

## COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE GANADO LECHERO EN CLIMA TROPICAL DURACION DEL ESTRO Y HORA DE OVULACION

JOSÉ JUAN HERNÁNDEZ L.<sup>1</sup>  
EVERARDO GONZÁLEZ P.<sup>1</sup>

### Introducción

El ganado bovino especializado en la producción láctea tiene un pobre comportamiento reproductivo cuando se le explota bajo condiciones tropicales (Castillo, 1972; Vincent, 1972; Martínez, 1977; Montaña, Villarreal y Román, 1978; Lozano, Castillo y Román, 1978). Tratando de determinar las razones de los bajos índices reproductivos del ganado en las regiones cálidas, Anderson (1944), Hall *et al.* (1959), Cuevas y Hagen (1966), Baker (1967), y Plasse *et al.* (1970) encontraron que la duración del estro es de 12 a 14 horas en razas *Bos taurus* y de 5 a 7 horas en razas *Bos indicus*. Por esta razón y porque se ha observado que los mejores porcentajes de concepción se logran al inseminar artificialmente a las vacas durante las primeras 12 horas después de iniciado el estro (Broodway, 1973) se piensa que la ovulación ocurre más temprano en vacas con períodos de celo cortos. También se ha postulado que el envejecimiento del óvulo al momento de la fertilización contribuye a una baja tasa de concepción (Long *et al.*, 1969; Vincent y Dunlop, 1971). El objetivo de este estudio fue determinar la duración del estro y el intervalo del inicio o fin del estro a la ovulación en ganado Holstein y Suizo Pardo en el trópico. El estudio se llevó a cabo en el Centro Experimental Pecuario "La Posta" de Paso del Toro, Veracruz, en los meses de octubre a diciembre. Durante el tiempo que duró el estudio los promedios de temperatura máxima (°C) y humedad relativa (%) fueron de 23.3 y 79.3. Las

características climáticas de la zona se han descrito anteriormente (Román *et al.*, 1978). Se utilizaron 15 vacas Holstein (H) y 24 vacas Suizo Pardo (SP) lactantes, mantenidas en estabulación permanente, alimentadas con ensilaje de maíz y sorgo y un concentrado para completar sus requerimientos nutricionales. Además tuvieron libre acceso a un preparado de sales minerales y agua a libertad. Las observaciones para detectar signos de estro y su duración se hacían diariamente cada cuatro horas (4:00; 8:00; 12:00 y 24:00) durante una hora cada vez. Los ovarios se palpaban por vía rectal para localizar estructuras foliculares, al inicio, fin del celo y posteriormente a intervalos de cuatro horas hasta que ocurrió la ovulación. La determinación del momento de la ovulación se hizo con base en la disminución del tamaño de los ovarios al salir el líquido folicular o en la presencia de la fosa ovulatoria y confirmada 8 días después con la presencia de un cuerpo lúteo en el ovario y en el sitio donde se detectó la ovulación. La duración del estro y los intervalos del inicio o fin del estro a la ovulación fueron analizados entre razas mediante la prueba de t; asimismo se hizo una prueba de correlación lineal simple entre duración del estro con el intervalo inicio o fin del estro a la ovulación (Steel y Torrie, 1960).

La duración del estro (Cuadro 1) no fue diferente ( $P > .05$ ) entre las vacas PS ( $12.8 \pm 1.9$  horas) y las H ( $14.9 \pm 1.2$  horas). El promedio fue de  $13.9 \pm 1.5$  horas para ambas razas, con un rango de 10-19 horas. Estos valores están dentro del rango señalado por otros autores para vacas especializadas en la producción de leche (Branton *et al.*, 1957; Gangwar, Branton y Evans, 1965; Cuevas y Hagen, 1966; Wolf y Monty, 1974) y cebú en los trópi-

Recibido para su publicación el 19 de enero de 1983.

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarías, Km 15.5 carretera México-Toluca, México, D.F. C.P. 05110.

CUADRO 1

## Duración del estro en vacas Holstein y Pardo Suizo en clima tropical

| Raza        | n  | $\bar{X} \pm d.e.$<br>hs | Rango<br>hs |
|-------------|----|--------------------------|-------------|
| PARDO SUIZO | 24 | 12.8 $\pm$ 1.90          | 10 - 18     |
| HOLSTEIN    | 15 | 14.9 $\pm$ 1.21          | 14 - 19     |
| TOTAL       | 39 | 13.9 $\pm$ 1.61          | 10 - 19     |

No hubo diferencias estadísticas ( $P > .05$ ).

cos (Asprón *et al.*, 1982; \* Hernández, 1978; Massey, 1974). Sin embargo, son superiores 1-3 horas a lo que Cuevas y Hagen (1966) encontraron para vacas Holstein en esta misma región. Probablemente la época del año, el estado fisiológico de las vacas y la metodología utilizada fueron los factores que influyeron para encontrar estas diferencias. La distribución durante el día en períodos de 6 horas, de las vacas detectadas por primera vez en estro se muestra en el Cuadro 2. El número de va-

lores por la mañana y por la tarde a intervalos de 12 horas aproximadamente. En este estudio un 15.4% de las vacas no mostraron signos de estro a las 12 horas después de que éste se detectó, lo cual sugiere que algunas vacas podrían no ser detectadas en celo si las observaciones para tal efecto se hicieran de manera convencional cada 12 horas. Una buena metodología para la detección de celos mejoraría los porcentajes de concepción y acortaría los intervalos entre partos ya que se tendrían más

