

**COMPORTAMIENTO DE BECERROS DE RAZAS LECHERAS
EN DIFERENTES SISTEMAS DE ALOJAMIENTO EN CLIMA
TROPICAL**

HIPÓLITO V. BARRADAS LAGUNES^{1, 2}
HERIBERTO ROMÁN PONCE¹
VÍCTOR MONROY AYÓN^{1, 2}

La crianza de becerros es uno de los aspectos más importantes en los sistemas de producción de leche. De una buena crianza de becerros dependerá el poder tener animales de reemplazo de buena calidad, bien adaptados y libres de enfermedades infecciosas.

La mayor parte de la información existente en relación al manejo y alimentación de becerros se ha generado bajo condiciones de sistemas intensivos de producción de leche de las regiones templadas. Parte de esta información se puede adaptar a los sistemas intensivos de producción de leche con razas especializadas en las áreas tropicales (Román-Ponce y Ortiz, 1978). Sin embargo, debido a las diferentes condiciones climáticas, al menor desarrollo y tipo de ganadería lechera existente en los trópicos, es de urgente necesidad generar información que permita una buena crianza de becerros de razas lecheras en estas áreas.

En los sistemas intensivos y semi-intensivos de producción de leche, el alojamiento de los becerros es de gran importancia. En forma tradicional se recomienda utilizar corraletas individuales que permitan un aislamiento completo de los becerros (Appleman y Owen, 1975). Estas corraletas pueden ser fijas o móviles. Van Horn *et al.* (1976) no encontraron diferencias en el comportamiento de becerros recién nacidos

alojados en corraletas fijas individuales en sala cerrada, corraletas individuales fijas elevadas con piso ranurado en sala semi-cerrada y corraletas individuales móviles al aire libre. Cedeño y Acosta (1972) indican que las corraletas individuales móviles colocadas en potreros pequeños con rotación diaria es un sistema bueno y económico para alojar a los becerros recién nacidos. Con la ventaja de que los becerros se acostumbran desde edad temprana al pastoreo. En contra de las recomendaciones tradicionales, Warnick, Arave y Mickelsen, (1977) observaron un comportamiento similar antes del destete de becerros alojados en forma individual o en grupo. Los becerros alojados en grupo comenzaron a comer concentrado a más temprana edad y después del destete obtuvieron mejor ganancia de peso corporal y mejor comportamiento social. Estos resultados son importantes ya que en las regiones tropicales de México, en los ranchos productores de leche, los becerros recién nacidos se manejan generalmente en corrales comunes.

El objetivo del presente experimento fue el de comparar el crecimiento, consumo de alimento y susceptibilidad a diarreas de becerros de razas lecheras alojados en corraletas individuales, o en grupo, en clima tropical.

El experimento se realizó en el Centro Experimental Pecuario "La Posta", de Paso del Toro, Ver. (CEPP). El CEPP está situado geográficamente a los 15° 50' de latitud norte y a los 96° 10' de longitud oeste. La altura sobre el nivel del mar es de 12 m. El clima de la región es el denominado por García (1964) cálido sub-húmedo Aw₁ con lluvias en verano. Con

Recibido para su publicación el 18 de septiembre de 1979.

¹ Departamento de Nutrición, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SARH, Centro Experimental Pecuario, Paso del Toro, Ver., Apdo. Postal 898-Suc. "A", Veracruz, Ver.

² Dirección actual, Dairy Science Department; Michigan State University, East Lansing, Michigan, USA.

temperatura promedio anual de 26 C; humedad relativa de 80% y precipitación pluvial de 1,300 mm. Durante el otoño y el invierno se presentan vientos cíclicos con periodicidad de 5 a 14 días y una velocidad que fluctúa de 15 a 100 km por hora.

Se utilizaron 74 becerros, hembras y machos de las razas Holstein (H, 13), Suizo Pardo (SP, 38), Holstein × Cebú, F₁, F₂ (HC, 15) y Suizo Pardo × Cebú, F₁, F₂ (SPC, 8) que nacieron en el período comprendido de marzo de 1977 a febrero de 1978. Los tratamientos experimentales consistieron en los siguientes sistemas de alojamiento: (1) corraletas individuales fijas bajo techo, (2) corraleta individual móvil en potrero y (3) corral común en potrero.

