

# EL ECOTIPO CRITERIO PARA MEDIR ADAPTABILIDAD BOVINA EN CONDICIONES CLIMATICAS TROPICALES: DETERMINACION Y FRECUENCIAS DE ECOTIPOS EN UNA RAZA LECHERA

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

## COMPENDIO

*Para evaluar la adaptación bovina en la zona tropical se propone el concepto de ecotipo, como la respuesta del animal a las condiciones climáticas imperantes, fundamentado éste por la integración de las principales características morfológicas externas de la cubierta cutánea. Para valorar esta propuesta se utilizaron 657 vacas de la raza Lucerna, en Bugalagrande, Valle del Cauca, Colombia, las que se tipificaron de conformidad con clasificaciones y categorías para color, uniformidad y tamaño del pelo y para color de mucosas externas y piel. Por definición y el análisis estadístico de combinaciones, frecuencias y distribuciones se encontraron 75 variedades de ecotipos, donde el 48.5% de los cuales correspondió a grupos de animales que presentaron ecotipos ideales o próximos a éstos para las condiciones de la zona de alta temperatura y humedad relativa y elevada radiación solar.*

**Palabras claves:** Ecotipo, Adaptación, Zona tropical, Raza Lucerna.

## ABSTRACT

*Ecotype has been proposed to evaluate the adaptation of cattle in the tropical areas, as a response to the environmental conditions. This has been supported by the integration of external morphological characteristics of coat. To probe this hypothesis, were used 657 Lucerna milking cows in Bugalagrande, Cauca Valley Colombia. Cows were classified in agreement to standards established for hair coat color, size and uniformity of hair and externals mucosa and skin color. Statistic analysis of frequency, distribution and combination of the mentioned characteristics, shows 75 ecotypes varieties, with a 48.5% of animals with ideal ecotype or closed to this to the environmental conditions of high temperature, relative humidity and sun radiation, typical of the agroecological area analysed.*

**Keywords:** Ecotype, Adaptation, Tropical areas, Lucerna milking cows.

## INTRODUCCION

Determinar la adaptabilidad y la eficiencia, como base de la producción animal, han sido inquietudes permanentes de científicos, técnicos y productores sobre los métodos, técnicas y mediciones que prescriban la capacidad zootécnica en los ganados bovinos explotados en diferentes ambientes. Por ello, es importante el establecimiento de procesos y sistemas que determinen las condiciones productivas de los vacunos cuando se someten a las condiciones climáticas en la región tropical.

Se han planteado y defendido diversas pruebas que formulan índices de adaptación bovina para verificar en el animal la capacidad, en sus mecanismos termoreguladores, para el mantenimiento de la homeotermia con sus niveles productivos.

Para McDowell (1974), la prueba primaria de adaptación a las condiciones climáticas, en un medio determinado, es la producción del animal pero, según dicho autor, ésta presenta dos deficiencias importantes, que esta prueba se obtiene en edad avanzada del animal y que no demuestra claramente la forma como influye el

<sup>1</sup> MSc., Dr Sc. Zoot. Profesor Asociado, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira. A.A. 237

medio sobre los procesos fisiológicos y la eficiencia productiva del animal.

Asimismo, en diversos medios climáticos se han realizado experiencias buscando determinar la adaptación bovina, efectuándose algunas de ellas a nivel de campo, con las dificultades de la inestabilidad climática, pudiéndose citar las Pruebas de Iberia (Rhoad, 1944), de Ittner & Kelly (1951), Benezra (1954), el Test del Ejercicio y Eficiencia de Enfriamiento de Dowling (1956), las cuales se basan fundamentalmente en la temperatura rectal del animal. También se han utilizado las pruebas de la Cubierta Pilosa (Bonsma, 1949), Baremo de la Cubierta Pilosa (Turner & Schleger, 1960), las cuales fundamentan su análisis en la cantidad y calidad del pelaje.

Otras investigaciones de adaptación se han realizado como experiencias de laboratorio usando cámaras climáticas (Muller, 1982) para la utilización de pruebas como las defendidas por Lee & Phillips (1948), McDowell *et al* (1955), Barrada (1957), cuyas determinaciones se fundamentan en la temperatura rectal y tasa respiratoria de los animales. Otras pruebas de laboratorio determinan niveles de evaporación cutánea y respiratoria (Yeck & Kibler, 1958; Lee, 1965).

