

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA CONCENTRACION DE  
PROGESTERONA PERIFERICA ANTES Y DESPUES DE LA INYECCION DE  
PGF<sub>2</sub>α ENTRE Bos taurus (SUIZO PARDO) Y Bos indicus (INDOBRASIL) EN EL  
TROPICO\***

FERMIN JIMENEZ KRASSEL<sup>1</sup>

CARLOS GALINA H.<sup>2</sup>

BERTHA RAMIREZ<sup>2</sup>

RICARDO NAVARRO F.<sup>3</sup>

## INTRODUCCION

Existen algunas diferencias de tamaño (Aguilar, 1981; Dobson y Kamonpatana, 1986) y síntesis de esteroides (Irvin y col., 1978; Hansel y col., 1982) por parte del cuerpo lúteo (CL) en la vaca cebú en comparación con vacas de origen europeo. Irvin y col., (1978), sugieren que el CL de las vacas Brahman produce menos progesterona (P) que aquellos de ganado Hereford durante la fase lútea del ciclo estral, quizá porque el CL es más pequeño (Aguilar, 1981). Hansel y col., (1982), evaluaron la capacidad de células lúteas de vacas Brahman para sintetizar P *in vitro* al compararlas con aquellas de vacas Angus y concluyeron que el CL de las vacas Brahman tiene menor

capacidad de producción de P que la raza europea. Estos datos sostienen la evidencia encontrada para los niveles de P en vacas Hariana con promedios de sólo 2.6±0.2 ng/ml en animales gestantes y 1.4±0.1 ng/ml en vacíos (Agarwal y col., 1977, 1980). Aunque niveles de P mayores fueron encontrados por otros investigadores (Adeyemo y Heat, 1980; 4.5±0.1 ng/ml; Vaca y col., 1983; 3.1±1.7 ng/ml) todos los valores son menores que en razas europeas de áreas templadas; en las cuales los niveles son alrededor de 7 ng/ml de suero (Stabenfeldt y col., 1969; Schams y col., 1978).

Una forma obvia de comprobar éstas observaciones es hacer la comparación entre los niveles de P en ganado cebú y en razas europeas ya adaptadas al clima y manejo tropical. Existen evidencias de una baja producción de P en razas europeas sujetas a la tensión calórica de las condiciones tropicales (Gauthier, 1983) y zonas áridas (Stott y Wiersma, 1973; Rosenberg y col., 1977) que sugiere un efecto ambiental en la síntesis de P. También es de interés medir la eficiencia de la PGF<sub>2</sub>α en

1 Departamento de Reproducción Animal. Sector Pecuario INIFAP-SARH, Km. 15.5 Carr. México-Toluca. México, D.F., C.P. 05110.

2 Departamento de Reproducción Animal. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM, Ciudad Universitaria. México, D.F., C.P. 04510.

3 Departamento de Bioestadística. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. Ciudad Universitaria, México, D.F., C.P. 04510.

\* Proyecto financiado en parte por UpJONH Co. Kalamazoo, Mich.

producir la lisis del CL y, registrar por medio de los niveles de P la formación y desarrollo de un nuevo CL. Este estudio se realizó con la finalidad de comparar la concentración de P del ganado Indobrasil (IB) y Suizo Pardo (SP) mantenidos en un ambiente tropical.

## MATERIAL Y METODOS

El trabajo experimental se realizó en el Centro de Investigación, Enseñanza y Extensión en Ganadería Tropical de la Facultad de Medicina Veterinaria. El Centro se encuentra localizado en el Estado de Veracruz, México a 20°4' latitud norte y 97°3' longitud oeste, con una precipitación anual de 1742 mm y se clasifica como un área de trópico húmedo (García, 1973).

Se utilizaron siete vacas IB y seis SP adultas no lactantes y se mantuvieron en condiciones de pastoreo en un potrero con zacate Guinea (**Panicum maximum**) y se permitió el acceso a sales minerales a libertad.

Las observaciones para la detección de signos de estro se realizaron a las 7:00 y 16:00 h durante 30 min con la ayuda de un toro celador. Se consideraron en estro las vacas que aceptaron la monta y el día de la primera detección como el día 0.