En el tratamiento 1, las 16 corraletas fijas se localizaban en una sala-becerrera de 5 m de ancho por 12 m de largo. La altura de este local en la parte más alta era de 3.14 m y de 2.69 m en la más baja. Las cuatro paredes contaban con ventanales abiertos continuos de 1.50 m de ancho, protegidos con tela para evitar la entrada de las moscas. La orientación del establo del que formaba parte la sala-becerrera, era de este a oeste. Las corraletas tenían 1.40 m de largo × 1.15 m de ancho × 1.05 m de alto.

Las paredes, el piso y el techo eran de mampostería. Cada corraleta estaba provista de dos comederos, uno para el concentrado y otro para el forraje, además de una cubeta para el suministro de leche y agua. Se utilizó como cama viruta de madera, la cual se removía cuando era necesario.

En el tratamiento 2 se dispuso de 5 corraletas móviles construidas con rejillas de madera. Las corraletas no tenían piso y eran de 2.30 m de largo × 1.35 m de ancho × 1.00 m de alto. Las paredes consistían en 3 rejillas de madera de 20 cm de ancho, con una separación entre sí de 22 cm. El techo cubría sólo la mitad de la corraleta.

Este era de lámina de cartón con una altura en la parte central, que era la más alta, de 1.40 m y de 1.05 m en la parte más baja. Cada corraleta estaba provista

de un comedero para el suministro de concentrado y un aro metálico para sujetar una cubeta donde se suministraba la leche y el agua. Las corraletas se colocaron en un potrero de 2,500 m² con zacate Estrella de Africa (*Cynodon plectostachyus*). Las corraletas se movían diariamente de lugar una distancia igual a su longitud, de tal forma que los becerros dispusieran siempre de forraje limpio.

En el tratamiento 3 se utilizó un potrero de zacate Ferrer (*Cynodon dactylon*) de 1 ha, dividido en 4 secciones iguales, con un corral central rústico de madera y techo de lámina de cartón. El corral era de 9.75 m de largo por 5.00 m de ancho, con piso de arena. El techo, de dos aguas, tenía una altura en el centro de 3.20 m y en los lados 2.40 m. Las paredes de caña de oate eran de 1.05 m de alto. El corral, a diferencia del potrero, solamente estaba dividido en dos áreas iguales. En cada área se colocó un comedero común para el suministro de concentrado y un bebedero. La leche se suministró en biberón en forma individual. En este tratamiento los becerros se manejaron en grupos de 5, de tal forma que un grupo de becerros ocupaba la mitad del corral y del potrero. Se hizo en esa forma para evitar mucha diferencia de edad entre los becerros.

El diseño experimental fue completamente al azar. Los becerros se distribuyeron en grupos de 5 de acuerdo a su fecha de nacimiento en cada uno de los tratamientos, quedando 27 becerros en el tratamiento 1; 21 en el 2 y 26 en el 3. El período experimental en cada becerro terminó cuando alcanzaron los 120 días de edad.

Durante los primeros 4 días después del nacimiento los becerros mamaron calostro directamente de la madre. Por mayor accesibilidad durante este período se alojaron en las corraletas del tratamiento 1. La distribución en los tratamientos experimentales se hizo a partir del quinto día de edad. De esta edad hasta el destete la alimentación consistió en 4 litros diarios de leche fresca recién ordeñada. Dos en la mañana (7:00 a 8:00 hs) y dos en la tarde (17:00 a 18:00 hs). Un concentrado de iniciación (Cuadro 1) y agua fueron suministrados

