

TASAS DE CONCEPCION Y FACTORES RELACIONADOS CON EL CRUCE DE NOVILLAS *Bos indicus* POR *Bos taurus* BAJO INSEMINACION ARTIFICIAL

Martha C. Prado¹ - Rómulo Campos G.²

COMPENDIO

Con el fin de determinar los factores inherentes al animal y los ambientales que pueden afectar las tasas de concepción al primer servicio en novillas *Bos indicus* bajo inseminación artificial (IA) y determinar los valores séricos de progesterona (P4) al día de servicio y a los días 25 y 45 postinseminación se efectuó un experimento en 100 animales en la Hacienda La Rueda (Montañita, Caquetá; 180 m; Temperatura media de 25°C y precipitación anual de 3342 mm); los animales recibieron similares condiciones de manejo en nutrición, sanidad y reproducción. Se obtuvo una tasa de concepción de 80.4%, tasa de concepción al primer servicio de 42.2% y 2.16 servicios por concepción. Se encontró influencia estadística significativa sobre los incrementos de peso pre-destete, post-destete y durante el programa de IA, siendo más hábiles en la ganancia de peso los animales nacidos en la época de transición invierno-verano. Igualmente, se encontró influencia de la edad y el comportamiento (carácter) del animal sobre las tasas de concepción al primer servicio; animales por encima de 35 meses presentaron menores índices de preñez; animales con carácter difícil presentaron menores tasas de preñez al primer servicio. Para las variables peso al primer servicio y temperatura al momento de la IA, no se encontró diferencia estadística respecto a su influencia sobre las tasas de concepción al primer servicio. Los niveles de P4 permitieron determinar la ocurrencia de mortalidad embrionaria.

Palabras clave : inseminación artificial, concepción, reproducción, progesterona, condición corporal

ABSTRACT

RATE OF CONCEPTIONS AND RELATIONSHIPS FACTORS IN THE ARTIFICIAL INSEMINATION OF THE HEIFERS *Bos indicus* WITH *Bos taurus* UNDER TROPICAL CONDITIONS

The work consisted of determining the environmental and inherent factors to the animal that they were affecting the rate of conception at first service in young zebu heifers low artificial insemination (AI) with sperm by *Bos taurus*; the other hand, identify the influence of the times of weaning and birth on the several increment of live and was checked zeal (day 0), and pregnancy (day 25-45) with levels of progesterone (P4). The experimental work was carried out wheel, located in Montañita, Caquetá-Colombia, to 180 level sea, climate isothermic annual average of 25 °C and rainfall bimodal average 3325 mm. It was employed 100 animals under the same conditions of handing (nutrition, sanitary and reproduction), to the who registered live weight (LW) and age at first service and environment temperature and animal behavior in the moment of the AI, to the same as patterns of blood were taken the day 0, and the day 25-45 of gestation in order to determine security of P4 by means of the RIA test. Appraisals of total conception of 80.4% were gotten, rate of conception at first service of 42.2% and 2.16 service conception. It met significant influence of the time birth on the increment of LW pre-wean, post-wean and during the AI program, to, being able in the gain of weight in the time of transition. Same it met influence the age and the behavior of the animal on the appraisals of conception at first service, animals through 35 months introduced senior difficulty for the pregnancy that the under of this age; animals of difficult behavior introduced appraisals of pregnancy at first service that they gotten by animals with docile behavior. For the LW at first service and environment temperature to the moment of the AI didn't meet significant difference concerning the influence on the rate of conception at first service, however, met that LW through 360 Kg could achieve appraisals of adequate conception.

Keys Words : bovine, artificial insemination, conception, reproduction, progesterone, body condition score

¹ Profesora Colegio Agrícola, Corinto Cauca; ² Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, A.A 237 - e-mail: romo@palmira.unal.edu.co

INTRODUCCION

En las tasas de concepción influyen factores inherentes al animal (edad al primer servicio y primer parto, peso, condición corporal, estrés) y factores ambientales que permiten mayor o menor adaptación al medio; así, la actividad de monta se reduce a temperaturas extremadamente calientes o frías (Laing, Brinley & Wagner, 1991).