Teniendo en cuenta que los bovinos en el medio tropical están expuestos al ambiente total con interacciones climáticas constantes, además de las considerables actividades modificadoras adicionales que el hombre le impone al medio externo, los animales hacen ajustes biológicos por la actuación de la selección natural o artificial, presentando diversidad de características adaptativas, algunas en mayor proporción y posiblemente más determinantes en la zona tropical (Manrique, 1995).

La integración de las características externas de los animales determinaron el concepto de ecotipo, el que se adaptó de Pizarro (1983), definiéndose como las variedades de individuos, dentro de especies o razas, determinadas por el conjunto de características morfológicas externas homogéneas y constantes con sus comportamientos zootécnicos. Esta concepción se considera como una nueva propuesta hipotética, con un argumento original, que permite esgrimir los niveles de adaptabilidad cuando se establecen las relaciones conjuntas que determinan los ecotipos con sus rendimientos zootécnicos, estimándose como principio, que los niveles de adaptación están relacionados con características que definen y determinan los diversos ecotipos en especies y razas, considerando los

mejores adaptados aquellos que reúnen los atributos externos ideales o próximos a éstos para las condiciones climáticas de los diferentes ecosistemas tropicales.

Con base en lo anterior y teniendo como fundamento para medir los grados de adaptabilidad bovina el concepto de ecotipo, se realizó esta experiencia en Bioclimatología Bovina Tropical con el objetivo de conocer y cuantificar los ecotipos más representativos de la raza lechera Lucerna, en las condiciones de clima cálido de su habitat natural de formación y explotación.

## MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 657 vacas Lucerna en su lugar de origen, Bugalagrande, Valle del Cauca, Colombia. Región tropical cálida, localizada a 3° de Latitud Norte y 76° de Longitud Oeste, 960 m de altura sobre el nivel del mar. Temperatura mínima diaria promedio de 18.9°C y máxima de 29.2°C; la precipitación anual de 1100 mm, humedad relativa de 60 a 85% durante el año y climáticamente se clasifica como Bosque Seco Tropical (Holdridge, 1978).

**Cuadro 1. Clasificación fenotípica y categorías de las características morfológicas externas para la raza Lucerna**

<b>I. COLOR DEL PELO</b>	
1. Rojo	5. Ceniza
2. Bayo	6. Zambo
3. Hosco	7. Negro
4. Rubio	8. Otros colores
<b>II. UNIFORMIDAD DEL COLOR DEL PELAJE</b>	
1. Uniforme	3. Extensas manchas blancas
2. Pocas manchas blancas	
<b>III. TAMAÑO DEL PELO</b>	
1. Corto o fino	3. Largo
2. Mediano	
<b>IV. COLOR DE MUCOSAS EXTERNAS</b>	
1. Negra	3. Rosada
2. Moteada	
<b>V. COLOR DE LA PIEL</b>	
1. Negra	3. Rosada
2. Café clara	4. Moteada

Fuente: ASOLUCERNA (1986)

Se realizó la tipificación de las vacas siguiendo normas establecidas por la ASOLUCERNA (1986). En el Cuadro 1 se presentan las características morfológicas externas con sus respectivas clasificaciones. Para el trabajo de caracterización del pelaje de los animales, se aplicaron procedimientos citados por Lee (1954), principalmente para las de color de piel y mucosas.

Para obtener los ecotipos se integraron las combinaciones posibles de las características morfológicas externas encontrándose variedades desde 11111 hasta 83334, donde el primer número de izquierda a derecha representa el color del pelo y los siguientes en ese orden, la uniformidad del color del pelaje, tamaño del pelo, color de las mucosas externas y la piel, respectivamente. Se considera el ecotipo 11111 como el prototipo de la raza y el 83334, como el más distante de esa condición (Manrique, 1988).

Utilizando el Programa del Sistema para Análisis Estadístico de Euclides(1980), se realizaron y obtuvieron las combinaciones, frecuencias y distribuciones de los ecotipos de las vacas estudiadas.