CUADRO 1

Fórmula de concentrado

| Ingrediente | % |
|------------------------------|--------|
| Concentrado oscuro | 44.00 |
| Sorgo | 20.00 |
| Pasta de coco | 13.00 |
| Harina de pescado (60% P.C.) | 3.00 |
| Melaza | 16.75 |
| Roca fosfórica | 2.00 |
| Sal común | 1.00 |
| Minerales ^a | 0.20 |
| Vitamina A ^b | 0.03 |
| Antibiótico ^c | 0.02 |
| | 100.00 |
| Composición calculada: | |
| Proteína cruda, % | 20.00 |
| Fibra cruda, % | 8.00 |
| Materia seca, % | 87.00 |
| Energía metabolizable | |
| Kcal/g materia seca | 2.75 |

^a Minímax 1 de Consolmez, S.A.

^b Ferns-A-150 de Consolmez, S.A. (150 000 U.I. de Vit. A por gramo). La cantidad indicada en la fórmula proporciona 6 000 U.I. de Vit. A por kg de alimento.

^c Aurofac 25 de Cyanamid de México, S.A. (5 mg de clortetraciclina por kg).

a libertad. En el tratamiento 1 se utilizó como forraje heno de Estrella de Africa; en el 2, pastoreo en Estrella de Africa y en el 3 pastoreo en Ferrer. Todos los becerros se destetaron en forma repentina a los 60 días de edad. Después del destete, los becerros permanecieron una semana más en

sus alojamientos respectivos. En adelante, y hasta los 120 días de edad, los becerros de los tres tratamientos se alojaron juntos en grupos no mayores de 10 en corrales comunes. Durante este período la alimentación consistió en el concentrado de iniciación, agua, heno de Estrella de Africa y ensilaje de sorgo a libertad.

El peso corporal se registró en cada becerro lo más pronto después de su nacimiento, al quinto día de edad, después cada 7 días hasta el destete, a los 90 y a los 120 días de edad. El consumo de concentrado se registró diariamente en forma individual hasta el destete en los tratamientos 1 y 2. En el tratamiento 3, el concentrado se registró en grupo. Se llevó registro de presentación de diarreas. Las ganancias de peso corporal y el consumo de concentrado se analizaron por el método de los cuadrados mínimos. Se consideraron como variables independientes discretas, los efectos y las interacciones de los tratamientos, raza y sexo. El peso al nacer se consideró como variable continua independiente. La incidencia de diarreas se analizó por el método de la Chi-cuadrada.

Las ganancias de peso corporal, consumo de concentrado e incidencia de diarreas entre tratamientos se presentan en el Cuadro 2. No se detectaron diferencias significativas en ganancia de peso corporal entre tratamientos. El comportamiento similar

CUADRO 2

Promedios y error estándar de las ganancias de peso corporal y consumo de concentrado entre tratamientos

| Concepto | TRATAMIENTO ^a | | |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Núm. de becerros | 27 | 21 | 26 |
| Peso al nacer (N), kg | 38.10 ± 1.43 | 36.4 ± 1.11 | 37.4 ± 1.03 |
| Peso al destete (D), kg | 72.00 ± 1.98 | 69.9 ± 1.82 | 68.8 ± 1.41 |
| Ganancia diaria N-D, kg | 0.55 ± 0.02 | 0.56 ± 0.02 | 0.52 ± 0.02 |
| Peso a los 90 días, kg | 80.90 ± 1.96 | 77.8 ± 1.60 | 78.60 ± 1.80 |
| Ganancia diaria N-90 días, kg | 0.47 ± 0.02 | 0.46 ± 0.02 | 0.46 ± 0.02 |
| Peso a los 120 días, kg | 94.20 ± 2.30 | 89.5 ± 2.39 | 92.20 ± 2.40 |
| Ganancia diaria N-120 días, kg | 0.47 ± 0.01 | 0.44 ± 0.02 | 0.46 ± 0.02 |
| Ganancia diaria D-120 días, kg | 0.38 ± 0.02 | 0.33 ± 0.03 | 0.39 ± 0.03 |
| Consumo de concentrado N-D, kg | 21.50 ± 1.92 | 25.50 ± 2.27 | 23.10 ± 1.4 |
| Días con diarrea N-D, % ^b | 1.10 | 1.20 | 3.50 |

^a 1=Corraleta individual fija, 2=Corraleta individual móvil, 3=Corral común.