El estrés térmico incrementa los niveles de progesterona y reduce la liberación de la hormona luteinizante (LH) (Mellado, 1995). Las lluvias en el trópico húmedo interfieren funciones reproductivas y comportamientos sexuales típicos (Plasse, 1994).

Cuando la temperatura ambiental posterior a la inseminación es alta se reducen la duración e intensidad del celo y el porcentaje de concepción y la mortalidad embrionaria es alta (Badinga et al, 1985).

La inseminación artificial se puede utilizar exitosamente en novillas, en donde la edad, raza, peso y estado nutricional juegan papel importante en la presentación del primer celo (Koppel & Rodríguez 1989).

El estrés bien sea de tipo ambiental, nutricional o por manejo produce una respuesta orgánica compleja que depende de la calidad, del tipo de estímulo, intensidad, duración, frecuencia y de la receptividad del animal, lo que a su vez está condicionado por su temperamento, entrenamiento e individualidad (Bonilla, 1985).

En situaciones incontrolables para el animal resulta más intensa la activación cortical. Sin embargo, la agresividad del animal aumenta y con ella los niveles de catecolaminas. Los cambios de manejo o de ambiente que requieren habituación estimulan también las hormonas de la corteza adrenal. La ACTH interfiere la ovulación y conduce a quistes foliculares por su antagonismo con las gonadotropinas hipofisarias (García & Mormede, 1993).

Se conocen los efectos de la heterosis que se logran en las primeras y segundas generaciones mediante el cruzamiento de animales nativos (*Bos taurus*) con razas introducidas (*Bos indicus*). El Hartón del Valle es un valioso recurso genético expuesto por siglos al medio natural y presenta amplias ventajas como material de hibridación.

El empleo de técnicas no invasivas para el diagnóstico de gestación, como la determinación de progesterona, permite analizar los problemas de fertilidad, posibilita el reconocimiento de pérdidas tempranas por mortalidad embrionaria y dilucida entre fallas en la fertilización y problemas de fertilidad, constituyéndose en una valiosa

herramienta para el diagnóstico rápido de preñez (Campos, 1995).

Con el fin de analizar los diferentes factores que pueden estar afectando las tasas de concepción en animales bajo inseminación artificial y el comportamiento específico de los bovinos Hartón del Valle en dichos procesos, se ejecutó el presente estudio.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo de campo se realizó con 100 novillas cebú comercial, en La Montañita, Caquetá, Colombia, en una granja comercial situada a 1°26'10" N y 75°25'47" W con una altitud de 180 m, precipitación promedio anual de 3342 mm y temperatura media de 25.3°C, zona de vida Bosque Húmedo Tropical (Betancourt, Ruiz & Velázquez, 1996).

Se seleccionaron animales sobresalientes, con peso superior a 360 kg; sin actividad reproductiva registrada; mediante palpación rectal se verificó el estado y funcionamiento reproductivo, se evaluó la condición corporal en una escala de 1 a 5, con base en el desprendimiento de la cola. Los animales se distribuyeron en dos grupos con fines de manejo, se alimentaron con *Brachiaria decumbens*, se suministró melaza y sal mineralizada *ad libitum*, los aportes nutricionales garantizaban los requerimientos en proteína bruta, fibra bruta, cenizas, extracto etéreo, extracto libre de nitrógeno (Bernal, 1988), por lo cual la nutrición no fue considerada como variable.

Con el fin de conocer el efecto de la edad sobre las tasas de concepción al primer servicio y el peso corporal alcanzado, se conformaron tres grupos: animales menores de 30 meses (n=19), entre 31 y 34 meses (n=46) y mayores a los 35 meses (n=25); partiendo de la edad teórica óptima de 30 meses para el primer servicio en la raza cebú (Pareja, 1990; Velázquez, 1991).