CUADRO 2

## Distribución de la ocurrencia del inicio del estro

| Raza        | Horas del día    |        |      |        |       |        |       |        |
|-------------|------------------|--------|------|--------|-------|--------|-------|--------|
|             | 1-6              |        | 7-12 |        | 13-18 |        | 19-24 |        |
|             | INICIO DEL ESTRO |        |      |        |       |        |       |        |
|             | n                | (%)    | n    | (%)    | n     | (%)    | n     | (%)    |
| HOLSTEIN    | 4                | (26.6) | 3    | (20.0) | 3     | (20.0) | 5     | (33.3) |
| PARDO SUIZO | 9                | (37.5) | 8    | (33.3) | 4     | (16.6) | 3     | (12.5) |
| TOTAL       | 13               | (33.5) | 11   | (28.2) | 7     | (17.9) | 8     | (20.5) |

No hubo diferencias estadísticas ( $P > .05$ ).

cas en estro tiende a ser mayor entre la 1 y las 12 horas que entre las 13 y 24 horas sin mostrar diferencias significativas ( $P > .05$ ) debido probablemente al número de observaciones. Es una práctica común en las explotaciones ganaderas detectar ca-

vacas para ser inseminadas y por otro lado la inseminación se haría entre 6 y 12 horas después del inicio del estro cuando se logran mejores índices de concepción (Broadway, 1973). Los intervalos del inicio y fin del celo a la ovulación promediaron 35.2  $\pm$  4.7 y 21.3  $\pm$  6.6 horas, respectivamente (Cuadro 3). No se detectaron

\* Observación personal.

CUADRO 3

Tiempo de ovulación en vacas Holstein y Pardo Suizo en clima tropical

|             | n  | Inicio del celo a la ovulación (hs)<br>$\bar{X} \pm d. e.$ | Finalización del celo (la ovulación hs)<br>$\bar{X} \pm d. e.$ |
|-------------|----|--|--|
| PARDO SUIZO | 24 | 34.37 $\pm$ 3.86   | 22.28 $\pm$ 6.06   |
| HOLSTEIN    | 15 | 36.13 $\pm$ 6.61   | 20.53 $\pm$ 7.24   |
| PROMEDIO    | 39 | 35.25 $\pm$ 4.69   | 21.33 $\pm$ 6.56   |

No hubo diferencias estadísticas ( $P \geq 0.05$ ).

diferencias entre razas ( $P > .05$ ). Otros autores han encontrado valores promedio para el intervalo inicio del celo-ovulación que varían entre 25 y 28 horas en vacas Holstein y cebú en climas cálidos (Cuevas y Hagen, 1966; Plasse, Warnick y Koger, 1970; Wolff y Monty, 1974). Quizá la diferente metodología utilizada arroje resultados ligeramente diferentes a los encontrados por otros autores. Randel (1971) encontró que el intervalo entre el inicio del celo y la ovulación difiere entre animales Cebú y Hereford o sus cruza, sin embargo en todos los casos los valores que él señala son inferiores a lo observado en este trabajo (el intervalo inicio del celo ovulación es de  $18.9 \pm 2.2$  en ganado Brahman, de  $29.0 \pm 1.3$  horas en cruza de Brahman  $\times$  Hereford y de  $28.6 \pm 1.5$  horas en vaquillas Hereford). Cuevas y Hagen (1966), Hall Branton y Stone (1969), Plasse, Warnick y Koger (1970) y Wolff y Monty (1974) indican que el intervalo del fin del celo a la ovulación varía de 16 a 19 horas. En este estudio, el promedio para ambas razas fue de  $21.3 \pm 6.5$  horas lo cual concuerda con los anteriormente mencionados.

Se encontró una correlación ( $r = 0.60$ ) significativa ( $P < .05$ ) entre la duración del celo y el intervalo fin del estro-ovulación. Asimismo, entre el período inicio del estro-ovulación y fin del estro-ovulación hubo una correlación ( $r = 0.83$ ) estadísticamente significativa ( $P < .05$ ). La primera correlación indica que cuando la duración del celo aumenta, el período fin del

celo-ovulación disminuye y viceversa. En la segunda correlación, se señala que cuando el intervalo fin del celo-ovulación se prolonga también lo hace el intervalo inicio del estro-ovulación. Lo anterior indica que la hora de ovulación en relación al inicio del estro es relativamente constante; por tanto, en un programa de IA detectar con precisión la hora del inicio del estro es lo más importante.

No hubo diferencias entre las vacas H y PS para los parámetros estudiados. Sin embargo, no se descartan posibles efectos estacionales sobre estas variables por lo que debe extenderse este estudio a otras épocas del año. Se debe dar mayor importancia a los métodos de detección de celos para inseminar artificialmente a las vacas en el momento apropiado.