El experimento se inició con la palpación de los animales para corroborar que estuvieran ciclando. A partir de entonces se tomaron muestras de sangre (10 ml) tres veces por semana durante un período de dos meses (marzo y abril de 1982) y se cubrieron por lo menos dos ciclos estrales. Las muestras se tomaron por punción de la arteria o vena caudal con uso de tubos al vacío.

Después de éste período, los animales se inyectaron con 25 mg de PGF<sub>2</sub>α (IM) en el día 13 del ciclo cuando tenían un CL detectado por palpación

rectal. Se continuó con el muestreo con el mismo intervalo hasta el día 16 del nuevo ciclo. Las muestras se colocaron en hielo, se centrifugaron a 1000 xg durante 15 min y el suero se almacenó a -20°C hasta que se analizaron por radioinmunoanálisis en fase líquida (Abraham y col., 1977) para determinar los niveles de P.

Los coeficientes de variación inter e intra análisis fueron 15 y 13% en forma respectiva. La sensibilidad de la curva estándar fue de 12 pg por tubo.

Los datos fueron analizados por medio de modelos trigonométricos para comparar la concentración de P a diferentes tiempos del ciclo estral (Graybill, 1976) y un análisis de perfiles para comparar las concentraciones de P antes y después de la inyección de PGF<sub>2</sub>α entre grupos y razas (Chatfield y Collins, 1980).

## RESULTADOS Y DISCUSION

La Figura 1 ilustra la concentración de P durante el ciclo estral. Como era de esperarse, existió una considerable variación individual en ambas razas observado por el error estándar de la media. En las vacas SP se observó que los niveles de P tienden a aumentar más temprano que en las vacas IB. Los niveles de P empezaron a aumentar en el día 3 en las SP y en el 5 en las IB, se consideraron niveles basales aquellos menores a 1.0 ng/ml. Los promedios máximos se alcanzaron hacia el día 13 (IB= 2.2±0.38 ng/ml, SP= 2.8±0.27 ng/ml;  $\bar{x} \pm EE$ ). En ambas razas la concentración de P disminuyó a valores menores a 1.0 ng/ml en el día 18.

No se encontraron diferencias significativas (P>0.05) en la producción de P ni en la duración del ciclo estral entre las dos razas (Figura 2). Sin embargo, cuando se comparó la concentración promedio de P durante los 13 primeros días de los ciclos estrales

FIG. 1 NIVELES DE PROGESTERONA EN VACAS INDOBRASIL Y PARDO SUIZO DURANTE EL CICLO ESTRAL (ESTRO = DIA 0,  $\bar{X}$  ± E.E.)

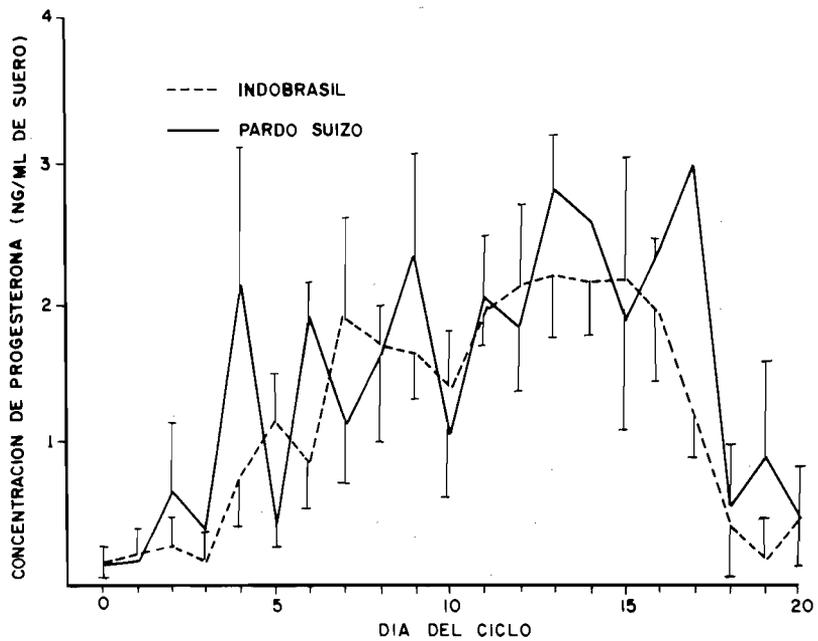


FIG. 2 DISTRIBUCION DE LA CONCENTRACION DE PROGESTERONA COMPARANDO GANADO INDOBRASIL Y PARDO SUIZO CON LOS MODELOS TRIGONOMETRICOS.