En cada lote se observaron los celos durante 60 días, con ayuda de tres hembras androgenizadas por grupo. El servicio se hizo durante dos horas, dos veces al día (06:00-08:00 y 15:00-18:00). Los animales que no repitieron servicio se trasladaron a un segundo lote, en el cual se observaban durante 60 días más. Los grupos experimentales recibieron el manejo de rutina lo cual incluyó vacunaciones, pesaje al entrar y salir del programa de inseminación y baños contra ectoparásitos cada vez que se trasladaban los animales de un potrero a otro cada 120 días.

La inseminación artificial se efectuó según el esquema AM/PM, método rectovaginal con catéter único y pajillas de 0.5 ml, el inseminador siempre fue el mismo, de

quien se conocía su efectividad y experiencia práctica. Se empleó semen de toros Hartón del Valle, provenientes de una explotación elite de la raza.

El sitio de inseminación se encontraba en el potrero en donde pastaban los animales, las instalaciones comprendían corrales de manejo y embudo de inseminación debidamente cubierto con facilidades para inmovilizar el animal y facilitar el procedimiento de inseminación.

La determinación de preñez se efectuó mediante determinación de progesterona sérica a los 25 y 45 días de la inseminación y palpación rectal a los 120 días postservicio.

Se analizó información meteorológica de tres años anteriores a la fecha del experimento, los datos provenían de la estación CIAT ubicada en la misma explotación, según la información se consideraron tres períodos así: Lluvias (Ll), verano (V), transición (T), con el fin de identificar la influencia medioambiental sobre las ganancias de peso pre y postdestete en novillas; así mismo se registraron la hora y la temperatura ambiental en el momento de la inseminación; mediante la información se ubicó en un período climático las épocas de nacimiento y destete; la época de menor precipitación (<211.3 mm), correspondió a los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero; transición (248-280 mm) entre agosto y octubre; y la época de lluvias o de mayor precipitación (>357 mm) en marzo, abril, mayo, junio y julio.

Las variables anteriores al experimento y que pudieron influir en éste, como lo son la época de nacimiento y destete se analizaron respecto a su influencia sobre los aumentos de peso ajustados pre y postdestete y en incremento de peso de las novillas en el transcurso del programa de IA (día 0, día de la selección hasta el día 59, día de finalización de las inseminaciones).

De las tarjetas individuales de los animales involucrados en el experimento, se obtuvieron fechas y pesos al nacimiento y destete para calcular la edad al primer servicio y determinar su influencia sobre la fertilidad en novillas.

Se estimó el grado de estrés, por la resistencia del animal a ser inseminado, empleándose una escala de 1 a 3, en donde 1 correspondía a las novillas (25 animales) de comportamiento difícil (demoraban más de diez minutos antes del ingreso al sitio de inseminación, huían o atacaban al caballo, pateaban y se debían someter mediante soga); 2 a las novillas (34 animales) de carácter medio (se demoraban menos de cinco minutos para entrar al embudo y aunque mostraban resistencia no se debían someter) y 3, a los animales

mansos o de carácter dócil (31 novillas) (entraban de inmediato al sitio de inseminación y fácilmente se inseminaban).

Se analizó la influencia de las variables ambientales y fisiológicas sobre las tasas de concepción al primer servicio, se calcularon también las tasas totales de concepción, servicios por concepción y mortalidad embrionaria temprana en los cruces *Bos indicus* x *Bos taurus* (ganado criollo Hartón del Valle con siglos de adaptación).