**RESULTADOS Y DISCUSION**

En el Cuadro 2 se relacionan los 38 ecotipos más representativos de 75 variedades de éstos. Las distribuciones de las frecuencias son relativamente

uniformes, y el mayor porcentaje de ecotipos, el 54.3%, correspondió a aquellos grupos de animales que presentaron características ideales o próximas a éstas (11111, 11121, 11131, 11132, 31111, 71111, 72111) para las condiciones climáticas tropicales de la región de Bugalagrande, ecosistema que presenta temperatura elevada, abundante radiación y alta humedad relativa (Duran, 1975). Estos resultados se han originado como consecuencia, en las diversas etapas del desarrollo de la raza Lucerna, de los procesos de adaptación biológica y a la presión de selección genética hacia atributos raciales externos que le permitan al animal tener mejor bienestar, pues según Yeates (1954), Berman & Kibler (1959), Turner (1962), Duran (1970), Turner(1980), Vajrabukka & Thawaites (1984), Bodisco & Rodriguez (1985), Alba (1987), Pinzón (1991), las características del pelaje y piel tienen mucha importancia para los procesos de termorregulación orgánica en la adaptación de bovinos explotados en regiones con clima cálido.

**IMPLICACION Y PROSPECTIVA**

En los últimos años, algunas investigaciones en Bioclimatología Animal, le han dado énfasis a ciertas características morfológicas externas de manera individual, relacionándolas con variaciones adaptativas expresadas en diversas manifestaciones zootécnicas. No

**Cuadro 2. Distribución de las frecuencias de ecotipos representativos de vacas Lucerna**

ECOTIPO	FRECUENCIA RELATIVA (%)	SECUENCIA	ECOTIPO	FRECUENCIA RELATIVA (%)	SECUENCIA
11111	8.79	1	13134	1.69	20
11112	3.86	2	13234	0.71	21
11121	11.34	3	21111	0.94	22
11122	4.43	4	21132	0.53	23
11131	7.55	5	22131	4.45	24
11132	5.44	6	31111	5.69	25
11211	1.35	7	32111	2.07	26
11221	0.98	8	32114	0.38	27
11222	0.68	9	41121	0.38	28
11231	1.95	10	41122	0.56	29
11232	1.24	11	61111	1.58	30
12111	2.44	12	71111	9.84	31
12121	2.89	13	71211	0.53	32
12122	1.99	14	72111	5.78	33
12131	1.61	15	72114	0.79	34
12132	3.04	16	73114	1.82	35
12221	0.56	17	73124	0.56	36
12222	0.45	18	73214	0.11	37
12331	0.45	19	83224	0.53	38

se conocen referencias científicas sobre experiencias en las que se establezcan relaciones integrales de las características fenotípicas externas para la definición y obtención de grupos de animales con rasgos externos homogéneos, posiblemente constantes en las generaciones y en sus rendimientos zootécnicos, puesto que éstos son el resultado o reflejo de las condiciones y ajustes fisiológicos, como mecanismos compensatorios del animal a las condiciones climáticas imperantes.

Se considera este trabajo original y pionero dentro de los estudios para determinar la adaptación del ganado bovino en regiones de clima tropical, quedando éste como alternativa metodológica y base de determinación, de conformidad a las clasificaciones y categorizaciones de las características morfológicas externas de los distintos grupos raciales bovinos, que permitan establecer en forma objetiva, las relaciones y adaptaciones fisiológicas del animal con los factores y elementos climáticos en los diversos ecosistemas imperantes de la zona tropical.