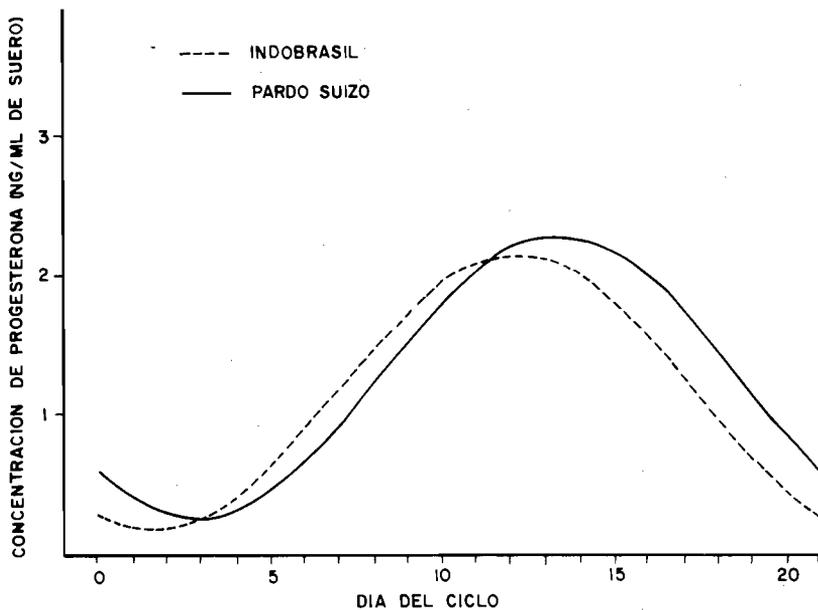
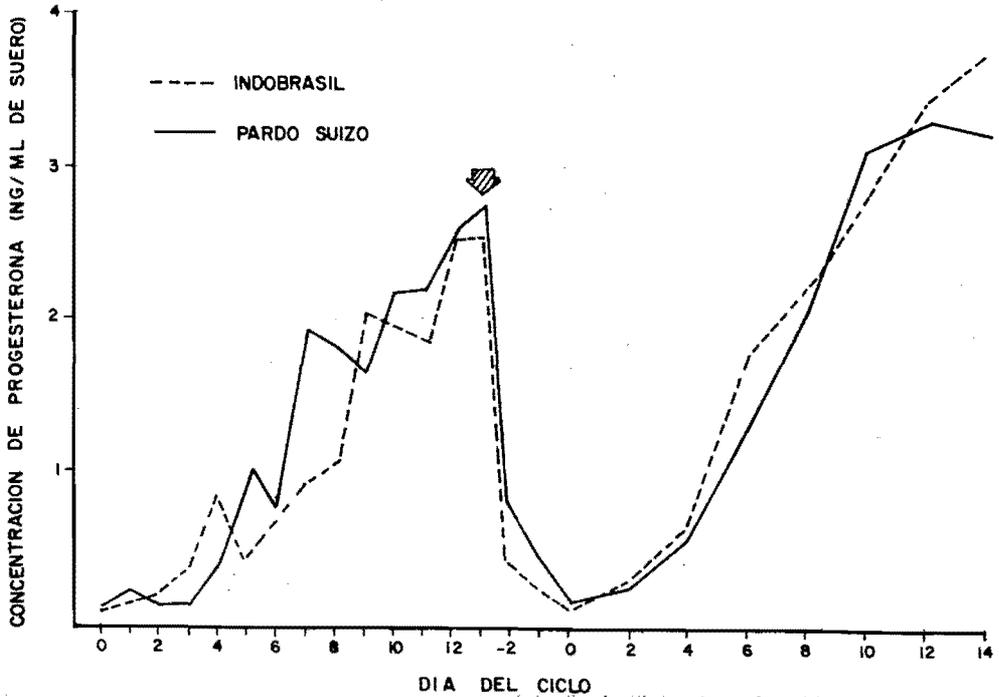