Con el fin de conocer el funcionamiento endocrino al momento del servicio y en días posteriores a la inseminación, se determinaron los valores séricos de progesterona (P4), para ello se emplearon muestras de 65 animales, las muestras se colectaron mediante venipunción coxígea, utilizando sistema vacutainer sin anticoagulante. La primera muestra se colectó en el momento de llevar a cabo la inseminación, para corroborar la correcta detección del celo y el momento óptimo del servicio; la segunda y tercera muestra se efectuaron a los 25 y 45 días postservicio, como alternativa en el diagnóstico temprano de preñez. Las novillas que retornaban al celo después del primer o segundo servicio nuevamente se inseminaron y sometieron al respectivo muestreo. En estas muestras se determinó la concentración de P4, mediante RIA de fase sólida y reactivos comerciales (DPC.®, Los Angeles, Ca), los resultados se analizaron a través del programa RIAPC (Universidad de Guelph).

Con el fin de comprobar la influencia de la época de nacimiento y de destete de las novillas sobre los incrementos de peso pre y postdestete y en el programa de inseminación artificial se realizó análisis estadístico mediante el procedimiento GLM (General Lineal Model) y pruebas de dominancia de medias de DUNCAN, empleando el programa estadístico SAS.® (Statistical Analyzed System, Cary, NY).

Dado que sobre la hipótesis incide un amplio número de variables y que un modelo único no permitía valorar su significancia, se optó por análisis por separado de las variables, para esto se utilizó la prueba Chi-cuadrado, debido a que el experimento se realizó con datos clasificados en grupos variables con respecto al éxito o fracaso de la IA en novillas de primer servicio.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$) en aumento de peso pre-destete, entre los terneros nacidos en los períodos; las terneras nacidas en época de transición presentaron mejor incremento de peso (511.5g), que las nacidas en verano (404.1 g) o invierno

(459.3 g). Estos resultados se pueden deber a que los animales nacidos en la época de transición tienen mejores condiciones para su crecimiento, alcanzaron a disfrutar del pasto sobrante de finales del invierno; además, las reservas corporales obtenidas por las madres durante el período del invierno anterior a la época de transición les permitieron ofrecer al ternero mayor cantidad y mejor calidad de leche durante los primeros estadios de vida. Malagón (1984) y Durán & Solarte (1986) encuentran mayores ganancias de peso en los animales nacidos en invierno.

Igualmente, se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$) entre la época del nacimiento y los aumentos de peso postdestete y en el programa de IA; ratificando la influencia de la época del nacimiento sobre toda la vida productiva del animal, lo que indica que el manejo y condiciones que afectan los terneros desde el nacimiento son significativos en el desempeño futuro.

La época de destete no afectó el incremento de peso de las novillas, debido a la homogeneidad en la selección de los lotes para reproducción y porque parcialmente la época de destete está definida por la época de nacimiento.

La tasa de concepción total fue de 80.4% (Cuadro 1), superior al 39.2% referido por García, Huanca & Echevarría (1990) y Segura, Rodríguez & Segura (1989) de 40-60% en trabajos en el trópico con vacas cebú en inseminación artificial; superior al 28.5% informado por Koppel & Rodríguez (1989), para novillas cebú en similares condiciones. Al primer servicio se halló un 42.4% de concepción, superior al 37.5% reportado por Pareja (1990).

CUADRO 1. Porcentaje de concepción total y al primer servicio en Novillas Brahman (*Bos indicus*) inseminadas con material genético Hartón del Valle (*Bos taurus*)

	Grupo I	Grupo II	Total
No. Animales Inicial	50	50	100
No. de Animales	43	47	90
No. Animales Preña.	37	37	74
% Concepción	86	78.7	80.4
No. An. Preñ. 1er Se	20	18	38
% concep. 1er serv.	46.5	38.3	42.4

Mediante análisis de Chi cuadrado se validó la homogeneidad de los grupos I y II, dado que aunque se mantuvieron en las mismas condiciones, presentaban

lotes de animales diferentes. La prueba no mostró efecto del grupo sobre la tasa de concepción al primer servicio y tasa total de concepción.

