

# ESQUEMAS PRACTICOS DE MANEJO REPRODUCTIVO EN GANADERIA DE CARNE

Carlos S. Galina\*

## INTRODUCCION

Tradicionalmente, el ganado especializado en la producción de carne ha sido explotado de manera extensiva y en muchas ocasiones poco tecnificada; esto ha traído como consecuencia que la inversión del capital sea redituable en una forma muy lenta. La industria de la producción de carne se ha visto afectada en Latinoamérica por numerosos problemas como son la tenencia de la tierra, criterios de exportación, precio de la carne, uso irracional del suelo afectando el balance ecológico en el país, manejo inadecuado de las explotaciones pecuarias, selección de razas poco adaptables al medio ambiente, cruzamientos de razas sin un propósito fijo. Esta serie de limitantes ha hecho que la industria del ganado de carne sea una opción económica poco atractiva para nuevos inversionistas y para la expansión de la ganadería ya existente.

### Lineamientos generales para el manejo reproductivo

Los criterios para establecer un programa reproductivo en una región, obviamente van a depender del medio ambiente y básicamente de dos factores: agua y forraje. Con base en qué tanta accesibilidad se tenga a cantidades constantes de agua y con cuánto alimento se pueda contar durante el año, es factible establecer programas reproductivos todo el año (entore continuo), o un segundo tipo de programa, que se basa en tener el nacimiento de las crías en una época del año (entore estacional). Sin embargo, es importante enfatizar que el técnico encargado en diseñar un programa reproductivo debe de tomar en cuenta no sólo la eficiencia reproductiva de las hembras sino también la sobrevivencia de

las crías. Es indispensable que los becerros no sufran los cambios extremos de temperatura y haya alimento disponible para la madre y por ende una buena producción láctea para obtener becerros más grandes y fuertes. A su vez, dicho alimento debe perdurar hasta que la cría empiece a consumirlo y no pierda el ritmo de crecimiento y ganancia de peso que obtuvo durante la lactancia.

Para lograr esto se requiere de cierto grado de tecnología ya que el tiempo transcurrido desde que un animal nace, hasta que empieza a consumir alimento sólido (más o menos 3 meses) y sea destetado (más o menos 7 meses) ocupa más de la mitad de un año. Desafortunadamente existen pocos lugares o explotaciones donde se tenga forraje de buena calidad por un período de tiempo tan largo. Esta premisa tiene como consecuencia que en las zonas áridas en general, el tipo de entore es de preferencia de tipo estacional, pues el continuo requiere de mayor infraestructura respecto a la continuidad en la cantidad de agua y el consumo uniforme de forraje tiende a ser más popular en las áreas templadas y tropicales del país en cuestión.

## DESARROLLO DE LA CRIA COMO REEMPLAZO REPRODUCTIVO

El bovino productor de carne presenta como uno de sus problemas más agudos el tiempo que tarda una cría hembra en crecer, desarrollarse y a su vez ella producir una cría. Este período puede ser tan amplio como 4 años, sobre todo en áreas tropicales donde el ganado cebú alcanza la pubertad más tarde que el ganado de origen europeo.

\* Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Nacional Autónoma de México.



La edad de la primera cría, es desde el punto de vista económico, uno de los criterios más importantes para establecer la rentabilidad de una finca de ganado de carne, ya que es cuando la hembra reeditúa a una empresa pecuaria capital para reinversión o ganancia. Antes de que la hembra produzca una cría su presencia en la finca es obviamente poco rentable y en general es un gasto no contable que el ganadero en muchas ocasiones ignora en su esquema económico.

Los estudios sobre la edad a la pubertad en ganado de carne en Latinoamérica, desafortunadamente son muy escasos y con poco valor científico, los criterios para decidir cuando deben gestarse los animales tales como el tamaño de la hembra, época del año para que la hembra primeriza tenga su parto en la época más propicia, alimentación adecuada de ésta durante el posparto para que el efecto del estrés del parto y la lactación sea mínimo, deben de estar tomados en cuenta con el fin de hacer una planeación adecuada del programa reproductivo de la empresa pecuaria que estamos planeando y de la cual deseamos obtener resultados óptimos.