FIG. 3 CONCENTRACION DE PROGESTERONA DURANTE LOS PRIMEROS 13 DIAS DE LOS CICLOS ESTRALES NATURALES Y DESPUES DE LA ADMINISTRACION DE PROSTAGLANDINA F<sub>2α</sub> (FLECHA). ESTRO=DIA 0



naturales (2.5 ng/ml) con aquellos observados después de la administración de PGF<sub>2α</sub> (3.4 ng/ml) se encontró una alta diferencia significativa ( $P < 0.001$ ). No existieron diferencias entre razas ni antes ni después del tratamiento (Figura 3).

El patrón general de producción de P durante el ciclo (menores a 4.5 ng/ml) está de acuerdo con los datos disponibles para ganado **Bos taurus** y **Bos indicus** en el trópico (Adeyemo y Heat, 1980; Agarwal y col., 1980; Gauthier, 1983; Vaca y col., 1983; Hernández y col., 1984).

Aunque existió tendencia a una mayor concentración de P a través del ciclo en las vacas SP sobre las IB, esta diferencia no fue significativa. Esta información no concuerda con los datos de Adeyemo y Heat (1980) y Randel (1983), que encontraron mayor concentración de P ( $P < 0.05$ ), en

vacas de origen europeo (SP) durante la fase lútea (días 9 al 12) que en vacas White Fulani. Sin embargo, está de acuerdo con la evidencia indirecta de Irvin y col., (1978) quienes demostraron que aunque el CL del ganado **Bos indicus** es más pequeño, la concentración total de P por CL no es diferente del ganado europeo y concluyeron que el CL de las terneras Brahman compensa en algún grado su tamaño más pequeño. Por desgracia no existieron datos disponibles para concentración de P en sangre periférica que permitiera una mejor comparación. Por otro lado, se corrobora que el ganado **Bos indicus** tiene menores cantidades de P que el ganado **Bos taurus** de climas más templados (Stabenfeldt y col., 1969).

Los hallazgos de más altos niveles de P ( $> 3.0$  ng/ml) durante el ciclo estral posterior al tratamiento de PGF<sub>2α</sub> es difícil de explicar. Sin embargo,

Gauthier (1983) encontró un aumento en la concentración de P cuando los animales estaban sujetos a una aspersión con agua fría durante 15 min.

El presente estudio también concuerda con algunos tratamientos que indican que si el ganado está sujeto al stress térmico las concentraciones de P son menores (Stott y Wiersma, 1973; Rosenberg y col., 1977; Gauthier, 1983; Hernández y col., 1984) lo cual podría afectar la fertilidad (Román Ponce y col., 1977; Folman y col., 1979).

Se concluye que la producción de progesterona tanto en las vacas IB como en SP fue similar durante el ciclo estral y después de la inyección de PGF<sub>2</sub> aunque existe la posibilidad de un aumento en la síntesis de P postratamiento que requiere estudios posteriores en las diferentes estaciones del año.

#### LITERATURA CITADA

ABRAHAM, G.E., MALIMOS, F.S. and GARZA, R., 1977. Radioimmunoassay of steroids. In: G.E. Abraham (Editor). Handbook of Radioimmunoassay. **M. Dekker Inc.** New York, N.Y. p. 591.

ADEYEMO, O. and HEAT, E., 1980. Plasma progesterone concentration in **Bos taurus** and **Bos indicus** heifers. **Theriogenology** 14:411.

AGARWAL, S.P., AGARWAL, V.K. and AHMAD, A., 1980. Studies on steroids hormones. 3. Serum progesterone concentration in Zebu cows during pregnancy. **Indian J. Anim. Sci.** 50:706.

AGARWAL, S.P., RAHMAN, S.A., LAUMAS, K.R., AGARWAL, V.K. and AHMAD, A., 1977. Studies on steroid hormones: progesterone concentration in the blood serum of Zebu cows during estrous cycle. **Indian J. Anim. Sci.** 47:715.

