al. Estudio de records de vacas lecheras. I. Influencia de los días vacíos en la producción de leche. En: Anales Científicos UNA. Vol. 16, No. 1-4 (1978); p. 83-92.
- PLASSE, D. Determinación de parámetros fenotípicos, genotípicos y ambientales de tres caracteres de crecimiento predestete en dos rebaños Brahman registrados. Maracay : Universidad Central de Venezuela, 1972.
- PIZARRO, E.A. (Ed.) Segunda reunión de la red internacional de evaluación de pastos tropicales : Resultados 1979-1982. Cali : CIAT, 1983.
- RIPLEY, R.L.; TUCKE E.L. & VUELKER, H.H. Effect of days open on lactation production. En: Journal Dairy Science. Vol. 53, No. 5 (1970); p. 654-655.

RODRIGUEZ, H.T. & PARRA, N. Observaciones sobre la fertilidad en vacas servidas al primer, segundo y tercer celo post-parto. En: *Agronomía Tropical*. Vol. 29, No. 3 (1979); p. 251-261.

SCHAEFFER, L.R. & HENDERSON, C.R. Effects of days dry and days open on Holstein milk production. En: *Journal Dairy Science*. Vol. 55, No. 1 (1972); p. 107-112.

SCOTT, A.J. & KNOTT, A.A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. En: *Biometrics*. Vol. 30, No. 3 (1974); p. 507-512.

SERRANO, G.L. et al. Reproductividad de la razas Nellore e Indubrasil en Venezuela. En: *Revista Veterinaria Venezolana*. Vol. 28, No. 165 (1970); p.39-50.

URIBE, G. Producción de leche en climas cálidos. In ICA. Curso avanzado de lechería. Medellín, 1975.