Existen diferencias entre razas en relación a la edad que alcanzan la pubertad, siendo generalmente más tardía en las razas cebú. Es importante recordar que la hembra primeriza antes de parir tendrá 3 factores en su contra:

- a) La hembra está sujeta a la tensión del parto, lo cual es obviamente nuevo para ella.
- b) Tiene que lactar por primera vez, lo cual demanda gran cantidad de nutrientes y energía para mantener su nueva cría.
- c) En la mayoría de los casos debe seguir creciendo, por lo tanto es conveniente separar a las hembras primerizas de las adultas sobre todo si tienen que competir con el alimento.

## MANEJO REPRODUCTIVO DURANTE LA GESTACION

El diagnóstico de gestación precoz en el ganado de carne es necesario sobre todo en un entore de tipo estacional, pues urge saber

qué animales no están gestantes todavía durante la época en que se puede hacer algo para gestarlas, tal como elevar el nivel de nutrición, inducir estro, seleccionar lotes, en fin una serie de maniobras que permitan gestarlas lo más pronto posible. El diagnóstico es generalmente más fácil en las razas de origen europeo por tener el útero más pequeño, y por ende la retracción se hace con mayor facilidad. Sin embargo, al conocimiento de quien éste suscribe no existe un estudio que demuestre la posible diferencia en la «facilidad» para realizar un diagnóstico precoz de gestación comparando razas de tipo europeo con cebuino.

La ganancia o pérdida de peso durante la gestación en la vaca productora de carne es indispensable que sea tomada en cuenta, ya que si existe una pérdida de peso notable, la actividad ovárica posparto se ve seriamente retardada, lo cual en un entore estacional origina que la hembra no pueda tener un parto cada año, y en el caso del entore continuo el intervalo entre partos es muy amplio. Desafortunadamente, el último tercio de gestación que es cuando la cría alcanza su máximo tamaño y por ende demanda gran cantidad de nutrientes de la madre, generalmente se presenta en la época de sequía. Esto origina que la vaca gestante, en amplia demanda por una dieta alta en energía y proteína, se enfrente con el gran problema de un potrero cuyo pasto es de muy pobre calidad y que no llena sus requerimientos alimenticios.

## PARTO Y REINICIO DE LA ACTIVIDAD OVARICA POSPARTO

Los cuidados en el parto en el bovino productor de carne son escasos, pues si la hembra tiene agua, comida y un lugar tranquilo para parir, lo más seguro es que este proceso sea simple y sin complicaciones. Sin embargo, es importante tomar en cuenta que en lotes desiguales (hembras muy grandes y hembras chicas), se crea una competencia muy despareja para el alimento o agua, lo cual se refleja en una deficiencia en la ganancia de peso de la vaca pequeña y

joven. En este punto en cuestión vale la pena reflexionar, ya que si una vaca joven está empezando a parir en una época tardía para el ideal de pariciones, es decir, si se desea que los animales tengan más crías en la primavera, por ejemplo en marzo, y una vaca joven pare por primera vez en mayo, ya nunca, a menos que pierda un año, va a parir en la época temprana de partos.

Este mismo principio se aplica para hembras multíparas ya que si éstas tienen su cría en la época tardía de partos, se corre el grave riesgo que al siguiente año la hembra no alcance a quedar gestante sobre todo si se tiene una época de entore reducida.