^b Mayor frecuencia (P < 0.01) de diarreas en el tratamiento 3.

observado en los becerros alojados en las corraletas fijas bajo techo y corraletas móviles en potrero, confirma resultados de otros investigadores (Alexander, 1954; Davis *et al.*, 1954; Giddes, 1950; Murley y Culvahouse, 1958; Willet *et al.*, 1968).

El consumo de concentrado hasta el destete fue similar entre tratamientos. Warnick, Arave y Mickelsen (1977), aunque observaron mayor precocidad para empezar a comer concentrado en los becerros alojados en grupo, tampoco detectaron diferencias significativas por este concepto.

En lo que se refiere a las diarreas, se observó una mayor incidencia en el tratamiento 3 ($P < 0.01$). La causa exacta de esas diarreas no se diagnosticó. Es probable que haya estado asociada con el mayor contacto entre becerros.

Cualquiera que haya sido la causa, la mayor incidencia de diarreas no afectó el comportamiento de los becerros en el tratamiento 3. Es necesario mencionar, sin embargo, que debido a una neumonía, un becerro del tratamiento 3 murió después del destete. Otro becerro en el tratamiento 2 sufrió también una neumonía, pero se recuperó y terminó su período experimental.

Del nacimiento al destete no se observaron diferencias entre los becerros de las diferentes razas estudiadas (Cuadro 3).

Hasta los 120 días de edad, los becerros de la raza SPC obtuvieron mejores ($P < 0.05$) aumentos de peso que las otras razas en estudio. Los aumentos de peso del destete a los 120 días de edad fueron de 25.5, 18.2, 23.4 y 30.0 kg para las razas H, SP, HC y SPC, respectivamente.

Las ganancias de peso observadas en las razas H y SP son similares a las que con anterioridad se han obtenido en el CEPP (Román-Ponce, Barradas y Rodríguez, 1977; Román-Ponce y Ortiz, 1978).

Bajo las condiciones del presente experimento es difícil realizar un análisis económico detallado del costo de crianza de los becerros en los diferentes sistemas de alojamiento estudiados, pero es obvio que las corraletas móviles y el corral común se pueden construir con materiales menos costosos y más accesibles en los ranchos ganaderos de las áreas tropicales. Debe considerarse, sin embargo, el aspecto sanitario y que las construcciones reúnan características que permitan una buena comodidad a los becerros.

Summary

Seventy four calves of Holstein (H, 13), Brown Swiss (BS, 38), Holstein × Cebu

CUADRO 3

Promedios y error estándar de las ganancias de peso corporal y consumo de concentrado entre razas

| Concepto | R A Z A ^a | | | |
|--------------------------------|----------------------|--------------|--------------|--------------|
| | H | SP | HC | SPC |
| Núm. de becerros | 13 | 38 | 15 | 8 |
| Peso al nacer (N), kg | 32.60 ± 1.60 | 40.20 ± 0.86 | 33.80 ± 1.20 | 38.50 ± 1.50 |
| Peso al destete (D), kg | 64.00 ± 1.90 | 73.70 ± 1.30 | 67.50 ± 2.00 | 69.40 ± 3.20 |
| Ganancia diaria N-D, kg | 0.52 ± 0.02 | 0.56 ± 0.02 | 0.56 ± 0.03 | 0.52 ± 0.05 |
| Peso a los 90 días, kg | 76.10 ± 2.50 | 81.00 ± 1.15 | 76.80 ± 2.20 | 80.00 ± 3.00 |
| Ganancia diaria N-90 días, kg | 0.48 ± 0.02 | 0.45 ± 0.02 | 0.48 ± 0.02 | 0.46 ± 0.04 |
| Peso a los 120 días, kg | 89.50 ± 3.30 | 91.90 ± 1.80 | 90.90 ± 3.20 | 99.40 ± 4.40 |
| Ganancia diaria N-120 días, kg | 0.47 ± 0.02 | 0.43 ± 0.01 | 0.48 ± 0.02 | 0.51 ± 0.04 |
| Ganancia diaria D-120 días, kg | 0.42 ± 0.03 | 0.31 ± 0.02 | 0.39 ± 0.03 | 0.50 ± 0.05 |
| Consumo de concentrado N-D, kg | 19.20 ± 2.90 | 24.30 ± 1.40 | 20.50 ± 1.80 | 28.90 ± 3.20 |