El número de servicios por concepción fue de 2.02 (Grupo I) y 2.29 (Grupo II) y el promedio de 2.16 es superior a 1.8 reportado en condiciones tropicales por Anta et al (1989) y 1.3 de Durán & Solarte (1986); pero significativamente menor en programas de inseminación artificial en pastoreo, registrados por Koppel & Rodríguez (1989), con 4 servicios por concepción y O'Connor, et al (1985) de 2.5 a 3. El alto número de servicios por concepción repercute negativamente en los rendimientos económicos de la explotación.

La edad al primer servicio tuvo una media de 33 meses, con un intervalo entre 27 y 51, el cual se explica por las temperaturas y humedad. No se encontró variación estadística en los pesos de los tres grupos, esto permite demostrar el potencial de los animales para alcanzar excelentes pesos (379.5 kg) a menor edad.

La edad al primer servicio influyó sobre la tasa de concepción, con diferencias significativas ($p < 0.1$) entre los grupos de clasificación en novillas con edades superiores a los 35 meses, el porcentaje de preñez fue menor que para las novillas pertenecientes a los otros dos grupos, sugiriendo esto que novillas de edades avanzadas que se sirven por primera vez cuando alcanzan un determinado peso de selección, tienden a presentar problemas reproductivos, debidos posiblemente a alteraciones ováricas diversas y a secuelas de estros anteriores no fecundados (Morrow, 1991). El hecho que entre los dos grupos de menor edad no se presentaran diferencias indica que el peso y desarrollo corporal tiene mayor influencia sobre el inicio de la vida reproductiva que la edad en las novillas (Emura, 1993).

Por el estrecho margen en los pesos de las novillas, la condición corporal no ayudó a determinar a nivel de campo variaciones en las reservas corporales. Las medias de pesos fueron de 377.25 kg., para la condición de 3.5; 379.3 para los animales clasificados en la condición 4 y 383.5 kg. para la condición 4.5; dado que el análisis de varianza no mostró diferencias significativas entre los rangos de condición corporal, se excluyó del análisis estadístico y se clasificaron los animales según el peso al primer servicio en tres categorías, manteniendo una diferencia de 12 kilos entre los grupos, pero no se encontró diferencia estadística entre los grupos respecto al éxito o al fracaso en la concepción al primer servicio (Cuadro 2).

Aunque el peso y la condición corporal influyen sobre el desempeño reproductivo de novillas y vacas (Kroetz & Pereira, 1985); Flores et al, (1992); Días et al, (1993),

CUADRO 2. Peso al primer servicio y su relación con la efectividad en la tasa de concepción en el cruce de novillas Brahman *Bos indicus* x *Bos taurus* (Hartón del Valle)

	1	2	3	TOTAL
No. Animales	31	30	29	90
Peso (Kg)	< 372	373-385	> 386	
Concepción +	13	13	12	38
Concepción -	18	17	17	52

probablemente los resultados encontrados en este trabajo se deban a que el rango de pesos del grupo experimental fluctuó entre 360 y 427 kg. para el primer servicio y de acuerdo con Pareja (1990) y Emura (1993), los pesos adecuados y de mayor eficiencia reproductiva se presentan por encima de los 350 kg., ratificada esta afirmación por el porcentaje de concepción total de 80.4% encontrado en el presente trabajo y cercano al 85% que Kroetz & Pereira, (1985) referencian para lotes de novillas de razas cárnicas seleccionadas teniendo en cuenta la evaluación genital, y superior al 67% de concepción total para novillas con pesos superiores a 340 kg. encontrado por Donato (1994).