La hembra productora de carne sufre un bloqueo lactacional de mayor o menor magnitud dependiendo del ambiente. Este bloqueo se define como la falla en tener ciclos estrales o estros manifiestos, sobre todo los primeros 4 meses posparto mientras esté lactando continuamente. Existen métodos de manejo como el destete parcial (separar la hembra del ternero por 48 a 72 horas) que ocasionan que las hembras muestren calor en los siguientes siete días. Este proceso puede ir acompañado de tratamientos hormonales, como por ejemplo la utilización de los productos basados en progesterona sintética. Generalmente, este procedimiento tiene su mejor efecto entre los 40 a 50 días postparto.

Se han llevado a cabo muchas investigaciones sobre las posibles causas por las que la hembra lactando demora en presentar su actividad ovárica. Existe evidencia de que al remover la glándula mamaria, evitar que el ternero mame constantemente y restringir su presencia ante la madre produce una pronta presentación de estro. Sin embargo, investigaciones recientes han demostrado que el efecto de succión producido por la cría al amamantarse no es el único factor que bloquea el reinicio de la actividad ovárica posparto. Así en una serie de experimentos realizados en Texas, USA se ha podido demostrar que hembras cuya glándula mamaria fue removida, son capaces de mantenerse anéstricas si la cría se encuentra presente con la madre todo el tiempo, sugiriendo que la unión madre-cría, es tan importante como

el efecto de succión per se. Debido a toda esta serie de trabajos la explicación endócrina del bloqueo lactacional no ha sido del todo esclarecida. La secreción de prolactina (hormona originalmente considerada como la causa principal) no sigue un patrón que pueda ser relacionado con este efecto; sin embargo, existe evidencia de una secreción de estrona en el período posparto temprano, probablemente de origen ovárico y que produce crecimiento folicular, éste a su vez estimula al hipotálamo para secreción de hormona luteinizante, la cual tiende a luteinizar los folículos y a alterar el patrón de producción de esteroides ocasionando una elevación de los niveles de progesterona, ésta por su parte actúa sobre el hipotálamo para que estimule la producción de hormona folículo estimulante que origina el crecimiento folicular. Los nuevos folículos aparentemente sí ocasionan el establecimiento de ondas foliculares que estimulan adecuadamente al hipotálamo y el nuevo pico de hormona luteinizante ocasionando la ovulación. Esta serie de reacciones endócrinas se pueden ver más afectadas durante el posparto, sobre todo si el animal tiene problemas de pérdidas de peso por una mala nutrición.

## USO DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL

El uso de esta técnica a pesar de que ha sido utilizada en Latinoamérica desde la década de los años cincuenta, no ha sido muy difundida. Posiblemente el factor más importante sea que la detección de signos de estro es muy deficiente. En ganado cebú, de cada 10 hembras que entran en un programa de Inseminación Artificial (IA), sólo es posible detectar de tres a cuatro en un período de 18 a 23 días (un ciclo estral). La utilización de drogas que permiten facilitar la expresión de estro sobre todo programando que la mayoría de las hembras tengan un celo al mismo tiempo, ha facilitado el uso de la IA, incrementando el número de animales que se pueden inseminar. Desafortunadamente la fertilidad que se obtiene es baja entre otros factores por evidencia reciente que demues-



tra que hay algunas vacas capaces de mostrar conducta de estro y no tener siquiera la presencia de un folículo capaz de ser ovulado.

En la práctica, se han buscado métodos que permitan evitar la detección de signos de estro e inseminar a una hora predeterminada después de que cesa el efecto de la droga de elección, que es en general, entre 48 a 72 horas, dependiendo de la droga utilizada. Sin embargo, estos métodos aplicados al ganado productor de carne en países en desarrollo no han tenido gran éxito, pues las tasas de fertilidad como quedó indicado anteriormente son muy bajas. Debido a esto muchos ganaderos han vuelto al método tradicional de observar calores y solamente inseminar hembras que muestran estro de manera espontánea.