AGUILAR, J.A., 1981. Estudio comparativo de los ovarios de la vaca cebú y la vaca Holstein. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. UNAM. México. D.F.

CHATFIELD, C. and COLLINS, A.J., 1980. Introduction to multivariate analysis. **Chapman and Hall.** London. p. 246.

DOBSON, H. and KAMONPATANA, M., 1986. A review of female cattle reproduction with special reference to a comparison between buffaloes, cows and Zebu. **J. Reprod. Fert.** 77:1.

FOLMAN, BERMAN, Y.A., HERTZ, Z., KAIN, M., ROSEMBERG, M., MAMEN, M. and GORDIN, S., 1979. Milk yield and fertility of high-yielding dairy cows in a subtropical climate during summer and winter. **J. Dairy Sci.** 46:411.

GARCIA, E., 1973. Veracruz, modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM, México, D.F., Cap. 5.

GAUTHIER, D., 1983. Technique permettant d'améliorer la fertilité des femelles françaises frisonnes pie noire (FFPN) en climat tropical. Influence sur l'évolution de la progesterone plasmatique. **Reprod. Nutr. Dév.** 23:129.

GRAYBILL, F.A., 1976. Theory and application of the linear model. **Duxbury.** North Scituate. M.A. p. 704.

HANSEL, T.R., RANDEL, R.D., LIBBY, D.W., SEGERSON, E.C. and GETZ, W.R., 1982. A comparison of serum estradiol-17  $\beta$  and progesterone and ovarian characteristics of Angus and Brahman cows. **Am. Soc. Anim. Sci. Annu. Meet.** p. 8. Guelph, Ont. p. 356 (abstr.).

HERNANDEZ, J.J., PADILLA, R.F.J., KOPPEL, R.E.T., ROMAN PONCE, H., PEREZ, S.J., y CASTILLO, R.H., 1984. Comportamiento reproductivo de ganado bovino lechero en clima tropical. Perfiles de progesterona, estradiol 17- $\beta$  y hormona luteinizante durante el ciclo estral en tres genotipos en dos estaciones del año. **Téc. Pec. Méx.** 47:102.

IRVIN, H.J., RANDEL, R.D., HAENSLY, W.E. and SORENSEN, A.M., 1978. Reproductive studies on Brahman cattle. II. Comparison of weight, progesterone content, histological characteristics, and 3 $\beta$ -hydroxyteroid dehydrogenase activity in corpora lutea of Brahman, Hereford and Brahman x Hereford heifers. **Theriogenology** 10:417.

RANDEL, R.D., 1983. Brahman cows and heifers are different. Proc. XXXII Ann. Beef Cattle Short Course. **Univ. of Florida,** p. 46.

ROMAN PONCE, H., THATCHER, W., BUFFINGTON, D.E., WILCOX, C.J. and VAN HORN, H.H. 1977. Physiological and production responses of dairy cattle to a shade structure in subtropical environment. **J. Dairy Sci.** 60:424.

ROSENBERG, M., HERZ, Z. DAVIDSON, M. and FOLMAN, Y., 1977. Seasonal variations in postpartum plasma progesterone levels and conception in primiparous and multiparous dairy cows. *J. Reprod. Fert.* 51:363.

SCHAMS, D., SCHALLENBERGER, E., MENZER, C., STANGL, J., ZOOTEIEMER, K., HOFFMAN, B. and KARG, H., 1978. Profiles of LH, FSH and progesterone in postpartum dairy cows and their relationship to the commencement of cyclic functions. *Therogenology*. 10:453.

STABENFELDT, G.H., EWING, L.L., McDONALD, L.E., 1969. Peripheral plasma progesterone

levels during the bovine estrous cycle. *J. Reprod. Fert.* 19:433.

STOTT, G.H. and WIERSMA, F., 1973. Climatic thermal stress, a cause of hormonal depression and low fertility in bovine. *Int. J. Biometeorol.* 17:115.

VACA, L.A., GALINA, C.S., FERNANDEZ-BACA, S., ESCOBAR, J. and RAMIREZ, B., 1983. Progesterone levels and relationship with the diagnosis of **corpus luteum** by rectal palpation during the estrous cycle in Zebu cows. *Therogenology* 20:67.