Las temperaturas registradas al momento de la inseminación artificial oscilaron entre 23 y 26°C con una media de 24.19°C, en las horas de la mañana y entre 24 y 36 °C con valor medio de 28.42°C en las horas de la tarde, se efectuaron 82 servicios en la mañana (6-8 AM) y 78 en la tarde (3-6 PM). En el ensayo no se encontraron diferencias estadísticas significativas cuando los animales se inseminaron en las horas de la mañana o en las horas de la tarde, lo cual concuerda con los resultados obtenidos por García, Huanca & Echevarría (1990) quienes tampoco encontraron influencia de los factores climáticos como temperatura y precipitación sobre la fertilidad de vacas y novillas cebú en condiciones de trópico húmedo. Es necesario desarrollar investigaciones con mayor número de animales y en diseños cerrados en los cuales pueda dilucidarse el efecto estrés climático sobre la reproducción ya que aún sin validez estadística, se evidenció tendencia a que en las horas de mayor temperatura el número de animales no preñados fue mayor, esto puede plantear áreas de estudio en las cuales se analicen variaciones metabólicas y no solo la variación de la temperatura rectal en los animales inseminados, dado que ésta no varía significativamente por su ajuste homeostático (Bonilla, 1985).

La preñez al primer servicio fue del orden de 3/25, 16/34 y 19/31 animales, para los grupos de carácter difícil,

medio y dócil respectivamente. Se empleó una prueba para probar si existía o no relación entre el comportamiento del animal en el momento de la inseminación y el éxito de la misma, se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$) (Cuadro 3). Se aprecia cómo el mayor número de animales preñados al primer servicio se ubicó en el grupo tres que correspondía a los animales de carácter dócil y el menor número de preñeces se encontró en los animales ubicados en el grupo uno o de temperamento difícil.

Debido a que esta variable fue altamente significativa en las tasas de concepción al primer servicio, se

CUADRO 3. Efecto del carácter del animal sobre la tasa de concepción al primer servicio en el cruce de novillas Brahman *Bos indicus* x *Bos taurus* (Hartón del Valle)

	1	2	3	TOTAL
No. Animales	25	34	31	90
Concepción +	3	16	19	38
Concepción -	22	18	12	52
% Concepción	12	47.05	61.29	42.2
% No concep.	88	52.94	38.70	57.7

sugiere que el estrés causado por el temperamento o carácter del animal y su reacción en el momento de la inseminación artificial es el principal factor para que las tasas de concepción al primer servicio sean inferiores al 50% en los ambientes tropicales donde se trabaja con *Bos indicus*; sin embargo, algunos trabajos han dado mayor relevancia al estrés térmico que al comportamental, el primero parece ser tolerado por el animal y por tanto su efecto sobre la variable respuesta no es significativo, en cambio, el temperamento animal puede constituir un parámetro de selección de aquellos animales que sean candidatos a programas de inseminación artificial, disminuyendo el impacto económico negativo de las bajas tasas de concepción en animales de manejo difícil.

Los resultados de este experimento pueden deberse a dos situaciones presentes en el momento de la inseminación; por una parte y de acuerdo con Donato (1985), el carácter difícil y agresivo de la hembra cebuina se debe a factores genéticos y epigenéticos. Los factores genéticos marcan diferencias de comportamiento entre las diferentes especies y razas, así por ejemplo, dentro de la especie bovina existen razas con un carácter especialmente agresivo (lidia, retinta) y otras que se caracterizan por lo contrario

(Holstein, Jersey). Los factores epigenéticos son aquellos entre los que están las experiencias anteriores y a las circunstancias que rodean al individuo; situaciones que se deben principalmente al factor relacionado con el manejo de los animales, ya que el maltrato conduce a mayor agresividad convirtiéndose en un círculo vicioso cuyas repercusiones son mediadas por el estrés, ante el cual el animal reacciona para mantener su homeostasis o equilibrio metabólico pero, cuando los factores estresantes son superiores a la capacidad de adaptación del animal desencadenan mecanismos de mayor exigencia donde se ven comprometidos los sistemas neuroendocrinos, en tales circunstancias la función reproductiva es afectada o se inhibe (García & Mormede, 1993).

La concentración de progesterona mostró valores medios de 0.39 ng/ml para el momento de la inseminación, 4.95 a los 25 días postinseminación y 6.57 ng/ml a los 45 días postservicio, estos valores fueron similares a los hallados por Oyedipe et al (1986), en novillas cebú 0.5 ng/ml a la inseminación y valores superiores a los 3 ng/ml 25 días post IA, y por Días, Alves & Monks (1993), con promedios de 6.1 ng/ml en novillas cebú a los 35 días postservicio.