Desafortunadamente, si en el ganado productor de leche la detección de signos de estro es un problema notable, en el ganado productor de carne este problema se ve acentuado por varias razones:

1. La expresión del comportamiento de estro es de menor intensidad y duración, reduciendo las posibilidades para el observador ocasional en detectarla.
2. No existe una rutina y disciplina de la IA en las empresas productoras de ganado de carne, lo cual hace que la técnica sólo se aplique intensamente en ocasiones, originando que se haga de manera inadecuada.
3. Las instalaciones para llevar a cabo la IA, el manejo y preparación del semen tanto fresco como congelado, en ocasiones son deficientes, reduciendo las posibilidades de que la hembra quede gestante.
4. Al no existir una rutina de IA, pueden existir errores técnicos por la mala descongelación del semen, cansancio del inseminador en caso de programas de sincronización, no acostumbrados a un manejo intensivo.

Por ende se necesita de mayor investigación en el ganado productor de carne sobre los mecanismos fisiológicos que controlan el ciclo estral, así como los efectos de la tensión sobre la fertilidad para que la IA, pueda utilizarse de manera más racional.

## LINEAMIENTOS PARA LLEVAR A CABO UN PROGRAMA REPRODUCTIVO

A manera de ejemplo, se dividirá el año en 12 meses y se explicará lo que pasaría si se realiza un entore en cierta época del año considerando que la época de lluvias se establece en los meses de mayo a octubre y la época de secas ocurre en los meses subsiguientes (figura 1).

En este ejemplo, la época de entore ocurre en los meses cuando la época de lluvias está por terminar o ha terminado y se supone hay suficiente pasto para que la hembra se encuentre en buena condición corporal; sin embargo, habrá vacas que tengan sólo un mes de paridas y tendrán que gestarse en un máximo de 4 meses. Además, las crías nacerán en los meses de verano (calor extremo) y en ciertas regiones de lluvia intensa las crías serán destetadas en los meses de enero a abril que es la época de secas con fríos intensos en algunas áreas de Latinoamérica. Como consecuencia, existirá una pobre conversión posdestete.

La figura 2 ejemplifica lo que ocurriría si el entore se realizara en los meses previos a la época de lluvias. En este caso, las hembras tendrán pobre condición corporal ya que los

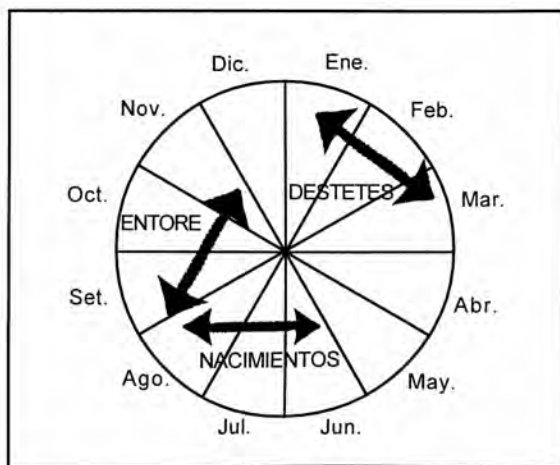
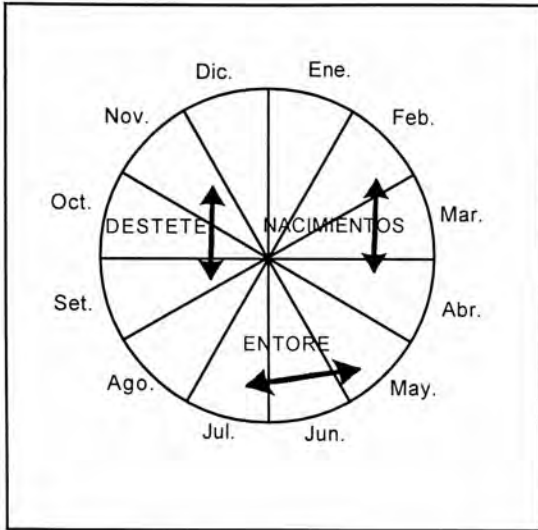