## BIBLIOGRAFIA

- ALBA, J. Special cattle groups in the tropics. In JOHNSON, H.D (ed.). *Bioclimatology and the Adaptation of Livestock*. Amsterdam :Elsevier, 1987
- ASOLUCERNA. Clasificación fenotípica del ganado Lucerna. Bugalagrande, Asolucerna, 1986
- BARRADA, M.S. Responses of dairy cattle to hot environments with special emphasis on respiratory reactions. Maryland. Johns Hopkins University, 1957
- BENEZRA, M.V. A new index measuring the adaptability of cattle to tropical conditions. *Journal Animal Science* 13(4): 1015, 1954.
- BERMAN, A. & KIBLER, H.H. Effect of clipping the coat on the thermoregulatory reactions of dairy heifers. *Nature* 183 (4661): 606-607, 1959.
- BODISCO, V. & RODRIGUEZ, V.A. Ganado de doble propósito y su mejoramiento genético en el trópico. Maracay, Industria Gráfica Integral, 1985.
- BONSMMA, J.C. Breeding cattle for increased adaptability to tropical and subtropical environments. *Journal Agricultural Science* 39:204, 1949.
- DOWLING, D.F. An experimental study of heat tolerance of cattle. *Australian Journal Agricultural Research* 7(5): 469-481, 1956.
- DURAN, C.C. El sol ecuatorial en el futuro de la ganadería. Cali, Carvajal, 1975.
- DURAN, C.C. Breve historia de la formación de la raza de ganado Lucerna. *Agricultura Tropical* 26(6): 303-306, 1970.
- EUCLYDES, R.F. SAEG: Sistema de análise estatística e genética. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, CPD, 1980
- HOLDRIDGE, L.R. Ecología basada en zonas de vida. San José IICA, 1978
- ITTNER, N.R. & KELLY, C.F. Cattle shades. *Journal Animal Science* 10 ( 1) 184-194, 1951
- LEE, D.H.K. Climatic stress indices for domestic animals. *International Journal Biometeorology* 9(1): 29-32, 1965.
- Tolerancia de los animales domésticos al calor; manual de estudios de campo. Roma : FAO, 1954. (Cuaderno de Fomento 38). 1954.
- and PHILLIPS, R.W. Assessment of the adaptability of livestock to climatic stress. *Journal Animal Science* 7(4): 391-425, 1948.
- McDOWELL, R.E. Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales. Zaragoza, Acribia, 1974.
- et al. Rectal temperature and respiratory responses of Jersey and Sindhi-Jersey (F<sub>1</sub>) crossbred females to a standard hot atmosphere. *Journal Dairy Science* 38 (9): 1037-1045, 1955.
- MANRIQUE, P.L.P. Adaptação e desempenho dos ecotipos da raça Lucerna nas condições tropicais de Bugalagrande, Colombia Tese D.Sc., Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1988.
- Características de adaptación biológica en bovinos explotados en el trópico. In CIPEC. Estrategias de Mejoramiento Genético en la Producción Bovina Tropical. Memorias, Seminario Internacional, Medellín 28-30 junio 1995. Santafé de Bogotá, CIPEC, 1995.
- MULLER, P.B. Bioclimatología aplicada aos animais domésticos. Porto Alegre, Sulima, 1982.
- PIZARRO, E.A. (Ed.). Segunda reunión de la red internacional de evaluación de pastos tropicales: Resultados 1979- 1982. Cali, CIAT, 1983
- PINZON, M.E. Historia de la ganadería bovina en Colombia. Santafé de Bogotá, Banco Ganadero, 1991
- RHOAD, A. O. The Iberia heat tolerance test for cattle. *Tropical Agriculture* 21 162-164, 1944.
- TURNER, H.G. & SCHLEGER, H.V. The significance of coat type in cattle. *Australian Journal Agricultural Research* 11(4-6):645-663, 1960
- TURNER, H.G. Effect of clipping the coat on performance of calves in the field. *Australian Journal Agricultural Research* 13 (1): 180-192, 1962.
- TURNER, J.W. Genetic and biological aspects of zebu adaptability. *Journal Animal Science* 50(6):1201-1205, 1980
- VAJRABUKKA, C. & THAWAITES, C.J. The relative influence of exercises and coat-type on the thermoregulatory response of cattle. *International Journal Biometeorology* 28(1) 9-15, 1984
- YEATES, N.T.M. Environmental control of coat changes in cattle. *Nature* 174(4439):609-610, 1954.
- YECK, R.G. & KIBLER, H.H. Predicting heat tolerance from calf vaporization rates. *Journal Animal Science* 17(4) 1228-1229, 1958.