Los valores de P4 en el día de la inseminación muestran un desarrollo normal del ciclo estral y en especial del estro, ratificando la eficacia de la IA cuando los niveles de P4 en el momento del estro son inferiores a los 0.5 ng/ml. Sin embargo, se encontró un valor medio de 1.78 ng/ml al momento del servicio en seis animales con fallas en la concepción, lo cual permitió verificar problemas de detección de celos en estos animales. La muestra sérica al día 25 postservicio es una muestra confiable para diagnóstico precoz de la gestación (Campos, 1995), lo cual se corroboró con el análisis hormonal de P4 a los 45 días postservicio. La relación entre la información obtenida los días 25 y 45 permitió la detección de mortalidad embrionaria en cuatro animales del núcleo experimental.

A través del trabajo se pudo encontrar que la IA en novillas cebú, en condiciones de trópico húmedo se puede emplear como técnica reproductiva, se logran tasas de concepción de 80.4% siempre y cuando se controlen factores de manejo que inciden en la eficiencia de la tecnología. Para lograr estos indicadores la selección de animales para programas de IA, debe tener en cuenta el peso y desarrollo corporal de los animales; se sugiere un peso superior a los 360 kg. La edad no es un factor limitante; sin embargo, cuando los animales superan los 35 meses antes del primer servicio muestran dificultades reproductivas.

Desde el punto de vista de las condiciones ambientales aunque se registraron temperaturas elevadas durante el experimento, el factor no afectó la tasa de concepción al primer servicio, se cree que la mejor adaptación térmica de los bóvidos *Bos indicus* permitió que la variable climática no incidiera en el ensayo.

Etológicamente, el estrés por comportamiento de resistencia al manejo o agresividad al momento de la inseminación artificial, afectó significativamente las tasas de concepción al primer servicio, encontrándose mayores concepciones en animales con carácter dócil (61.29%) que en animales que presentaron carácter difícil (12%), posiblemente el estrés por comportamiento sea una de las variables que más afectan los programas de IA en ganado cebú en el trópico.

Para las variables históricas analizadas (época de nacimiento, ganancia de peso, peso al destete) la que mostró mayor influencia significativa fue la época de nacimiento, concluyendo que esta etapa es crítica en toda la vida productiva del animal.

Los mayores incrementos de peso se dieron en los animales nacidos en las épocas de transición debido a condiciones medioambientales que favorecen el desarrollo de los animales.

BIBLIOGRAFIA

ANTA, E. et al. Análisis de la información publicada en México sobre eficiencia reproductiva de bovinos. II. Parámetros reproductivos. *En*: Veterinaria México 20:45-52. 1989.

BADINGA, R., Collier, R.J.; Tatcher, W.W. and Wilco, C.J. Effect of climate and management factor on conception rate of dairy cattle in subtropical environment. *En*: J. Dairy Sci. 68:78-85. 1985.

BERNAL, E. Pastos y Forrajes. Bogotá. Banco Ganadero. 1988.

BETANCOURT, A.; RUIZ, G., & VELAZQUEZ, J. El *Desmodium spp* en la Amazonia Colombiana. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 1996.

BONILLA, A. El Estrés en el Ganado. Magazín Médico Veterinario. 1985.

CAMPOS, R. Diagnóstico de preñez en bovinos y equinos. Palmira. Universidad Nacional de Colombia. 1995.

DIAS, F.; ALVES, C. & MONKS, M. Efecto de la condición corporal en novillas mestizas sobre la fertilidad y los niveles sanguíneos de glucosa, albúmina y progesterona postservicio. *En*: Rev. Soc. Bras. Zootecnia. 22 (3):439-444. 1993.

DONATO, M. La Inseminación artificial como instrumento de mejoramiento genético. *En*: "Estrategias de Mejoramiento Genético en la Producción Bovina Tropical". Editor CIPEC/CEGA. Medellín, 1994.