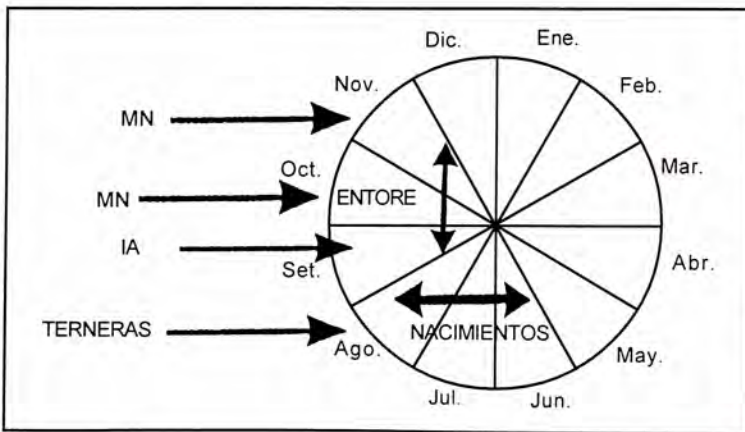
Figura 1 - Programa de entore, destete y nacimientos en ganado de carne. Ejemplo de otoño.



**Figura 2** - Programa de entore, destete y nacimientos en ganado de carne. Ejemplo de verano.

nacimientos ocurrieron en el periodo de secas (febrero, marzo y abril). Contrastando, los destetes ocurrirán al final de las lluvias cuando el pasto es abundante y los terneros(as) sufrirán menos el estrés del destete.

El programa de la figura 3 tiene agregado un plan de IA al inicio del ciclo reproductivo. La presentación del estro puede ser contro-



**Figura 3** - Programa reproductivo combinando la inseminación artificial y la monta natural en vacas de carne.

lado farmacológicamente aumentando el número de calores y por ende las oportunidades de que la hembra quede gestante durante la época del entore. Por este sistema también se asegura un mejor progreso genético, pues va a dejar a las hembras gestantes de IA, temprano en la época de entores, esperando que las hembras paran temprano cada año. Un detalle interesante de comprender es que realizar un programa de entore en terneras, antes del programa en las vacas, asegura que las terneras parirán temprano en la época de nacimientos. Así dará más tiempo para que queden gestantes en sus siguientes periodos, que es la etapa reproductiva cuando la hembra tiene mayor dificultad para quedar gestante.

La figura 4, pretende ilustrar lo que pasaría si la etapa de entores o IA, se realiza en dos épocas distintas del año. En este caso el programa reproductivo se establece en la época de otoño (E2) cuando por lo general existen buenos pastos por la lluvia, entonces las hembras presentan estro adecuadamente y la fertilidad debe ser buena. Sin embargo, los nacimientos (N2) ocurrirán en el verano y sobre todo el último tercio de la gestación, que es cuando el feto demanda mayor energía de la madre, ocurrirá en la época de secas. En algunas localidades, la época de lluvias es muy intensa en el verano y ocasiona

dificultades en la supervisión de los partos. Por último, los destetes ocurrirán en el invierno en épocas donde en algunos lugares hay frentes fríos del norte que originan cambios drásticos en la temperatura ambiente y la precipitación pluvial. En muchas ocasiones este efecto causa gran tensión en el ganado y como consecuencia una pobre conversión alimenticia. Problemas similares se tendrán

en el E1 y N1, ilustrando la necesidad de que el técnico esté consciente de estas limitantes y planee adecuadamente como prevenir estas deficiencias.