^a H = Holstein, SP = Suizo Pardo, HC = Holstein × Cebú, SPC = Suizo Pardo × Cebú.
^b mayor peso ($P < 0.05$) en la raza SPC.

(HC, 15) and Brown Swiss × Cebu (BSC, 8), breeds were utilized at the Centro Experimental Pecuario "La Posta" de Paso del Toro, Ver., to compare three housing systems. These were: (1) individual fix indoor pens, (2) individual portable outdoor pens on pasture and (3) common corral on pasture. Feeding consisted of 4 liters of fresh milk daily and concentrate, forage and water ad libitum. All calves were weaned suddenly at 60 days of age. Experimental period in each calf finished when they reached 120 days of age. There were no significant differences in body

gain between treatments. However, calves in common corral had a better body gain after weaning. Concentrate intake up to weaning age was also similar between housing systems. A higher ($P < 0.01$) incidence of diarrheas was observed in treatment 3. BSC calves showed better ($P < 0.05$) body weights at 120 days of age than the other breeds. Portable outdoor pens and common corral offer economical advantages as housing systems for dairy calves in tropical climate. However, sanitary problems should be considered as well as buildings to be comfortable enough for calves.

Literatura citada

- ALEXANDER, G.L., 1954, Rearing dairy calves, *Aust. Vet. J.*, 30:68.
- APPLEMAN, R.D. and F.G. OWEN, 1975, Breeding, housing and feeding management, *J. Dairy Sci.*, 58:447.
- CEDENO, G. y O. ACOSTA, 1972, Ganado de leche, Manual N° 6 de Asistencia Técnica del Instituto Colombiano Agropecuario, Ed. Linotipia, Bogotá, Colombia.
- DAVIS, L.R., K.M. AUTREY, H. HERLICH and G.E. HAWKINS, JR., 1954, Outdoor individual portable pens compared with conventional housing for raising dairy calves, *J. Dairy Sci.*, 37:562.
- GARCÍA, E., 1964, Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, *Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.*, p. 27.
- GIDDES, H.J., 1950, Animal husbandry aspects of calf rearing, *Aust. Vet. J.*, 26:233.
- MURLEY, W.R. and E.W. COLVAHOUSE, 1953, Open shed and portable pen versus conventional housing for raising dairy calves, *J. Dairy Sci.*, 41:977.
- ROMÁN-PONCE, H., H. L. BARRADAS y F.G. RODRÍGUEZ, 1977, Resultados de investigación en nutrición de ganado lechero. *Memorias de la XV Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias*. Sección trópico, p. 50.
- ROMÁN-PONCE, H. y G.O. ORTIZ, 1978, Efecto de la cantidad de leche consumida y edad al destete en becerros Holstein bajo condiciones de clima tropical, *Téc. Pec. Méx.*, 33:24.
- VAN HORN, H.H., M.B. OLAYIWOLE, C.J. WILCOX, BARNEY HARRIS, Jr. and J.M. WING, 1976, Effects of housing, milk feeding management and ration formulation on calf growth and feed intake, *J. Dairy Sci.*, 59:924.
- WARNICK, V.D., C.W. ARAVE and C.H. MICKELSEN, 1977, Effects of group, individual and isolated rearing of calves on weight gain and behavior, *J. Dairy Sci.*, 60:947.
- WILLET, L.B., J.L. ALBRIGHT, M.D. CUNNINGHAM and C. N. HINKLE, 1968, Evaluation of three housing systems for raising dairy calves, *J. Dairy Sci.*, 51:971.