DURAN, R. & SOLARTE, A. Crecimiento pre-destete y desempeño reproductivo de tres razas cebuinas en La Dorada (Caldas). Trabajo dirigido. Zootecnia, Palmira. Universidad Nacional de Colombia. 1986.

- EMURA, L.E. La relación edad:peso en novillas Brahman que entran a vientre. En: El Cebú, (Colombia), No. 274, 1993.
- FLORES, M.A., et al. Presentación del estro y fertilidad en vacas productoras de carne, ciclando y no ciclando, tratadas con un sincronizador al inicio del empadre. En: Rev. Prod. Ani. Zonas áridas y semiáridas. 10 (1):234-241, 1992.
- GARCIA, M.; HUANCA, W. & ECHAVARRIA, L. Reproductive performance of purebred and crossbreed zebu cattle under artificial insemination in the amazon tropics. En: Anim. Prod. 50:41-49. 1990.
- GARCIA, S. & MORMEDE, P. Nuevo concepto de estrés en ganadería: Psicobiología y Neurobiología de la adaptación. En: Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animal (8):2 1993.
- HOLDRIDGE, L. Ecología: basada en zonas de vida. San José : IICA, 1978.
- KOPPEL, E & RODRIGUEZ, O. Sincronización del estro con progestágenos e inseminación artificial a tiempo predeterminado en vaquillas cebú bajo condiciones de trópico. En: Técnica Pecuaria México 27 (2):56-63. 1989.
- KROETZ, I. & PEREIRA, J. Influencia del peso corporal en la fecundidad de vacas y novillas de carne. En: Revista del Centro de Ciencias Rurales de Santa María Vol. 15 (1):89-96. 1985.
- LAING, J.A.; BRINLEY, W.J. & WAGNER, W.C. Fertilidad e Infertilidad en la práctica veterinaria. Barcelona : Interamericana. McGraw-Hill p. 68-72. 1991.
- MALAGON, R. Estimación de parámetros ambientales fisiológicos y genéticos para pesos al destete y 18 meses, y pruebas de progeñe en un rebaño cebú Brahman. Trabajo de Zootecnista, Palmira, Universidad Nacional de Colombia. 1984.
- MELLADO, M. Respuesta fisiológica, producción de leche, eficiencia reproductiva y salud del ganado lechero expuesto a temperaturas ambientales elevadas. En: Veterinaria México 26 (4): 1995.
- MORROW, D. Theriogenology. Philadelphia : Saunders, p. 356-358. 1991.
- O'CONNOR, M., et al. Un integrality aproximation for avance to reproductive performance in cows. En: J. Dairy Sci. 68(10) :67-76. 1985
- OYEDIPE, E. et al. Plasma progesterone concentrations during the oestrus cycle and following fertile and nonfertile inseminations of zebu heifers. En: British Vet. J. 142 (1): 41-46. 1986.
- PAREJA, I. Bases para mejorar la eficiencia reproductiva. En: El Cebú, Colombia 19 (225):1990.
- PLASSE, D. Factores que influyen en la eficiencia reproductiva en bovinos de carne en América Latina tropical y estrategias para mejorarla. En: Seminario Internacional de Manejo de la Reproducción bovina en condiciones tropicales. Editor CIPEC/CEGA, Memorias. Cartagena. 1994.
- SEGURA, V.M.; RODRIGUEZ, O. & SEGURA, J. Factores que modifican la fertilidad de la hembra cebú y encastadas con europeo; bajo un programa de Inseminación artificial en el trópico. En: Técnica Pecuaria México 27 (3): 1989.
- VELAZQUEZ, N. Efecto de la tasa de crecimiento sobre el comportamiento productivo y reproductivo de hembras cebuínas en los Llanos Orientales de Colombia. Trabajo Zootecnista. Palmira, Universidad Nacional de Colombia. 1991.