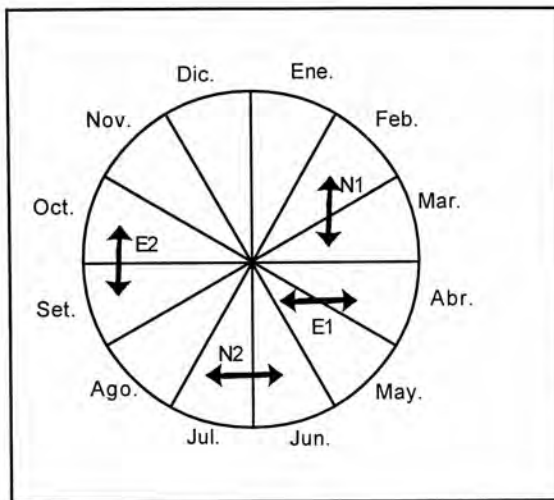


Figura 4 - Programación de un entore bianual en ganado de carne.

E1	ENTORE 1
N1	NACIMIENTOS 1
E2	ENTORE 2
N2	NACIMIENTOS 2

## RESUMEN

El nivel técnico aplicado en el ganado productor de carne en general es bajo, ya que no existe un programa definido en muchas fincas sobre los lineamientos reproductivos y genéticos que se deben seguir. Este concepto es muy importante de tomar en cuenta pues existen fincas con diferentes fines zootécnicos y por ende la programación de los calendarios reproductivos tendrá que ajustarse a las demandas del mercado. Así una finca productora de animales de raza pura tendrá posiblemente necesidad de un programa donde pueda contar con animales de diferente edad para satisfacer a los compradores que generalmente demandan sementales de diversas edades. Así mismo, una finca especializada en producir ganado de abasto posiblemente necesite que los lotes sean lo más homogéneos posibles para facilitar su integración a los programas de engorde.

Es importante que las personas encargadas de la planeación de empresas agropecuarias dedicadas a la producción de

carne tomen en consideración las limitantes de agua, disponibilidad de forrajes e inversión de capital que se piensa utilizar para ser más eficientes en esta importante rama del sector agropecuario.

El criterio para escoger cualquier programa reproductivo se basará en lo expresado al principio de este manuscrito sobre la posibilidad de agua y forraje, pero tomando en consideración las características del medio ambiente donde se va a trabajar.

## BIBLIOGRAFIA

- \* ABEYRATNE, A.S.; PERERA B.M.A.O., ARIYAKUMAR, V.; ABEYRATNE D.; VARUNALINGAM, T. *Oestrus synchronizations and timed insemination of cattle. A smallholding project in Sri Lanka*, World Animal Review, number 45: 18-22, 1983.
- \* AGUILARA.; GALINA C.S.; HUMMEL J. Estudio morfológico comparativo de los ovarios de la vaca Cebú y la vaca Holstein. *Veterinaria México* 14: 133-136, 1983.
- \* ALBERIO R.; BUTLER H.; PALMA G.; SCHIERSMANN G.; MIHURA H. Efecto de un destete temporario sobre la reactivación postparto de vacas de cría primíparas. *Revista Argentina de Producción Animal* 4: 933-939, 1984.
- \* ALEXANDER G.I.; REASON G.K.; GALE G.M.R.; CLARK C.H. Darwin Northern Australia. The performance of Australian Friesian Sahiwal cattle. *Worlds Animal Review* No. 52: 13-16, 1984.
- \* ALEXANDER G.I.; REASON G.K.; CLARK C.H. The development of the Australian Friesian Sahiwal. A tick-resistant dairy breed. *World Animal Review* No. 51: 27-34, 1984.
- \* ANTA E.; RIVERA J.A.; GALINA C.S., PORRAS A.; ZARCO L. Análisis de la información publicada en reproducción en bovinos en México. II. Parámetros reproductivos. *Veterinaria México* 20: 11-18, 1989.
- \* AROEIRA J.A.; SILVA H.M.; FONTES L.R.; SAMPAIO, I.B.M. Idade ao primeiro parto, vida reproductiva e expectativa de vida em vaca Zebu. *Arquivos da Escola de Veterinaria da Universidade Federal de Minas Gerais* 29:301-309, 1977.