Summary

This study was conducted at "La Posta" Experimental Station to determine the estrus length (EL), and the intervals from the onset (OEO) and end (EEO) of estrus to ovulation time in lactating Holstein (H) and Brown Swiss (BS) cows in the tropics. Average EL, OEO and EEO for both breeds was  $13.9 \pm 1.5$ ;  $35.2 \pm 4.7$  and  $21.3 \pm 6.6$  hours. There were no breed differences. Correlation coefficients showed that the interval OEO is fairly constant but not the interval EEO. Therefore it is important to detect accurately the onset of estrus in any artificial insemination program.

#### Literatura citada

- ANDERSON, J., 1944, The periodicity and duration of estrus in Zebu and grade cattle. *J. Agric. Sci.* 34:57.
- ASPRÓN M.A., A. ZAPIÉN S., y J.J. HERNÁNDEZ L., 1972, Efecto del momento de la inseminación artificial sobre la fertilidad en ganado Guzerat. Reunión Invest. Pec. Méx., 676.
- BAKER, A.A., 1967, The pattern of estrus behavior in sahiwal-shorthorn heifers in south eastern Queensland. *Aust. Vet. J.* 43:140.
- BRANTON, C., J.G. HALL, E.J. STONE, R.B. LANK and J.B. FIYE, JR., 1957, The duration of estrus and the length of oestrous cycle in dairy cattle in a subtropical climate. *J. Dairy Sci.*, 40:628.
- BROODWAY, J., 1973, Optimum time for artificial insemination at various times of the year. M.S. Thesis, Texas A. & M. Univ. College Station, Texas.
- CASTILLO, R.H., 1972, Observaciones sobre la eficiencia reproductiva de ganado lechero de las razas Holstein Friesian y Pardo Suizo importado de Estados Unidos y Canadá al trópico mexicano. *Téc. Pec. Méx.*, 22:32.
- CUEVAS, C.R. y D.F. HAGEN, 1966, Relación entre la duración del estro y la fertilidad en vacas lecheras de la zona tropical de Veracruz. *Téc. Pec. Méx.*, 8:59.
- GANGWAR, P.C., C. BRANTON and D.L. EVANS, 1965, Reproductive and physiological responses of Holstein heifers to controlled and natural climatic conditions. *J. Dairy Sci.* 48:222.
- HALL, J.D., C. BRANTON and E.J. STONE, 1969, Estrus, oestrous cycles, ovulation time, time of service and fertility of dairy cattle in Louisiana. *J. Dairy Sci.*, 42:1086.
- LONG, C.R., W.A. NIPPER and C.K. VINCENT, 1969, Body temperatures and estrus control of beef cattle. *J. Anim. Sci.* 28:145 (Abstr.).
- LOZANO, F., H. CASTILLO ROJAS y H. ROMÁN PONCE, 1978, Resultados de investigación en reproducción con ganado productor de leche en el trópico. XIV Reunión Anual Secc. Trópico del INIP-SARH. México, pp. 63.
- MARTÍNEZ, M.E., 1977, Producción de leche en el trópico mexicano con ganado adaptado. *Rec. Méx. Prod. Anim.* 9:54.
- MASSEY, J.M., 1974, Determination of ovulation from the onset of estrus in beef cows M.S. Thesis Texas A. & M. Univ. College Station, Texas.
- MONTAÑO, M., M. VILLARREAL y ROMÁN PONCE, 1978, Resultados de investigación sobre genética de ganado lechero en el trópico. XIV Reunión Anual Sección Trópico. INIP-SARH. México, p. 68.
- PLASSE, D., A.C. WARNICK and M. KOGER, 1970, Reproductive behavior of *Bos indicus* females in a subtropical environment. IV. Length of estrous cycle, duration of estrus time of ovulation, fertilization and embryo survival in grade Brahman heifers. *J. Anim. Sci.* 30:63.
- RANDEL, R.D., 1979, The serum luteinizing hormone surge and ovulation time in Brahman, Brahman × Hereford and Hereford heifers. Progress Report. Interrelationship of endocrine and physiological events during the estrous cycle in Brahman cattle. Texas A. & M. University Agricultural Research and Extension Center at Overton, p. 14.
- ROMÁN, P.H., E.F. CABELLO y J.C. WILCOX, 1979, Producción de leche de vacas Holstein, Suizo Pardo y Jersey en clima tropical. *Téc. Pec. Méx.* 34:21.
- STEEL, R.G.D. and J.H. TORRIE, 1960, Principles and procedures of statistics. Mc. Graw-Hill Book Co., Inc., New York.
- VINCENT, C.K. and S.E. DUNLOP, 1971, Influence of post breeding thermal stress on conception rate in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 32:1216.
- VINCENT, E.K., 1972, Effects of season and high environmental temperature on fertility in cattle: A Review. *J. Ann. Vet. Med. Assoc.* 161: 1333.
- WOLFF, L.K. and D.E. MONTY, 1974, Physiologic response to intense summer heat and its effects on the estrous cycle of nonlactating and lactating Holstein-Friesian cows in Arizona. *Am. J. Vet. Res.* 35:137.