- \* **ARTHUR G.H.; NOAKES D.; PEARSON H.** Veterinary Reproduction and Obstetrics Fifth Edition, Bailliere Tindall, London U.K. 1982.
- \* **ARTHUR G.H.; RAHIM A.T.A.** Temporal features of oestrus in Saudi Arabian imported cattle 10th International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination, Urbana USA 3: 304, 1984.
- \* **BADINGAL.; COLLIER R.J.; THATCHER W.W.; WILCOX C.J.** Effects of climatic and management factors on conception rate of dairy cattle in a subtropical environment. Journal of Dairy Science 68: 78-85, 1985.
- \* **BASTIDAS P.; TROCONIZ J.; VERDE O.; SILVA O.** Effect of restricted suckling on ovarian activity and uterine involution in Brahman cows. Theriogenology 21: 525-532, 1984.
- \* **BLOCKEY M.A.** Observations on group mating of bulls at pasture. Applied animal Ethology 5: 15-34, 1979.
- \* **BUCK N.G.; LIGHT D.; RUTHERFORD A.; MILLER M.; RENNIE T.W.; PRATCHETT D.; CAPPER B.S.; TRAIL J.C.M.** Environmental factors affecting beef cow reproductive performance in Botswana. Animal Production 23:357-363, 1976.
- \* **CHENOWETH P.J.** Libido and mating behaviour in bulls, boars and rams. A review Theriogenology 16: 155-177, 1981.
- \* **DOBSON H.; KAMONPATANA M.** A review of female cattle reproduction with special reference to a comparison between buffaloes, cows and zebu. J. Reprod. Fert. 77: 1-36, 1986.
- \* **ESCOBAR F.J.; FERNANDEZ-BACAS.; GALINA C.S.; BERRUECOS J.M.; SALTIEL A.** Estudio del intervalo entre partos en bovinos productores de carne en una explotación del altiplano y otra de la zona tropical húmeda. Veterinaria México 13:53-60, 1982.
- \* **GALINA, C.S.; ORIHUELA T.A.; RUBIO I.** Behavioural trends affecting oestrous detection in Zebu cattle. Animal Reproduction Science, 1996. (in press).
- \* **HARDIN D.R.; WARNICK A.C.; FIELDS M.J.** Artificial Insemination of subtropical commercial beef cattle following synchronization with clorprostenol (ICI 80996) II. Estrous response. Theriogenology 14: 259-268, 1980.
- \* **HIPPEN H.E.; ESCOBAR F.J.** Efecto de diferentes sistemas de crianza sobre el desarrollo del ternero y la productividad de la vaca en el trópico húmedo. Veterinaria México 15: 83-92, 1984.
- \* **HOLROYD R.G.; ARTHUR B.A.; MAYER B.G.** Reproductive performance of beef cattle in North-Western Australia. Australian Veterinary Journal 55:257-262, 1979.
- \* **LANDIVAR C.; GALINA C.S.; DUCHATEAU A.; NAVARRO-FIERRO R.** Fertility trial in Zebu cattle after a natural or controlled estrus with prostaglandin F2 alpha, comparing natural mating with artificial insemination. Theriogenology 23: 421-427, 1985.
- \* **LEMKA L.; MCDOWELL R.E.; VLECK L.D. VAN GUHA H.A.; SALAZAR J.J.** Reproductive efficiency and viability in two Bos indicus and two Bos taurus breeds in the tropics of India and Colombia. Journal of Animal Science 36: 644-652, 1973.
- \* **LOZANO R.R.; ASPRON M.A.; GONZALEZ-PADILLA E.; VAZQUEZA.** Estación-reproductiva de vacas Bos indicus en el trópico mexicano. Técnica Pecuaria en México 25: 193-205, 1987.
- \* **MACMILLAN K.L.; HENDERSON H.V.** Analyses of the variation in the interval from an injection of prostaglandin F2( to oestrus as a method of studying patterns of follicle development during dioestrus in dairy cows. Anim. Rep. Sci. 6: 245-254, 1984.
- \* **MADALENA F.E.; HINOJOSA C.A.** Reproductive performance of Zebu compared with Charolais x Zebu females in a humid tropical environment. Animal Production 23: 55-62, 1976.
- \* **MCCOSKERT H.; TURNER A.F.; MCCOOL C.J.; POST T.B.; BELL K.** Brahman bull fertility in a North Australian rangeland herd. Theriogenology 32: 285-300, 1989.
- \* **MEAKER H.J.** Relationship between body mass and conception in beef cows South African. Journal of Animal Science 5:45, 1975.

- \* **MOORE C.P.; CAMPOS DA ROCHA C.M.** Reproductive performance of Gyr cows: the effect of weaning age of calves and postpartum energy intake. *Journal of Animal Science* 57:807-814, 1983.
- \* **MOORE P.C.** Early weaning for increases reproduction rates in tropical beef cattle. *World Animal Review* 49: 39-50, 1984.
- \* **ORIHUELA A.; GALINA C.S.; ESCOBAR F.J., RIQUELME E.** Estrous behavior following prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$ . *Applied Animal Behaviour Science* 21: 267-276, 1988.
- \* **OYEDIPE E.O.; OSORI D.I.K.; AKEREJOLA O.; SAROR D.** Effect of level of nutrition on onset of puberty and conception rates of Zebu heifers. *Theriogenology* 18:525-539, 1982.
- \* **PETERS A.R.** Hormonal control of the bovine oestrous cycle. I. The natural cycle. *British Veterinary Journal* 141: 564-575, 1985.
- \* **PETERS A.R.** Hormonal control of the bovine oestrous cycle. II. Pharmacological principles. *British Veterinary Journal* 142: 20-29, 1986.
- \* **PLASSE D.** Crossbreeding results from beef cattle in the Latin American tropics. *Animal Breeding Abstracts* 51: 779-787, 1983.
- \* **RANDEL R.D.** Seasonal effects on female reproductive functions in the bovine (Indian breeds). *Theriogenology* 21: 170-185, 1984.
- \* **SHEMESH M.; AYALON N.; LINDNER H.R.** Early effect of conceptus on plasma progesterone level in the cow. *Journal of Reproduction and Fertility* 15: 161-164, 1968.
- \* **SILVEIRA P.A.; SPOON R.A.; RYAN D.P.; WILLIAMS G.L.** Evidence for maternal behavior as a requisite link in suckling-mediated anovulation in cows. *Biology of Reproduction* 49: 1338-1346, 1993.
- \* **THATCHER W.W.; COLLIER R.B.** Effects of climate on Reproduction. In *Current Therapy in Theriogenology*, edited by D.A. Morrow, W.B. Saunders, Philadelphia and London, 301-309, 1986.
- \* **WELLS P.L.; HOLNESS D.H.; FREYMARK P.J.; MCCABE C.T.; LISHMAN A.W.** Fertility in the Afrikander cow. 2. Ovarian recovery and conception in sickled and non-suckled cows postpartum. *Animal Reproduction Science* 8: 315-326, 1985.
- \* **WELLS P.L.; MCCABE C.T.; HOLNESS D.H.; LISHMAN A.W.** Fertility in the Afrikander cow. 3. Once a day suckling and its effect on the pattern of resumption of ovarian activity and conception rate in early lactation. *Animal Reproduction Science* 12: 1-12, 1986.
- \* **WILLIAMS G.L.** Breeding capacity, behavior and fertility of bulls with Brahman genetic influence during synchronized breeding of beef females. *Theriogenology* 30: 35-44, 1988.
- \* **ZALESKY D.D.; DAY M.L.; GARCIA-WINDER M.; IMAKAWA K.; KITTOCK R.J.; D'OCCHIO M.J.; KINDER J.E.** Influence of exposure to bulls on resumption of estrous cycles following parturition in beef cows. *Journal of Animal Science* 59:1135-1139, 1984.